

**PERANCANGAN PUSAT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM DI
PROPINSI JAWA TIMUR**

(TEMA: *SUSTAINABLE ARCHITECTUR*)

TUGAS AKHIR

Oleh:

AGUS SUPRIANTORO

NIM. 10660045



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2015

**PERANCANGAN PUSAT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM DI
PROPINSI JAWA TIMUR**

(TEMA: *SUSTAINABLE ARCHITECTUR*)

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri (UIN)

Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

AGUS SUPRIANTORO

NIM. 10660045

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

**PERANCANGAN PUSAT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM DI
PROPINSI JAWA TIMUR**

(TEMA: *SUSTAINABLE ARCHITECTUR*)

TUGAS AKHIR

Oleh:
AGUS SUPRIANTORO
NIM 10660045

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Pudji Pratitis W, M.T.
NIP. 19731209 200801 1 007

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

Malang, 31 Desember 2015

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

Dr. Agung Sedayu, M.T.
NIP. 19781024 200501 1 003

**PERANCANGAN PUSAT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM DI
PROPINSI JAWA TIMUR**

(TEMA: *SUSTAINABLE ARCHITECTUR*)

TUGAS AKHIR

**Oleh:
AGUS SUPRIANTORO
NIM 10660045**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Tanggal 31 Desember 2015

**Menyetujui :
Tim Penguji**

Susunan Dewan Penguji

**Penguji Utama : Aldrin Y Firmansyah, M.T. ()
NIP. 19770818 200501 1 001**

**Ketua Penguji : Elok Mutiara, M.T. ()
NIP. 19760528 200604 2 003**

**Sekretaris Penguji : Ernaning Setiyowati, M.T. ()
NIP. 19810519 200501 2 005**

**Anggota Penguji : Andi Baso Mappaturi, M.T ()
NIP. 19780630 200501 1 001**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur**

**Dr. Agung Sedayu, M.T.
NIP. 19781024 200501 1 003
SURAT PERNYATAAN**

ORISINALITAS KARYA

Dengan hormat, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Supriantoro
NIM : 10660045
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Arsitektur
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil karya saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 06 Januari 2015

Yang membuat pernyataan,

Agus Supriantoro

NIM. 10660005



**“NIAT ADALAH AWAL PERJALANAN HIDUP, JIKA HIDUP
TANPA TITIK-TITIK NODA MAKA HIDUP AKAN HAMPA”**

ABSTRACT

Supriantoro , Agus . 2014. Design Disaster Prevention Center In East Java Province.

Supervisor: Pudji P Wismantara, MT. And Ernaning Setyowati, MT.

Keywords: Design Management Center, Natural Disaster in East Java, Sustainable Architecture.

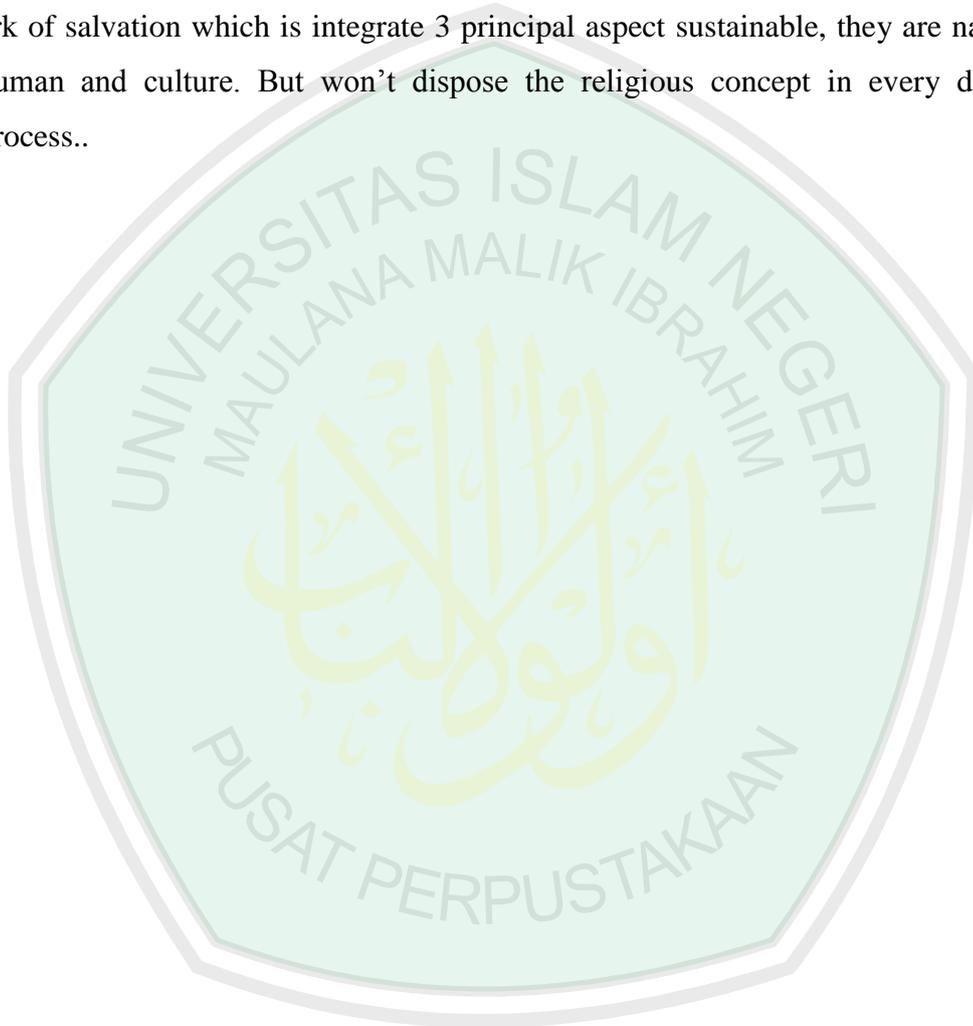
Geographically, Indonesia is indeed a disaster-prone states. But, the impact wouldnt'be much worst if the human could keep the nature balance. The existance of the universe and its element inside is the unity that would never be splitted. Each element has a need boundation to complete each other. The viability for every element is related to another's viability. The nature occurance and what is support inside is called by the universe. The Universe or the whole nature and what is inside including plants, animals, human and even an anorganic, also the wind and the climate is basicly the sign of the nature existance.

In between 2004-2007, Indonesia at least has hitten by 7 disaster which cost a billion of loss. The disaster including two earthquake, two tsunami, flood on Jabotabek, avian influenza and mud explosion in Sidoarjo. All of this occurance cause economic disadvantage, directly or indirectly. At least 12 billion USD, or as 110 billion IDR. This number was equal with 3,1 percent from the PDB Indonesia in 2007 or same as 15,8 percent from the goverment allocation (APBN) in 2007. And could not be forgotten that theres 150.000 of live loss.

Base on the design that is the disaster prevention center, thus was choosen concept which could support the spirit and purpose to minimize the damage of the nature. Design theme it is the sustainable architecture considered represent the

principal and real action that could make the earth be more suitable place to live in more much longer time without fear of the nature disaster.

The applied concept on the designing of disaster prevention center is the ark of salvation which is integrate 3 principal aspect sustainable, they are nature, human and culture. But won't dispose the religious concept in every design process..



ABSTRAK

Supriantoro, Agus. 2014. **Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam di Propinsi Jawa Timur.**

Dosen Pembimbing: Pudji P Wismantara, MT. dan Ernaning Setyowati, MT.

Kata Kunci: Perancangan Pusat Penanggulangan, Bencana Alam di Propinsi Jawa Timur, *Sustainable Architecture*.

Secara letak geografis Indonesia memang rawan bencana. Namun dampaknya tidak akan serius, jika manusia menjaga keseimbangan alam. Keberadaan alam dan seluruh benda-benda yang terkandung di dalamnya merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Secara keseluruhan saling membutuhkan, dan saling melengkapi kekurangannya. Kelangsungan hidup dari setiap unsur kekuatan alam terkait dengan keberadaan hidup kekuatan lain. Kejadian alam dan apa yang di dalamnya saling mendukung sehingga ia disebut alam secara keseluruhan. Alam dan apa-apa yang ada di dalamnya seperti tumbuh-tumbuhan dan binatang termasuk manusia dan benda mati yang ada di sekitarnya, serta kekuatan alam lainnya seperti angin, udara dan iklim hakekatnya adalah bagian dari keberadaan alam.

Sepanjang tahun 2004-2007, Indonesia dilanda paling sedikit tujuh bencana besar yang menimbulkan kerugian yang sangat besar. Bencana tersebut antara lain: dua gempa bumi dan dua tsunami, banjir besar di Jabotabek, flu burung dan bencana lumpur panas di Sidoarjo, Jawa Timur. Semua bencana ini mengakibatkan kerugian ekonomi, baik langsung maupun tidak langsung, sebesar 12 triliun dollar AS, atau sekitar Rp. 110 triliun. Angka ini setara dengan 3,1 persen dari total PDB Indonesia pada tahun 2007 atau setara dengan 15,8 persen

dari APBN 2007. Dan tidak boleh dilupakan, lebih dari 150.000 jiwa turut menjadi korban.

Berdasarkan perancangan yaitu pusat penanggulangan bencana alam, maka dipilihlah tema yang dapat mewakili semangat untuk meminimalisir kerusakan alam yang menjadi sebab utama terjadinya bencana. Maka tema sustainable architecture dianggap merepresentasikan prinsip-prinsip serta aksi nyata yang dapat menjadikan bumi menjadi tempat yang nyaman lagi untuk dihuni dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya rasa takut akan ancaman bencana alam.

Konsep yang diterapkan dalam perancangan pusat penanggulangan bencana alam yaitu Sustainable architecture, konsep yang memadukan 3 aspek pilar sustainable, alam, manusia dan budaya. Namun tidak menghilangkan unsur kerohanian atau unsur Tuhani yang menjadi pedoman utama dalam setiap proses perancangan, yaitu proses

الملخص

سؤفربانط، اجوس. 2014. تصميم مركز إدارة الكوارث الطبيعية في مقاطعة جاوة الشرقية.

المشرف: فوجي ف وسمانتارا م.ت، و ارنانج ستواتي م.ت

كلمات البحث: مركز إدارة التصميم، من الكوارث الطبيعية في شرق جاوة، الهندسة المعمارية المستدامة.

في الموقع الجغرافي لاندونيسيا هي عرضة للكوارث. ومع ذلك، لن خطيرا على الأثر، إذا كان الناس الحفاظ على توازن الطبيعة. وجود الطبيعة وكافة الكائنات الموجودة فيه هو وحدة لا تنفصم. عموما بحاجة الى بعضنا البعض، ويكمل كل منهما أوجه القصور الأخرى. الجدوى من كل عنصر من القوى الطبيعية للعيش يرتبط مع وجود قوى أخرى. الأحداث وما هو عليه يدعم بعضها بعضا حتى انه دعا الطبيعة ككل الطبيعية. طبيعي ولا شيء في ذلك مثل النباتات والحيوانات بما فيها البشر والجماد في المناطق المحيطة بها، فضلا عن غيرها من القوى الطبيعية مثل الرياح والهواء والمناخ هي جزء من جوهر الوجود الطبيعي. في جميع أنحاء 2004-2007، واندونيسيا ضرب من قبل ما لا يقل عن سبعة الكوارث الكبرى التي تسبب خسائر فادحة. وتشمل الكوارث: زلزالان واثنين من التسونامي والفيضانات الهائلة في جاكرتا الكبرى، انفلونزا الطيور وكارثة الطين الساخن في سيدوارجو، جاوا الشرقية. كل هذا أدى إلى خسائر اقتصادية كارثية، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر، وتصل إلى 12 تريليون دولار، أي حوالي 11 ت هذا الرقم هو ما يعادل 3.1 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي لاندونيسيا في عام 2007، أي ما يعادل 15.8 في المئة من ميزانية الدولة عام 2007. وليس يمكن نسيانها، أكثر من 150,000 شخص من بين الضحايا.

استنادا إلى تصميم هذا المركز لإدارة الكوارث الطبيعية،
والمواضيع المختارة التي يمكن أن تمثل روح للحد من الأضرار
التي لحقت الطبيعة التي سببا رئيسيا من أسباب الكارثة.
لذلك يعتبر موضوع العمارة المستدامة لتمثيل المبادئ
والإجراءات الملموسة التي يمكن أن تجعل من الأرض مكانا أكثر
راحة للعيش في فترة طويلة من الزمن دون أي خوف من خطر
الكوارث الطبيعية.

يتم تطبيق هذا المفهوم في تصميم مركز إدارة الكوارث
الطبيعية التي هي سفينة الخلاص، وهو مفهوم يجمع بين ثلاثة
جوانب من أركان المستدام، والطبيعة والناس والثقافة. ولكن
لا يلغي العنصر الروحي أو عناصر من الرب أن المرجع الرئيسي
في أي عملية التصميم، وهي عملية



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillâhi ar-Rahmân ar-Rahîm,

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan pra tugas akhir dengan judul Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di Provinsi Jawa Timur dengan lancar dan tepat pada waktunya. Walaupun hasilnya masih jauh dari apa yang menjadi harapan pembimbing. Namun sebagai awal pembelajaran dan agar menambah spirit dalam mencari pengetahuan yang setinggi-tingginya, bukan sebuah kesalahan jika kami mengucapkan kata syukur. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW atas segala perjuangan Beliau yang telah membawa agama suci, agama islam, sehingga dapat membawa umat manusia ke dalam jalan yang benar, jalan Allah SWT.

Dalam menyelesaikan laporan pra tugas akhir yang berjudul PERANCANGAN PUSAT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM DI PROVINSI JAWA TIMUR ini, saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyusunan laporan tugas pra tugas akhir ini. Untuk itu dengan segala hormat iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Mudjia Raharjo, M. Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Bayyinatul Muchtaromah, drh. MSi selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Agung Sedayu, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Pudji Pratitis W, MT. dan Ibu Ernaning Setiyowati, MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir ini atas bimbingan, kritik dan saran yang membangun, serta kesabaran dan pengertiannya dalam meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya sehingga sangat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Ibu Ernaning Setiyowati, MT selaku dosen wali atas segala perhatian, waktu, saran dan masukan selama perwalian, kuliah maupun selama proses ujian sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Terimakasih atas saran, bimbingan, dan motivasi yang di berikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
7. Staff serta karyawan Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah menjaga keamanan dan kenyamanan selama proses perkuliahan.
8. Orang tua tercinta (ibu dan bapak), saudari-saudariku..terimakasih atas kasih sayang, cinta, kesabaran, do'a dan dukungan lainnya.

9. Keluarga Arthur'10 serta seluruh teman-teman Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan teman-teman lainnya, terima kasih atas partisipasi, dukungan dan do'anya..
10. Dan semua pihak yang bersedia berdiskusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Khususnya terimakasih warung COBRA dan KOPJA yang menyediakan tempat sharing tanpa batas.

Alhamdulillah Rabb al-'Âlamîn, akhirnya tiada sesuatupun di dunia ini yang sempurna, hanya kepada-Nyalah kita berserah diri dan memohon ampunan. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga dengan laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan kepada semua pembaca pada umumnya. Serta Semoga Allah mencatat sebagai amal yang shalih dan Semoga Rahmat dan Ridho Allah selalu menyertai perjalanan hidup kita. *Amiin....*
Amiinn.. Yaa Rabb al-'Âlamîn

Wassalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Malang, 10 Desember 2015

Penulis

Agus supriantoro

10660045

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xxv
ABSTRAK	xxvi

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	13
1.3 Tujuan Dan Manfaat	13
1.4 Ruang Lingkup Perancangan.....	14

Bab II Tinjauan Pustaka

2.1 Kajian Objek Rancangan	16
----------------------------------	----

2.1.1	Definisi Objek Rancangan	16
2.1.2	Kajian Non-Arsitektural.....	18
2.1.2.1	Sejarah Bencana Alam	18
	A. Sejarah Bencana Di Dunia	18
	B. Sejarah Bencana Di Indonesia	21
2.1.2.2	Pos Komando Dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana	25
2.1.2.3	Prabencana	29
	A. Situasi Tidak Terjadi Bencana	29
	B. Situasi Ketika Terjadi Potensi Bencana	30
2.1.2.4	Tanggap Darurat	31
	A. Pengkajian Secara Cepat Dan Tepat	31
	B. Penentuan Status Keadaan Darurat Bencana ...	32
2.1.2.5	Pascabencana	32
2.1.2.6	Pemantauan Dan Evaluasi.....	33
2.1.3	Tinjauan Arsitektural	33
2.1.3.1	Fasilitas-Fasilitas Ruang	34
2.1.3.2	Kebutuhan Ruang Fasilitas Pengunjung Utama	35
2.1.3.3	Kebutuhan Ruang Fasilitas Staf Posko	36
2.1.3.4	Kebutuhan Ruang Tanggap Bencana	39
2.1.3.5	Alat-Alat Pendeteksi Terjadai Bencana	44
2.1.3.6	Jenis-Jenis Vegetasi Sebagai Penanggulangan Bencana	Alam

2.2	Kajian Tema Rancangan	79
2.2.1	Definisi Tema Green Architecture	79
2.2.2	Karakteristik Sustainable Architecture.....	81
2.2.2.1	Konsep Desain Bangunan Yang Berkelanjutan (Sustainable Desain/Green Design	82
2.2.2.2	Pilar-Pilar Penopang Bangunan Berkelanjutan (Sustainable Building)	83
2.3	Kajian Keislaman Terhadap Arsitektur Habblum Minal Alami, Mina Allah Dan Minannas	85
2.3.1	Deskripsi Ide Dasar Habblum Minal Alami, Mina Allah Dan Minannas	87
2.4	Studi Banding	91
2.4.1	Studi Banding Objek	91
2.4.1.1	Profil Objek.....	91
2.4.1.2	Struktur Organisasi Kantor Sar Surabaya	93
2.4.1.3	Sarana Kantor Sar Surabaya.....	94
	A. Sarana Sar Air	94
	B. Sarana Angkut Sar Darat	97

	C. Peralatan Sar	101
	D. Peralatan Komunikasi	102
	2.3.1.4 Prasarana Kantor Sar Surabaya.....	104
2.4.2	Studi Banding Tema.....	107
2.4.2.1	Profil Objek.....	107
2.4.2.2	Tinjauan Prinsip Sustainable Architecture Pada Objek	109
2.5	Tinjauan Tapak.....	112
2.5.1	Persyaratan Tapak	112
2.5.2	Solusis Tapak	113

Bab III Metode Perancangan

3.1	Metode Perancangan.....	115
3.1.1	Ide Perancangan	116
3.1.2	Identifikasi Masalah	116
3.1.3	Rumusan Masalah	117
3.1.4	Tujuan	117
3.2	Pengumpulan Data.....	118
3.2.1	Data Primer	118
3.2.2	Data Sekunder	120
3.3	Analisis	121

3.3.1	Analisis Fungsi Dan System Fungsional	122
3.3.2	Analisis Pelaku	122
3.3.3	Analisis Aktivitas Dan Pengguna	122
3.3.4	Analisis Ruang	123
3.3.5	Tapak	123
3.3.6	Analisis Struktur	123
3.3.7	Analisis Utilitas	124
3.3.8	Analisis Bentuk	124
3.4	Konsep Perancangan	125
3.5	Bagan Tahapan Perancangan	125

Bab IV Analisis Perancangan

4.1	Data Eksisting	127
4.1.1	Gambaran Umum Lokasi Tapak	127
4.1.1.1	Bentuk, Ukuran Dan Kondisi Tapak	127
4.1.1.2	Kondisi Lingkungan	128
4.1.1.3	Dimensi Tapak	129
4.1.1.4	Potensi Tapak	129
4.2	Analisis Fungsi	130
4.2.1	Analisis Primer	131
4.2.2	Analisis Fungsi Skunder	131
4.2.3	Analisis Penunjang	132
4.3	Analisis Aktifitas	132

4.4	Analisis Pengguna.....	139
4.4.1	Analisis Pengelola.....	139
4.4.2	Analisis Pengunjung Remaja	141
4.4.3	Analisis Relawan.....	142
4.4.4	Analisis Pengunjung Individu	142
4.4.5	Analisis Alur Sirkulasi Pengguna	142
4.5	Analisis Kebutuhan Ruang.....	144
4.5.1	Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Pengunjung	144
4.5.2	Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Operasi.....	145
4.5.3	Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Staf Posko.....	148
4.5.4	Analisis Hubungan Antar Ruang Penunjang.....	147
4.5.5	Analisis Dimensi Kebutuhan Ruang	148
4.6	Analisis Tapak.....	153
4.6.1	Analisis Bentuk Massa Dan Perletakan	153
4.6.2	Analisis View Keluar Dan Kedalam	153
4.6.3	Analisis Bukaannya Pada Bangunan	154
4.6.4	Analisis System Sirkulasi Dan Parkir	154
4.6.5	Analisis Vegetasi Dan Ruang Terbuka	155
4.6.6	Analisis Utilitas.....	155
4.6.7	Analisis Struktur	155

Bab V Analisis Perancangan

5.1	Konsep Perancangan	157
-----	--------------------------	-----

5.2	Konsep Kawasan	158
5.3	Konsep tapak	159
5.3.1	Pola Tataan Massa	159
5.3.2	Konsep Sirkulasi	159
5.3.3	Block Plan	160
5.4	Konsep Ruang	161
5.5	Konsep Bentuk	163
5.6	Konsep Utilitas	164
5.6.1	Utilitas Air Bersih	164
5.6.2	Utilitas Air Hujan Dan Air Kotor	165
5.6.3	Utilitas Distribusi Sampah	167
5.6.4	Utilitas Kebakaran	167
5.6.5	Struktur	168

Bab VI Hasil Rancangan

6.1	Implementasi Prinsip Sustainable Architecture Pada Rancangan ..	170
6.2	Hasil Rancangan Kawasan	179
6.3	Hasil Rancangan Tapak	181
6.3.1	Perencanaan Sirkulasi Dan Akses Tapak	181
6.3.2	Perencanaan Vegetasi	183
6.4	Hasil Rancangan Ruang Dan Bentuk Bangunan	184
6.4.1	Kantor Utama Tim Sar (Search And Rescue)	185
6.4.2	Bangunan Taman Pintar)	188

6.4.3	Bangunan Gudang Peralatan Tim Sar	192
6.4.4	Bangunan Penyimpanan Bahan Sembako, Pakaian Dan Obat- Abatan.....	195
6.4.5	Bangunan Bengkel Dan Tempat Pencucian Kendaraan	199
6.5	Hasil Rancangan Eksterior Dan Interior	201
6.5.1	Eksterior.....	201
6.5.2	Interior	205
6.6	Hasil Rancangan Sistem Struktur	207
6.7	Hasil Rancangan Utilitas	209
6.7.1	Air Bersih, Air Kotor, Air Limbah Dan Penyelamatan Kebakaran.....	209
6.8	Hasil Kajian Integrasi	211
6.8.1	Konsep Rancangan	212
6.8.2	Konsep Area Terbuka.....	212

Bab VII Penutup

7.1	Kesimpulan	213
7.2	Saran.....	213

DAFTAR PUSTAKA	xxvii
-----------------------------	-------

LAMPIRAN	xxxii
-----------------------	-------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Jumlah Kejadian Bencana Januari-Maret 2013	9
Gambar 2.1 Bencana Tornado.....	18
Gambar 2.2 Bencana Kekeringan	19
Gambar 2.3 Bencana Gempa Bumi.....	20
Gambar 2.4 Standar Ukuran Perabot Rak Buku	35
Gambar 2.5 Standar Ukuran Sirkulasi Pengguna.....	36
Gambar 2.6 Standar Ukuran Denah Ruang Pengelola Individu	37
Gambar 2.7 Standar Ukuran Denah Ruang Makan.....	38
Gambar 2.8 Standar Ukuran Loker Dan Lemari Susun	39
Gambar 2.9 Standar Ukuran Ruang Pemeriksaan Pasien	40
Gambar 2.10 Standar Ukuran Ruang Pengambilan Darah.....	40
Gambar 2.11 Standar Ukuran Rak Penyimpanan	42
Gambar 2.12 Ruang Pelatihan Pemadam Kebakaran	43
Gambar 2.13 Area Simulasi Banjir Bandang.....	43
Gambar 2.14 simulasi bencana letusan gunung	44
Gambar 2.16 alat pengukur tekanan udara.....	45
Gambar 2.17 Fisik Barograph Tipe Aneroid Bagian Dasar Barograph.....	49
Gambar 2.18 Alat Altimeter.....	49
Gambar 2.19 Alat Pengukur Suhu Udara.....	50
Gambar 2.20 Thermometer Maxmum	52
Gambar 2.21 Alat Thermometer Minimum	53

Gambar 2.22 Thermograph Dan Thermohygraph	54
Gambar 2.23 Alat Thermometer Tanah	55
Gambar 2.24 Alat Thermometer Apung	56
Gambar 2.25 Alat Kalibrator Thermometer.....	57
Gambar 2.26 Alat Thermometer Bola Kering.....	58
Gambar 2.27 Alat Psycrometer Assmann	59
Gambar 2.28 Alat Psychrometer Putar	60
Gambar 2.29 Alat Hygrometer Rambut.....	61
Gambar 2.30 Alat Penakar Hujan	62
Gambar 2.31 Alat Penakar Hujan Jenis Hellman.....	63
Gambar 2.32 Alat Penakar Hujan Jenis Tipping Bucket	64
Gambar 2.33 Alat Pengukur Penguapan.....	67
Gambar 2.34 Alat Campbell Stokes.....	69
Gambar 2.35 Tanaman Pohon Dan Perdu.....	75
Gambar 2.36 Tanaman Semak.....	76
Gambar 2.37 Tanaman Kiara Payung	77
Gambar 2.38 Tanaman Cemara.....	78
Gambar 2.40 Skema Perancangan.....	85
Gambar 2.41 Kantor Sar Surabaya.....	91
Gambar 2.42 Struktur Organisasi Basarnas Surabaya	94
Gambar 2.43 Rescue Boat.....	95
Gambar 2.44 Rigid Inflatable.....	96
Gambar 2.45 Rubber Boat.....	96

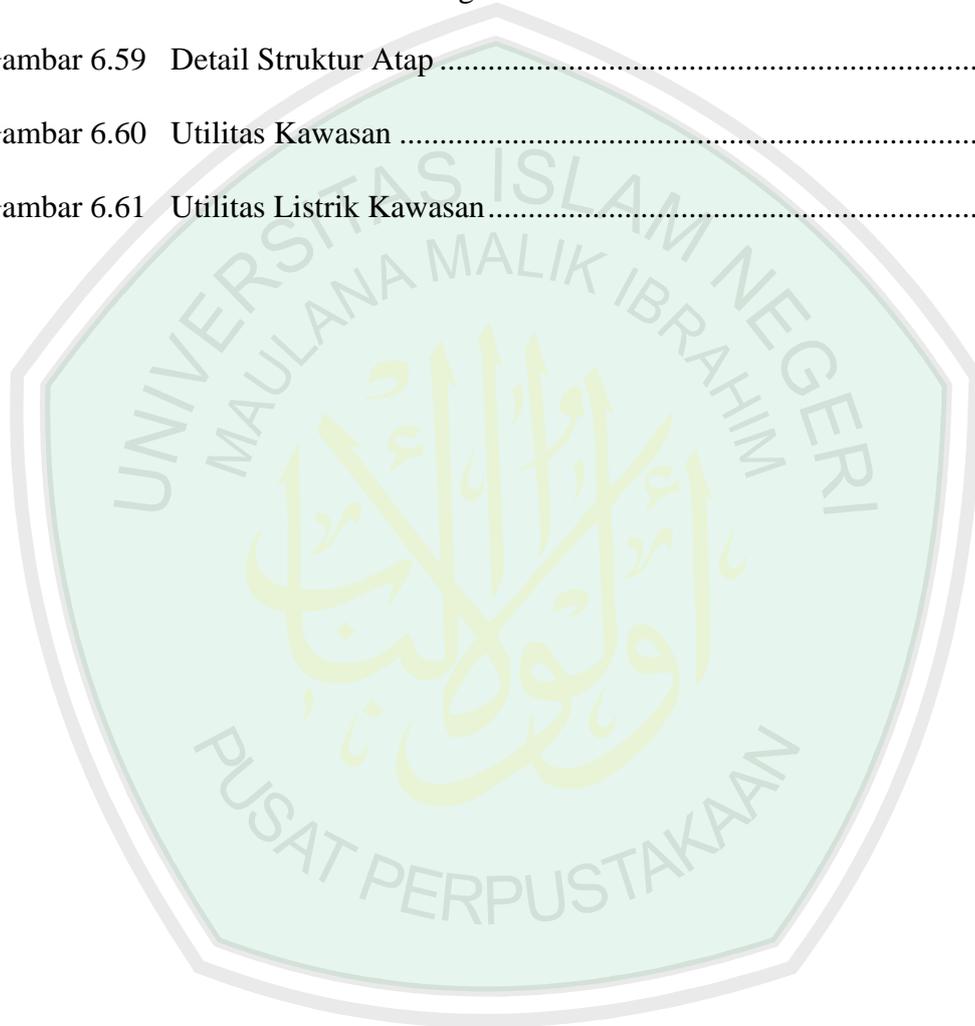
Gambar 2.46 Rafting Boat	97
Gambar 2.47 Unit Rescue Truck.....	98
Gambar 2.48 Rescue Car.....	99
Gambar 2.49 Mobil Angkut Personil Defender	99
Gambar 2.50 Angkut Personil Defender.....	100
Gambar 2.51 Motor Trail.....	100
Gambar 2.52 Mobil Atv Heavy Duty.....	101
Gambar 2.53 Rappelling Tower.....	104
Gambar 2.54 Ruang Control	105
Gambar 2.55 Ruang Ibadah.....	105
Gambar 2.56 Ruang Kajian.....	106
Gambar 2.57 Ruang Rapat	106
Gambar 2.58 Miki Disaster	108
Gambar 2.59 Area Terbuka Miki Disaster	109
Gambar 2.60 Dinding Exterior.....	110
Gambar 2.61 Interiror Ruang Perletakan Kursi	111
Gambar 2.62 Peta Lokasi Tapak	114
Gambar 3.1 Bagan Tahapan Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana	
Alam	126
Gambar 4.1 Peta Lokasi Tapak	128
Gambar 4.2 Batas Tapak.....	128
Gambar 4.3 Dimensi Tapak	129
Gambar 4.4 Potensi Sekitar Tapak.....	130

Gambar 4.5	Alur Sirkulasi Pengelola.....	143
Gambar 4.6	Alur Sirkulasi Pengunjung	143
Gambar 5.1	Alur Dasar Konsep	157
Gambar 5.2	Konsep Kawasan	158
Gambar 5.3	Pola Masa	159
Gambar 5.4	Pola Sirkulasi.....	160
Gambar 5.5	Zoning Ruang Kawasan	162
Gambar 5.6	Konsep Bentuk	164
Gambar 5.7	Utilitas Air Bersih	165
Gambar 5.8	Utilitas Air Kotor	166
Gambar 5.9	Distribusi Sampah	167
Gambar 5.10	Utilitas Kebakaran.....	168
Gambar 5.11	Struktur Pondasi	168
Gambar 5.11	Struktur Pembalokan Dan Atap	169
Gambar 6.1	Key Plan Kawasan	170
Gambar 6.2	Detail Fasad Vertikal Garden	171
Gambar 6.3	Detail Fasad Bukaan.....	171
Gambar 6.4	Detail Pencahayaan	172
Gambar 6.5	Detail Atap Metal	173
Gambar 6.6	Key Plan Kawasan	174
Gambar 6.7	Detail Helipad	175
Gambar 6.8	Detail Sirkulasi Pejalan Kaki	175
Gambar 6.9	Detail Sirkulasi Tanggap Darurat.....	176

Gambar 6.10	Key Plan Kawasan	177
Gambar 6.11	Detail Sirkulasi Kendaraan.....	177
Gambar 6.12	Detail Area Bersama	178
Gambar 6.13	Area Helipad	179
Gambar 6.14	Hasil Rancangan Kawasan	180
Gambar 6.15	Hasil Rancangan Tampak Kawasan.....	181
Gambar 6.16	Hasil Rancangan Sirkulasi Kawasan.....	182
Gambar 6.17	Detail Marka Kendaraan Khusus	183
Gambar 6.18	Sirkulasi Kendaraan Khusus	183
Gambar 6.19	Perencanaan Vegetasi.....	184
Gambar 6.20	Hasil Rancangan Ruang Dan Bentuk Massa.....	185
Gambar 6.21	Key Plan Kantor Tim SARr	186
Gambar 6.22	Denah Kantor Utama Tim SAR	186
Gambar 6.23	Potongan Kantor Utama Tim SAR	187
Gambar 6.24	Tampak Depan Kantor Utama Tim SAR	187
Gambar 6.25	Tampak Samping Kantor Utama Tim SAR	187
Gambar 6.26	Key Plan Taman Pintar	188
Gambar 6.27	Denah Bangunan Tim SAR.....	189
Gambar 6.28	Interior Simulator Gempa.....	189
Gambar 6.29	Interior Galeri Sejarah Bencana	190
Gambar 6.30	Interior Ruang Peraga.....	190
Gambar 6.31	Interior Simulator Iklim	191
Gambar 6.32	Tampak Bangunan Taman Pintar	192

Gambar 6.33	Potongan Bangunan Taman Pintar	192
Gambar 6.34	Key Plan Gudang Peralatan Tim SAR	193
Gambar 6.35	Denah Gudang Peralatan Tim SAR	194
Gambar 6.36	Interior Gudang Peralatan Tim SAR.....	194
Gambar 6.37	Tampak Samping Gudang Perlatan Tim SAR.	195
Gambar 6.38	Tampak Depan Gudang Peralatan Tim SAR	195
Gambar 6.39	Key Plan Gudang Pakaian, Makanan, Dan Obat-Obatan	196
Gambar 6.40	Denah Lantai 1 Dan 2 Gudang.....	197
Gambar 6.41	Tampak Gudang	198
Gambar 6.42	Potongan Gudang	198
Gambar 6.43	Key Plan Bengkel Dan Pencucian Kendaraan	199
Gambar 6.44	Denah Bengkel Dan Tempat Pencucian.....	200
Gambar 6.45	Tampak Bengkel Dan Tempat Pencucian	201
Gambar 6.46	Potongan Bengkel Dan Tempat Pencucian	201
Gambar 6.47	Interior Kawasan	202
Gambar 6.48	Eksterior Kantor Kawasan	203
Gambar 6.49	Eksterior Tempat Penyimpanan Dan Mess Relawan	203
Gambar 6.50	Eksterior Penyimpanan Peralatan Tim SAR	204
Gambar 6.51	Eksterior Bengkel Dan Tempat Pencucian.....	204
Gambar 6.52	Eksterior Taman Pintar	205
Gambar 6.53	Interior Gudang Perlatan Tim SAR.....	205
Gambar 6.54	Interior Kantor Pengelola	206
Gambar 6.55	Interior Gudang Pakaian.....	206

Gambar 6.56 Rencana Kolom.....	207
Gambar 6.57 Dilatasi Kolom	208
Gambar 6.58 Detail Pondasi Bentang Lebar.....	209
Gambar 6.59 Detail Struktur Atap	209
Gambar 6.60 Utilitas Kawasan	210
Gambar 6.61 Utilitas Listrik Kawasan.....	211



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Kejadian Bencana Indonesia Dan Dampaknya Bulan Maret 2013.....	1
Tabel 1.2 Kejadian Bencana Di Indonesia (Maret 2013).....	7
Tabel 1.3 Potensi Ancaman Bencana Di Jawa Timur.....	9
Tabel 2.1 Besaran Ruangan.....	51
Tabel 2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Dari Kantor Sar Surabaya.....	107
Tabel 2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Dari Miki Disaster.....	112
Tabel 4.1 Analisis Aktivitas.....	132
Tabel 4.2 Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Pengunjung.....	144
Tabel 4.3 Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Operasi.....	145
Tabel 4.4 Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Posko.....	146
Tabel 4.5 Analisis Hubungan Antar Ruang Fasilitas Penunjang.....	147
Tabel 4.6 Analisis Dimensi Kebutuhan Ruang.....	148

ABSTRAK

Supriantoro, Agus. 2014. **Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam di Propinsi Jawa Timur.**

Dosen Pembimbing: Pudji P Wismanara, MT. dan Ernaning Setyowati, MT.

Kata Kunci: Perancangan Pusat Penanggulangan, Bencana Alam di Propinsi Jawa Timur, *Sustainable Architecture*.

Secara letak geografis Indonesia memang rawan bencana. Namun dampaknya tidak akan serius, jika manusia menjaga keseimbangan alam. Keberadaan alam dan seluruh benda-benda yang terkandung di dalamnya merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Secara keseluruhan saling membutuhkan, dan saling melengkapi kekurangannya. Kelangsungan hidup dari setiap unsur kekuatan alam terkait dengan keberadaan hidup kekuatan lain. Kejadian alam dan apa yang di dalamnya saling mendukung sehingga ia disebut alam secara keseluruhan. Alam dan apa-apa yang ada di dalamnya seperti tumbuh-tumbuhan dan binatang termasuk manusia dan benda mati yang ada di sekitarnya, serta kekuatan alam lainnya seperti angin, udara dan iklim hakekatnya adalah bagian dari keberadaan alam.

Sepanjang tahun 2004-2007, Indonesia dilanda paling sedikit tujuh bencana besar yang menimbulkan kerugian yang sangat besar. Bencana tersebut antara lain: dua gempa bumi dan dua tsunami, banjir besar di Jabotabek, flu burung dan bencana lumpur panas di Sidoarjo, Jawa Timur. Semua bencana ini mengakibatkan kerugian ekonomi, baik langsung maupun tidak langsung, sebesar 12 triliun dollar AS, atau sekitar Rp. 110 triliun. Angka ini setara dengan 3,1 persen dari total PDB Indonesia pada tahun 2007 atau setara dengan 15,8 persen dari APBN 2007. Dan tidak boleh dilupakan, lebih dari 150.000 jiwa turut menjadi korban.

Berdasarkan perancangan yaitu pusat penanggulangan bencana alam, maka dipilihlah tema yang dapat mewakili semangat untuk meminimalisir kerusakan alam yang menjadi sebab utama terjadinya bencana. Maka tema sustainable architecture dianggap merepresentasikan prinsip-prinsip serta aksi nyata yang dapat menjadikan bumi menjadi tempat yang nyaman lagi untuk dihuni dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya rasa takut akan ancaman bencana alam.

Konsep yang diterapkan dalam perancangan pusat penanggulangan bencana alam yaitu Sustainable architecture, konsep yang memadukan 3 aspek pilar sustainable, alam, manusia dan budaya. Namun tidak menghilangkan unsur kerohanian atau unsur Tuhani yang menjadi pedoman utama dalam setiap proses perancangan, yaitu proses

ABSTRACT

Supriantoro , Agus . 2014. Design Disaster Prevention Center In East Java Province.

Supervisor: Pudji P Wisnantara, MT. And Ernaning Setyowati, MT.

Keywords: Design Management Center, Natural Disaster in East Java, Sustainable Architecture.

Geographically, Indonesia is indeed a disaster-prone states. But, the impact wouldnt'be much worst if the human could keep the nature balance. The existance of the universe and its element inside is the unity that would never be splitted. Each element has a need boundation to complete each other. The viability for every element is related to another's viability. The nature occurance and what is support inside is called by the universe. The Universe or the whole nature and what is inside including plants, animals, human and even an anorganic, also the wind and the climate is basicly the sign of the nature existance.

In between 2004-2007, Indonesia at least has hitten by 7 disaster which cost a billion of loss. The disaster including two earthquake, two tsunami, flood on Jabotabek, avian influenza and mud explossion in Sidoarjo. All of this occurance cause economic disadvantage, direcly or undirectly. At least 12 billion USD, or as 110 billion IDR. This number was equal with 3,1 percent from the PDB Indonesia in 2007 or same as 15,8 percent from the goverment allocation (APBN) in 2007. And could not be forgotten that theres 150.000 of live loss.

Base on the design that is the disaster prevention center, thus was choosen concept which could support the spirit and purpose to minimize the damage of the nature. Design theme it is the sustainable architecture considered represent the

principal and real action that could make the earth be more suitable place to live in more much longer time without fear of the nature disaster.

The applied concept on the designing of disaster prevention center is the ark of salvation which is integrate 3 principal aspect sustainable, they are nature, human and culture. But won't dispose the religious concept in every design process..



الملخص

سؤفربانط، اجوس. 2014. تصميم مركز إدارة الكوارث الطبيعية في مقاطعة جاوة الشرقية.

المشرف: فوجي ف وسمانتارا م.ت، و ارنانج ستواتي م.ت

كلمات البحث: مركز إدارة التصميم، من الكوارث الطبيعية في شرق جاوة، الهندسة المعمارية المستدامة.

في الموقع الجغرافي لاندونيسيا هي عرضة للكوارث. ومع ذلك، لن خطيرا على الأثر، إذا كان الناس الحفاظ على توازن الطبيعة. وجود الطبيعة وكافة الكائنات الموجودة فيه هو وحدة لا تنفصم. عموما بحاجة الى بعضنا البعض، ويكمل كل منهما أوجه القصور الأخرى. الجدوى من كل عنصر من القوى الطبيعية للعيش يرتبط مع وجود قوى أخرى. الأحداث وما هو عليه يدعم بعضها بعضا حتى انه دعا الطبيعة ككل الطبيعية. طبيعي ولا شيء في ذلك مثل النباتات والحيوانات بما فيها البشر والجماد في المناطق المحيطة بها، فضلا عن غيرها من القوى الطبيعية مثل الرياح والهواء والمناخ هي جزء من جوهر الوجود الطبيعي. في جميع أنحاء 2004-2007، واندونيسيا ضرب من قبل ما لا يقل عن سبعة الكوارث الكبرى التي تسبب خسائر فادحة. وتشمل الكوارث: زلزالان واثنين من التسونامي والفيضانات الهائلة في جاكرتا الكبرى، انفلونزا الطيور وكارثة الطين الساخن في سيدوارجو، جاوا الشرقية. كل هذا أدى إلى خسائر اقتصادية كارثية، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر، وتصل إلى 12 تريليون دولار، أي حوالي 11 ت هذا الرقم هو ما يعادل 3.1 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي لاندونيسيا في عام 2007، أي ما يعادل 15.8 في المئة من ميزانية الدولة عام 2007. وليس يمكن نسيانها، أكثر من 150,000 شخص من بين الضحايا.

استنادا إلى تصميم هذا المركز لإدارة الكوارث الطبيعية،
والمواضيع المختارة التي يمكن أن تمثل روح للحد من الأضرار
التي لحقت الطبيعة التي سببا رئيسيا من أسباب الكارثة.
لذلك يعتبر موضوع العمارة المستدامة لتمثيل المبادئ
والإجراءات الملموسة التي يمكن أن تجعل من الأرض مكانا أكثر
راحة للعيش في فترة طويلة من الزمن دون أي خوف من خطر
الكوارث الطبيعية.

يتم تطبيق هذا المفهوم في تصميم مركز إدارة الكوارث
الطبيعية التي هي سفينة الخلاص، وهو مفهوم يجمع بين ثلاثة
جوانب من أركان المستدام، والطبيعة والناس والثقافة. ولكن
لا يلغي العنصر الروحي أو عناصر من الرب أن المرجع الرئيسي
في أي عملية التصميم، وهي عملية



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara ekologis, manusia adalah bagian dari lingkungan hidup. Komponen yang ada di sekitar manusia merupakan sekaligus sebagai sumber mutlak kehidupan manusia yaitu lingkungan hidup manusia. Lingkungan hidup inilah yang menyediakan berbagai daya alam yang menjadi daya dukung bagi kehidupan manusia, namun manusia selalu terbayang-bayang oleh bencana yang menimpahnya. Bencana adalah merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang disebabkan oleh ulah manusia, alam dan penyebab lainnya yang dapat mengakibatkan korban dan penderitaan manusia, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, sarana prasarana dan fasilitas umum serta dapat menimbulkan gangguan terhadap tata kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana selalu menimbulkan kesedihan, penderitaan, dan kerugian.

Jenis Bencana	Jumlah Kejadian	Meninggal & Hilang	Menderita & Mengungsi	Kerusakan					
				Rumah			Fasilitas Pendidikan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Kesehatan
				Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan			
Jiwa			Unit						
Banjir	28	7	26307	23		119	0	0	0
Banjir dan Tanah Longsor	4	9	35059	34	36	44	0	0	0
Gelombang Pasang	1	0	0				0	0	0
Kecelakaan Transportasi	1	3	0				0	0	0
Letusan Gunungapi	2	0	8350				0	0	0
Puting Beliung	42	1	753	621	337	1780	3	2	4
Tanah Longsor	17	20	428	66	4	57	0	0	3
Total	95	40	70,897	744	377	2,000	3	2	7

Tabel 1.1 Jumlah Kejadian Bencana Indonesia Dan Dampaknya Bulan Maret 2013
Sumber: BNPB Maret 2013

Tabel 1.1 menjelaskan bahwa bencana alam tidak henti-hentinya terjadi di berbagai wilayah di Indonesia, mulai dari banjir, tanah longsor, puting beliung, dan lain-lainnya. Hampir pada setiap kejadian bencana alam tersebut memakan korban jiwa, bahkan merusak segala infrastruktur yang ada. Kejadian bencana ini didominasi oleh kejadian hidrometeorologi, yaitu angin puting beliung, banjir dan tanah longsor. Ketiga kejadian tersebut mengambir porsi sebanyak 91% dari seluruh kejadian bencana selama bulan maret. Berdasarkan data dari BNPB pada bulan maret menyebutkan telah terjadi sebesar 95 kejadian bencana alam, dengan demikian rata-rata 3 kali kejadian terjadi setiap harinya. Hal ini membuktikan begitu besar ancaman bencana alam di Indonesia, khususnya kawasan daerah yang rawan bencana.

Secara letak geografis Indonesia memang rawan bencana. Namun dampaknya tidak akan serius, jika manusia menjaga keseimbangan alam. Keberadaan alam dan seluruh benda-benda yang terkandung di dalamnya merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Secara keseluruhan saling membutuhkan, dan saling melengkapi kekurangannya. Kelangsungan hidup dari setiap unsur kekuatan alam terkait dengan keberadaan hidup kekuatan lain. Kejadian alam dan apa yang di dalamnya saling mendukung sehingga ia disebut alam secara keseluruhan. Alam dan apa-apa yang ada di dalamnya seperti tumbuh-tumbuhan dan binatang termasuk manusia dan benda mati yang ada di sekitarnya, serta kekuatan alam lainnya seperti angin, udara dan iklim hakekatnya adalah bagian dari keberadaan alam.

Alam adalah lambang kehidupan atau sebuah tanda keharmonisan manusia yang dapat memunculkan atau menciptakan suasana yang cerah dalam batin dan jiwa. Manusia hanyalah orang yang miskin, orang yang tidak mempunyai harta atau benda. Manusia hanya memiliki jiwa dan raga, maka tanpa alam manusia tidak akan mempunyai harta dan benda. Alam tanpa manusia akan bias hidup, tetapi manusia tanpa alam akan tiada, karena semua kebutuhan manusia berasal dari alam, namun alam dan manusia memiliki pencipta-NYA, sehingga alam dan manusia harus saling menjaga keharmonisan.

Allah swt telah menciptakan segala kebutuhan manusia di dunia ini dengan berbagai variasi bentuk dan agar manusia menjaga keberadaan kebutuhan tersebut.

Keberadaan alam beserta isinya merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan dalam kehidupan. Alam akan bersifat baik apabila manusia memperlakukan alam dengan baik, dan sebaliknya, alam akan tidak bersahabat jika manusia tidak menjaga alam tersebut. Allah swt dalam firman-NYA yang isinya :

‘Dan apa saja musibah yang menimpa kamu maka adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri, dan Allah memaafkan sebagian besar (dari kesalahan-kesalahanmu).’ (Asy Syuro: 30)

Perilaku bangsa Indonesia yang semakin memburuk merupakan salah satu penyebab dari bencana tersebut, contoh: pembangunan yang semakin meningkat tanpa diseimbangi dengan perawatan lingkungan, penebangan pohon, membuang sampah sembarangan dan lain-lain.

BAKORNAS PB telah mengumpulkan dan mempublikasikan data bencana domestik baik bencana alam maupun bukan alam. Berdasarkan publikasi pertama dengan judul "Data Bencana Indonesia Tahun 2002-2005 (Data Bencana Indonesia, tahun 2002-2005)", terdapat lebih dari 2.000 bencana di Indonesia pada tahun antara tahun 2002 dan 2005, dengan 743 banjir (35% dari jumlah total), 615 kekeringan (28% dari jumlah total), 222 longsor (10% dari jumlah total), dan 217 kebakaran (9,9% dari jumlah total). Jumlah korban yang sangat besar dalam tahun-tahun tersebut yakni sejumlah 165,.945 korban jiwa (97 % dari jumlah total) dari gempa bumi dan tsunami, diikuti jumlah 2.223 (29 % dari jumlah total) disebabkan konflik sosial. Di sisi lain, banjir membuat sebagian orang kehilangan rumah mereka, yang menyebabkan jumlah korban yang mengungsi sebanyak 2.665.697 jiwa (65% dari jumlah total). Buku ini menghitung kejadian sebagai bencana ketika berdampak pada kematian dan kerugian material.

Sepanjang tahun 2004-2007, Indonesia dilanda paling sedikit tujuh bencana besar yang menimbulkan kerugian yang sangat besar. Bencana tersebut antara lain: dua gempa bumi dan dua tsunami, banjir besar di Jabotabek, flu burung dan bencana lumpur panas di Sidoarjo, Jawa Timur. Semua bencana ini

mengakibatkan kerugian ekonomi, baik langsung maupun tidak langsung, sebesar 12 triliun dollar AS, atau sekitar Rp. 110 triliun. Angka ini setara dengan 3,1 persen dari total PDB Indonesia pada tahun 2007 atau setara dengan 15,8 persen dari APBN 2007. Dan tidak boleh dilupakan, lebih dari 150.000 jiwa turut menjadi korban.

Indonesia terletak di kawasan yang dinamakan "Pacific Ring of Fire", yaitu sebuah zona dimana sangat sering terjadi gempa bumi dan meletusnya gunung berapi. Lebih dari 90 persen gempa bumi yang terjadi didunia, dan sekitar 81 persen gempa berkategori kuat terjadi di zona ini. Indonesia juga memiliki 129 gunung berapi yang masih aktif. Banyak diantaranya meletus dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Gunung api teraktif di dunia terletak di Jawa Tengah, dinamakan Gunung Merapi. Letusan besar terakhir terjadi pada bulan April 2006 mengakibatkan lebih dari 20.000 orang mengungsi. Dari total 12 milyar dollar AS tersebut, tiga bencana mengakibatkan jumlah kerugian ekonomi yang paling besar, yaitu: tsunami Aceh & Nias (4,5 milyar dollar AS), gempa Yogyakarta & Jawa Tengah (3,1 milyar dollar AS) serta lumpur panas di Sidoarjo, Jawa Timur (3 milyar dollar AS).

Pada tanggal 27 Mei 2006, gempa bumi melanda kota Yogyakarta dan sebagian Jawa Tengah. Pusat gempa terletak di samudera Hindia sekitar 33 km arah selatan dari Kabupaten Bantul, dengan kekuatan 6,3 skala Richter. Gempa ini menyebabkan 6.000 jiwa meninggal, 40.000 orang terluka dan ratusan ribu orang kehilangan tempat tinggal. Bappenas memperkirakan total kerugian sebesar 3,1

milyar dollar AS, dimana 90 persen kerugian dialami oleh rakyat sipil karena rusaknya rumah-rumah penduduk dan fasilitas produksi usaha skala kecil dan Menengah (UKM).

Dua hari setelah terjadinya gempa Yogyakarta, sumur explorasi gas dan minyak di Sidoarjo, 20 km sebelah selatan Surabaya, mulai menyemburkan Lumpur panas. Sidoarjo sebelumnya dikenal sebagai pusat kawasan industri di Surabaya. Kompleks perumahan dan industri sangat banyak terdapat disini. Perekonomian daerah berkembang sangat stabil dan bagus dari tahun ke tahun. Sekarang, sesudah satu tahun berlalu, kolam penampungan Lumpur panas tersebut masih terus bertambah isinya sebesar 100.000-150.000 meter kubik perhari. Penyebab semburan ini hingga sekarang masih belum diputuskan oleh pemerintah, apakah karena gempa yang menghancurkan Yogyakarta, dimana pusat gempa terletak 300 km jauhnya, atau aktivitas pengeboran yang dilakukan oleh PT. Lapindo.

Tingkat kerusakan yang ditimbulkan sangat mengerikan. Lebih dari 11.000 orang dari delapan desa harus diungsikan. Dua puluh lima pabrik harus ditutup. Kerusakan pada infrastruktur juga sangat besar, termasuk diantaranya jalan tol, rel kereta api, jaringan listrik PLN, pipa gas milik Pertamina hingga jalan-jalan kecil yang diluberi oleh lumpur panas tersebut. Jalan tol Porong-Gempol bahkan harus ditutup dan dipindahkan karena sudah tidak bisa digunakan sama sekali. Menurut para ahli, tidak bisa dipastikan kapan Lumpur tersebut akan berhenti menyembur. Ada kemungkinan Lumpur ini akan berhenti dengan sendirinya sesudah masa 30

tahun. Semua kegiatan untuk menghentikan semburan tersebut telah gagal dicoba. Pemerintah menganggarkan Rp. 600 milyar (2007) dan Rp. 1,57 triliun (2008) di APBN untuk mendanai Pembangunan infrastruktur yang rusak. PT. Lapindo sendiri harus mengeluarkan dana sekitar Rp. 2,5 triliun untuk mendanai relokasi dan membeli tanah-tanah milik penduduk yang tidak bisa ditinggali lagi, karena terendam lumpur. Pemerintah membentuk sebuah badan baru yang disebut BPLS (Badan Penanggulangan Lumpur Sidoarjo) diketuai oleh Menteri PU pada tanggal 31 Maret 2007 untuk mengatasi bencana ini.

Begitu besarnya nilai kerugian ekonomi yang diderita oleh bangsa Indonesia, karena bencana hanya dalam jangka waktu 3 tahun terakhir, telah mengakibatkan pemerintah kehilangan begitu banyak sumber dana dan telah memberikan tekanan ekstra kuat terhadap anggaran belanja pemerintah, tentu dengan tidak mengesampingkan kerugian korban jiwa yang terjadi. Dengan nilai defisit tahunan sebesar Rp. 62 triliun (2007) dan Rp. 75 trilyun (RAPBN 2008), pemerintah tidak memiliki ruang gerak yang cukup apabila bencana kategori besar seperti tsunami Aceh dan gempa Yogyakarta kembali melanda Indonesia. Oleh sebab itu, tindakan pencegahan dan sosialisasi bencana merupakan hal yang tidak bisa ditunda lagi. Pemerintah juga harus fokus dalam mengembangkan kebijakan-kebijakan di bidang manajemen bencana, strategi apa yang harus diterapkan serta sarana dan prasarana untuk meminimalisir kerugian ekonomi dan korban jiwa apabila sesuatu yang tidak kita harapkan tersebut terjadi kembali.

Tabel 1.2 kejadian bencana di Indonesia

propinsi	banjir	Banjir dan tanah longsor	Gelombang pasang	Kecelakaan transportasi	Letusan gunung api	Angina puting beliung	Tanah longsor	total
Aceh				1		1		2
Sumatera Utara						4		4
Sumatera Barat	1					3		4
Riau						1		1
Jambi	2					1	1	4
Bengkulu	2							2
Lampung						1		1
DKI Jakarta	1							1
Jawa Barat		1			1	7	7	16
Jawa Tengah	3	1				4	4	12
DI Yogyakarta						1		1
Jawa Timur	12					8	3	23
NTB	1					1		2
NTT	2				1	1	1	5
Kalimantan Selatan	1					1		2
Sulawesi Selatan						1		1
Sulawesi Tenggara						5		5
Gorontalo	2					1		3
Maluku			1			1		2
Papua	1	2					1	4
Total	28	4	1	1	2	42	17	95

Sumber: Tim Pusdatinhumas Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Maret 2013)

Data Kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia menunjukkan bahwa pulau Jawa merupakan daerah yang terbanyak terjadi bencana alam, dengan jumlah 23 kejadian, yang terdiri dari bencana banjir, tanah longsor dan angin puting beliung, jumlah yang paling besar dibandingkan dengan propinsi lain yang ada di Indonesia dan dengan jumlah penduduk terbanyak di pulau Jawa, tidak menutup kemungkinan setiap bencana akan memakan korban jiwa. Ini merupakan

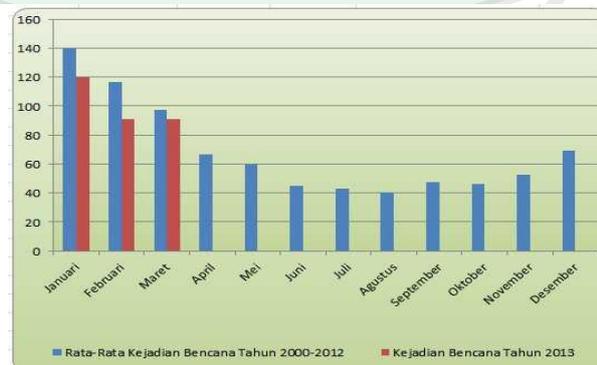
tugas besar bagi semua elemen masyarakat untuk mengatasi bencana yang terjadi di Jawa Timur.

TABEL 1.3 Potensi Ancaman Bencana Di Jawa Timur

Bencana Alam	Lokasi Kejadian
Vulkanik	Area Sekitar Gunung, diantaranya: Semeru, Kelud, Bromo, Lamongan, Raung dan Kawah Ijen
Gempa Bumi	Area Sekitar Pantai Selatan dan Kawasan Pegunungan
Angin Topan	Area Tapal Kuda
Tanah Longsor	Area Lereng Gunung
Kekeringan	Sebagian Lamongan, Jember, Bondowoso, Pacitan, Bojonegoro dan Ngawi.
Banjir	Luapan Bengawan Solo, Brantas, dan Pekalen Kesempea

Sumber: BPBD JATIM, Rancang Renstra Penanggulangan Bencana di Jawa Timur (Maret 2013)

Tabel 1.3 menjelaskan bahwa ancaman bencana yang terjadi di Jawa Timur sangat besar, khususnya yang sering terjadi adalah bencana banjir. Hampir tiap tahun bencana banjir selalu merendam kawasan yang berada di area Bengawan Solo, Brantas dan Pekalen kesempea. Yang menjadi pusat pemerintah saat ini adalah Kota Lamongan, karena kota tersebut memiliki ancaman bencana yang lebih daripada daerah lain, yaitu: bencana vulkanik, kekeringan, dan banjir.



Gambar 1.1 Grafik Jumlah Kejadian Bencana Januari-Maret 2013 Di Indonesia
Sumber: BNPB Maret 2013

Dilihat dari jumlah kejadian, sejak Januari hingga Maret menunjukkan penurunan. Namun pola dari tahun ke tahun mengalami penurunan ini tidak berlangsung hingga akhir tahun. Berdasarkan data tahun 2000-2012 terlihat rata-rata mengalami penurunan hingga pertengahan akhir tahun dan kembali meningkat di akhir tahun. Pola ini kembali terjadi pada tahun 2013, sehingga patut diwaspadai peningkatan bencana akan terjadi dipertengahan hingga akhir tahun. Jika dilihat dari jumlah rata-rata kejadian pada tahun 2000-2012 per bulan, dibandingkan dengan jumlah rata-rata kejadian tahun 2013 pada bulan Januari-Maret ini dapat dikatakan masih lebih kecil.

Alam tidak bisa terpisahkan dari kehidupan manusia setiap hari, apalagi dengan semakin berkembangannya teknologi, membuat manusia gila akan kehidupan modern. Sering kita lupakan akan akibat merusak alam, seperti bencana banjir, longsor, kebakaran dan lain-lain. Bencana tersebut merupakan disebabkan perilaku manusia sendiri, yang tidak sadar apa yang telah dilakukannya.

Seperti hadist yang diriwayatkan dari *Abu Hurairah ra berkata; bersabda Rasulullah saw "Apabila kekuasaan dianggap keuntungan, amanat dianggap ghanimah (rampasan), membayar zakat dianggap merugikan, belajar bukan karena agama (untuk meraih tujuan duniawi semata), suami tunduk pada istrinya, durhaka terhadap ibu, menaati kawan yang menyimpang dari kebenaran,*

membenci ayah, bersuara keras (menjerit jerit) dimasjid, orang fasig menjadi pemimpin suatu bangsa, pemimpin diangkat dari golongan yang rendah akhiaknya, orang dihormati karena takut pada kejahatannya, para biduan dan musik (hiburan berbau maksiat) banyak digemari, minum keras/narkoba semakin meluas, umat akhir zaman ini sewenang-wenang mengutuk generasi pertama kaum Muslimin (termasuk para sahabat Nabi saw, tabi'in dan para imam muktabar). Maka hendaklah mereka waspada karena pada saat itu akan terjadi hawa panas, gempa, longsor dan kemusnahan. Kemudian diikuti oleh tanda-tanda (kiamat) yang lain seperti untaian permata yang berjatuhan karena terputus talinya (semua tanda kiamat terjadi)."(HR. Tirmidzi)

Dari hadist diatas dapat dilihat dari realita kehidupan manusia, apakah kehidupan manusia searah dengan hadist tersebut, sehingga banyak terjadi bencana alam yang di alami bangsa Indonesia, selain di wilayah negeri secara nasional. Di pulau Jawa dan Propinsi Jawa Timur juga mengalami beberapa bencana. Propinsi Jawa Timur merupakan salah satu propinsi yang sering terjadi bencana, seperti Banjir Bandang di Kab. Situbondo. Mengakibatkan 15 korban jiwa, menghancurkan ratusan rumah, ribuan sawah gagal panen. Aktifitas perkotaan dan jalan jalur luar kota terendam lumpur selama 1 minggu. Menyedot APBD Propinsi Jawa Timur 40 Milyar lebih untuk penanggulangan. Kab. Mojokerto, Bojonegoro, Lamongan, Gresik. Terkena luapan sungai Brantas dan Bengawan Solo. Banjir bandang di Malang selatan th.2002, 10 orang meninggal,

ribuan hektar sawah gagal panen, dan masih banyak daerah di Jawa Timur yang terjadi bencana.

Konsep pembangunan dengan asas pertumbuhan (*growth development*) yang dilakukan selama ini telah menimbulkan eksploitasi sumberdaya alam yang sulit diperbaharui. Misalnya, adanya penebangan hutan yang tidak berorientasi pada keberlanjutan ekosistem yang cenderung merusak baik dilakukan secara legal maupun secara ilegal. Berdasarkan Luas hutan di Jawa Timur yang mencapai 1.357.206.30 ha lebih dari 700.000 ha mengalami rusak parah yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh hutan di Jawa Timur telah rusak.

Dengan padatnya aktivitas di Jawa Timur, maka tidak menutup kemungkinan sering terjadinya siklus perubahan iklim. Khususnya suhu yang panas didukung dengan aktivitas yang sangat besar, tanpa diseimbangi dengan pemeliharaan lingkungan, cenderung akan terjadi suatu bencana. Bencana datang tidak dapat diketahui kapan munculnya, dan kapan berakhirnya. Untuk melakukan antisipasi dari situasi ancaman rentan bencana alam, akibat krisis manusia. Hendaknya mulai dari saat ini mempersiapkan langkah-langkah jangka pendek dan panjang. Tetapi keduanya harus dalam satu langkah manajemen bencana terpadu, yang kesemuanya dalam dimensi tindakan pencegahan, penanganan keadaan darurat (*emergency respon*), dan penanggulangan bencana alam.

Berdasarkan perancangan yaitu pusat penanggulangan bencana alam, maka dipilihlah tema yang dapat mewakili semangat untuk meminimalisir kerusakan alam yang menjadi sebab utama terjadinya bencana. Maka tema

sustainable architecture dianggap merepresentasikan prinsip-prinsip serta aksi nyata yang dapat menjadikan bumi menjadi tempat yang nyaman lagi untuk dihuni dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya rasa takut akan ancaman bencana alam.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam dapat mengatasi bencana alam yang ada di Propinsi Jawa Timur?
2. Bagaimana perancangan pusat penanggulangan bencana alam menggunakan tema *sustainable architecture* sebagai acuannya?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

1. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam dapat mengatasi bencana alam yang ada di Propinsi Jawa Timur.
2. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam menggunakan tema *sustainable architecture* sebagai acuannya.

1.3.2. Manfaat

I. Bagi masyarakat

1. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam dapat memberikan rasa kenyamanan dalam kegiatan sehari-hari masyarakat.

2. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam dapat menjadi tujuan masyarakat untuk melaporkan segala aktivitas alam sekitarnya.

II. Bagi pemerintah

1. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam dapat sebagai wacana bagaimana cara menanggulangi bencana yang terjadi.
2. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam dapat membantu pemerintah dalam menjaga alam sekitar.

III. Bagi akademisi

1. Perancangan penanggulangan bencana alam dapat sebagai bahan referensi data bencana yang terjadi di Propinsi Jawa Timur.
2. Perancangan pusat penanggulangan bencana alam dapat menjadi inspirasi bagi para generasi muda khususnya akademisi untuk menjaga alam.

1.4 Ruang Lingkup Perancangan

1.4.1 Ruang lingkup objek

1. Lokasi perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini berada di jalan Raya Taman Tiara Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur.

2. Fungsi dari perancangan pusat penanggulangan bencana alam ialah sebagai tempat untuk menanggulangi bencana alam yang mencakup bencana Banjir, Gunung Meletus, dan Pemadam Kebakaran.
3. Pengguna dari perancangan pusat penanggulangan bencana alam ialah masyarakat dan wisatawan pada umumnya serta akademisi dan generasi muda pada khususnya.

1.4.2 Ruang lingkup tema

Batasan tema perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini ialah dalam lingkup tema *sustainable architecture* menurut *Jimmy Priatman* sebagai acuannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Objek Rancangan

Menurut BASARNAS (*Badan Search And Rescue Nasional*) pada tahun 2007, Penanggulangan Bencana Alam merupakan objek rancangan yang berfungsi mengkoordinasikan perencanaan segala kemungkinan bencana, pelaksanaan kegiatan penanganan bencana dan kedaruratan secara terpadu, serta melaksanakan penanganan bencana dan kedaruratan mulai dari sebelum, pada saat, dan setelah terjadi bencana yang meliputi pencegahan, kesiap-siagaan, penanganan darurat, dan pemulihan, mulai dari skala makro dan mikro yang ada di Jawa Timur dan sebagai pemantau segala aktivitas kejadian alam. Oleh karena itu dalam bab ini akan dijelaskan sekilas mengenai penanggulangan bencana alam.

2.1.1 Definisi Objek Rancangan

Pusat penanggulangan bencana alam merupakan judul dari suatu objek arsitektural yang diangkat pada tugas akhir, oleh karena dalam bab ini akan menjelaskan sekaligus macam-macam penanggulangan bencana alam serta peran dari pusat penanggulangan bencana alam. Diantaranya, Memberikan pedoman dan pengarahan terhadap usaha penanggulangan bencana yang mencakup pencegahan bencana, penanganan tanggap darurat, rehabilitasi, dan rekonstruksi secara adil dan setara, menetapkan standarisasi dan kebutuhan penyelenggaraan

penanggulangan bencana berdasarkan peraturan perundang-undangan, menyampaikan informasi kegiatan penanggulangan bencana kepada masyarakat. Melaporkan penyelenggaraan penanggulangan bencana kepada Presiden setiap sebulan sekali dalam kondisi normal dan setiap saat dalam kondisi darurat bencana, menggunakan dan mempertanggungjawabkan segala sumbangan/bantuan nasional dan internasional, mempertanggungjawabkan penggunaan anggaran yang diterima dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara, dan Melaksanakan kewajiban lain sesuai dengan peraturan perundang-undangan, Serta Menyusun pedoman pembentukan Badan Penanggulangan Bencana Daerah.

Bencana adalah merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang disebabkan oleh ulah manusia, alam dan penyebab lainnya yang dapat mengakibatkan korban dan penderitaan manusia, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, sarana prasarana dan fasilitas umum serta dapat menimbulkan gangguan terhadap tata kehidupan dan penghidupan masyarakat. Penanggulangan bencana adalah segala upaya dan kegiatan yang dilakukan, meliputi langkahlangkah pencegahan, peringatan dini, mitigasi (penjinakan) dan kesiapsiagaan pada saat sebelum terjadi bencana, pencarian, pertolongan, penyelamatan dan pemberian bantuan pada saat terjadi bencana, serta rehabilitasi mental, rehabilitasi dan rekonstruksi sarana-prasarana umum/sosial pada saat terjadi bencana.

Penanganan pengungsi adalah suatu upaya dan kegiatan yang ditujukan kepada pengungsi sebagai akibat bencana perang, bencana alam, bencana akibat ulah manusia maupun akibat konflik sosial, yang meliputi langkah-langkah penyelamatan, perlindungan, evakuasi, pemberian bantuan darurat, rehabilitasi mental, rehabilitasi dan atau rekonstruksi sarana-prasarana fisik.

Pengungsi adalah sekelompok orang yang atas dasar kemauan sendiri atau terpaksa, baik secara swadaya maupun dikoordinir pemerintah yang telah meninggalkan tempat kehidupan semula, karena terancam keselamatannya atau adanya rasa ketakutan sebagai akibat terjadinya bencana perang, bencana alam, bencana akibat/ulah perbuatan manusia, dan bencana lainnya. Sedangkan yang dimaksud pencegahan adalah segala upaya dan kegiatan untuk mencegah bencana atau resiko yang mungkin terjadi melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan.

2.1.2 Kajian Non-Arsitektural

2.1.2.1 Sejarah Bencana Alam

A) Sejarah Bencana Di Dunia

1. Tri-State Tornado 1925 (Amerika Serikat)



Gambar 2.1 bencana tornado
(Sumber: <http://ipoel.wordpress.com/2007/02/27/-bencana-alam>)

Pada tanggal 18 Maret 1925, dataran utama Amerika Serikat diserang sebuah tornado mematikan bernama Tri-State Tornado yang mampu membunuh 700 orang dan meratakan 15.000 rumah di wilayah Illinois, Indiana, dan Missouri selama tiga setengah jam. Pasca bencana tornado ini terjadi, pemerintah Illinois dan Missouri pun segera berbenah untuk mengembangkan sistem peringatan tornado. Sistem ini diharapkan dapat menekan angka kematian apabila bencana tornado ini kembali terjadi.

2. Gelombang Panas 1980 (Amerika Serikat)



Gambar 2.2 bencana kekeringan
(Sumber: <http://ipoel.wordpress.com/2007/02/27/-bencana-alam>)

Setelah Tri-State Tornado menghancurkan beberapa wilayah di Amerika Serikat, ternyata Amerika Serikat kembali menuai duka setelah pada musim panas 1980, gelombang panas melanda bagian pusat dan selatan Amerika Serikat. Bahkan suhunya mencapai 90 derajat Fahrenheit (32,2 derajat Celsius). 10.000 orang meninggal dunia akibat terkena hawa panas dan berbagai penyakit

dari stres yang berkepanjangan. Agrikultur Amerika Serikat mengalami kerusakan yang disinyalir kerugiannya mencapai USD 48 miliar.

3. Bencana Gempa Bumi Jepang 2011



Gambar 2.3 gempa bumi
(Sumber: <http://ipoel.wordpress.com/2007/02/27/-bencana-alam>)

Negeri matahari terbit, Jepang, merupakan negara yang memiliki aktivitas seismik terbesar di dunia. Akibatnya, negara yang juga dijuluki macan Asia ini sering sekali dilanda gempa bumi. Jepang kembali mendapatkan sebuah mimpi buruk pada tanggal 11 Maret 2011. Tepat pukul 14.46 pada tanggal tersebut, sebuah guncangan sebesar 8,9 Skala Richter (SR) serta gempa susulan yang mencapai 7,4 SR menghancurkan leburkan kawasan yang berjarak 130 kilometer sebelah timur Sendai, Honshu dengan kedalaman 24,3 kilometer. Gempa hebat tersebut memicu timbulnya tsunami yang menyapu bagian pesisir timur tersebut. Bencana ini merupakan bencana gempa bumi terdahsyat selama 140 tahun terakhir yang pernah dialami oleh Jepang. Bencana ini juga memicu adanya

kebocoran nuklir di Fukushima yang dampaknya sangat membahayakan masyarakat Jepang.

B) Sejarah Bencana Di Indonesia

Secara geografis Indonesia merupakan 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-Jawa-Nusa Tenggara-Sulawesi, yang sisinya berupa pegunungan vulkanik tua dan dataran rendah yang sebagian didominasi oleh rawa-rawa. Kondisi tersebut sangat berpotensi sekaligus rawan bencana seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir dan tanah longsor. Data menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki tingkat kegempaan yang tinggi di dunia, lebih dari 10 kali lipat tingkat kegempaan di Amerika Serikat (Arnold, 1986).

Wilayah Indonesia terletak di daerah iklim tropis dengan dua musim, yaitu panas dan hujan dengan ciri adanya perubahan cuaca, suhu dan arah angin yang cukup ekstrim. Kondisi iklim seperti ini digabungkan dengan kondisi topografi permukaan dan batuan yang relatif beragam, baik secara fisik maupun kimiawi, menghasilkan kondisi tanah yang subur. Sebaliknya, kondisi itu dapat menimbulkan beberapa akibat buruk bagi manusia seperti terjadinya bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan kekeringan.

Seiring dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya aktivitas manusia, kerusakan lingkungan hidup cenderung semakin parah dan memicu meningkatnya jumlah kejadian dan intensitas bencana hidrometeorologi (banjir, tanah longsor dan kekeringan) yang terjadi secara silih berganti di banyak daerah di Indonesia. Pada tahun 2006 saja terjadi bencana tanah longsor dan banjir bandang di Jember, Banjarnegara, Manado, Trenggalek dan beberapa daerah lainnya.

1. Penyebab Terjadinya Bencana Alam Yang Terjadi Di Jawa Timur

Jawa Timur merupakan salah satu propinsi yang memiliki jumlah penduduk tertinggi di Indonesia, namun dengan tingginya jumlah penduduk justru memancing tingginya tingkat bencana yang terjadi di Jawa Timur. Seperti: Gunung berapi terjadi karena endapan magma dalam perut bumi yang didorong keluar oleh gas yang bertekanan tinggi. Letusan membawa abu dan batu yang menyembur sejauh radius 18 Km atau lebih, lava dapat mengalir sejauh 90 Km. Letusan gunung berapi dapat menimbulkan korban jiwa dan berpengaruh pada perubahan iklim. Letusan gunung berapi menghasilkan:

- ❖ Gas vulkanik adalah gas yang dikeluarkan saat gunung berapi meletus, berupa Karbon Monoksida, Karbon Dioksida, Hidrogen Sulfida, Sulfur Dioksida, dan Nitrogen
- ❖ Lava adalah cairan magma yang bersuhu tinggi yang mengalir ke permukaan melalui kawah gunung berapi. Lava encer mampu mengalir

jauh dari sumbernya mengikuti sungai atau lembah yang ada sedang lava kental mengalir tak jauh dari sumbernya

- ❖ Lahar adalah banjir bandang di lereng gunung yang terdiri campuran bahan vulkanik berukuran lempung sampai bongkah, dikenal sebagai lahar letusan dan lahar hujan. Lahar letusan terjadi apabila gunung berapi yang mempunyai danau kawah meletus, sehingga air danau yang panas bercampur dengan material letusan. Lahar hujan terjadi karena percampuran material letusan dengan air hujan di sekitar puncaknya
- ❖ Awan panas adalah awan dari material letusan besar yang panas, mengalir turun dan akhirnya mengendap di dalam dan sekitar sungai dan lembah.
- ❖ Awan panas dapat mengakibatkan luka bakar pada bagian tubuh serta sesak pernafasan sampai tidak bisa bernafas.
- ❖ Abu letusan gunung berapi adalah material letusan yang sangat halus yang karena hembusan angin dampaknya bisa dirasakan sejauh ratusan kilometer.

Banjir merupakan kondisi dimana sebagian besar air menggenangi permukaan tanah yang biasanya kering. Banjir merupakan bencana alam yang paling sering terjadi di Jawa Timur, bahkan sering memakan korban jiwa. Penyebab sering terjadinya banjir dikarenakan hujan deras dalam waktu panjang selama sehari-hari dan kurang sadarnya masyarakat akan penanganan sampah yang baik, serta perencanaan tata kota yang tidak ditepati, biasanya karena makin

sempitnya daerah resapan air atau jalur hijau yang terdesak pemukiman atau industry sehingga berkurangnya tumbuh-tumbuhan/pohon yang dapat meresap air, dan dapat juga menimbulkan Bencana Tanah Longsor.

Tanah longsor terjadinya pergerakan tanah atau bebatuan dalam jumlah besar secara tiba-tiba atau berangsur-angsur yang pada umumnya terjadi di daerah lereng yang gundul atau kondisi tanah dan bebatuan yang rapuh. Biasanya daerah yang pernah mengalami longsor sebelumnya, merupakan daerah gundul dan aliran air hujan adalah daerah rawan longsor.

Bencana Gempa Bumi terjadi karena gesekan antar lempeng tektonik yang berada di bawah permukaan bumi. Dampak dari gesekan itu menimbulkan energi luar biasa dan menimbulkan guncangan di permukaan dan seringkali menimbulkan kerusakan hebat pada sarana seperti rumah/bangunan, jalan, jembatan, tiang listrik. Berdasarkan sumber penyebabnya, ada 3 jenis gempa bumi diantaranya, Gempa Bumi Tektonik adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi akibat pergerakan lempeng bumi atau patahan. Gempa jenis ini paling banyak menimbulkan kerusakan dan banyak korban. Selanjutnya Gempa Bumi Vulkanik adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi akibat aktivitas gunung berapi yaitu pergerakan magma yang menekan/mendorong lapisan batuan sehingga pergeseran bebatuan di dalamnya menimbulkan terjadinya gempa bumi. Sedangkan Gempa Bumi Induksi adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pelepasan energi akibat sumber lain seperti runtuhnya tanah.

2. Kecenderungan Bencana Dalam Jangka Panjang

Kecenderungan bencana dalam jangka panjang di Indonesia diperiksa menggunakan EM-DAT Basis Data Bencana Internasional (*The International Emergency Disasters Database*). Basis data berisikan data bencana besar di dunia, yang diklasifikasikan menjadi berbagai jenis bencana alam seperti gempa bumi, banjir, longsor (longsor), badai, ombak/gelombang (tsunami) dan gunung berapi, serta bencana epidemik.

3. Paradigma Penanggulangan Bencana Alam

Menurut Anderson & Woodrow, 1989 dalam melakukan manajemen bencana khususnya terhadap bantuan darurat dikenal ada dua model pendekatan yaitu “konvensional” dan “pemberdayaan”. Perbedaan kedua pendekatan tersebut terutama terletak kepada cara “melihat” kondisi korban, taksiran kebutuhan, kecepatan dan ketepatan, dan fokus yang dibantukan, serta target akhir

2.1.2.2 Pos Komando Dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana

Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana merupakan Serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang beresiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat dan rehabilitasi serta rekontruksi, sedangkan tanggap darurat Bencana ialah kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan, yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta

benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pendampingan dan penanganan pengungsi, serta pemulihan sarana prasarana. Dari beberapa prosedur penanganan bencana alam, maka akan terbentuk pos komando dan koordinasi tanggap darurat bencana, dalam pelaksanaannya institusi yang melaksanakan fungsi tugas sebagai pusat Komando operasi Tanggap Darurat Bencana, untuk mengkoordinasikan, mengendalikan, memantau dan mengevaluasi pelaksanaan tanggap darurat bencana.

Masa tanggap darurat bencana merupakan jangka waktu Kedaruratan bencana yang ditetapkan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah untuk jangka waktu tertentu, sehingga akan terbentuk Pos Komando Kedaruratan yang meliputi tahap siaga darurat, tahap tanggap darurat dan transisi dari tahap tanggap darurat ke tahap pemulihan yang dapat berupa Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat dan PosKo lapangan Tanggap darurat bencana yang terdiri dari gugus tugas unit kerja yang merupakan satu kesatuan system penanganan kedaruratan.

Proses Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana terbagi dalam 2 jenis kejadian bencana, antara lain:

1. Tahap Siaga darurat untuk jenis bencana yang terjadi secara berangsur-angsur, seperti banjir dan gunung meletus Untuk jenis bencana yang terjadi secara berangsur-angsur Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi

Tanggap Darurat Bencana dengan cara mengikuti peningkatan status Pusat Pengendali Operasi BNPB/BPBD wilayah Propinsi Kabupaten/Kota.

2. Tahap Siaga darurat untuk jenis bencana yang terjadi secara tiba-tiba, seperti tsunami, gempa bumi dan tanah longsor Untuk jenis bencana yang terjadi secara tiba-tiba Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana dilakukan melalui 4 (empat) tahapan yang harus dilaksanakan secara keseluruhan menjadi satu rangkaian system komando dan koordinasi yang terpadu, yaitu:
 - a. Informasi Dan Data Awal Kejadian Bencana bisa didapatkan melalui beberapa sumber antara lain: laporan instansi/lembaga terkait, media massa, masyarakat dan internet. Kebenaran informasi perlu dikonfirmasi dilapangan dengan pertanyaan apa, kapan, dimana, bagaimana kondisi, berapa jumlah korban, akibat yang ditimbulkan, upaya yang telah dilakukan, dan kebutuhan bantuan yang harus segera diberikan.
 - b. Penugasan Tim Reaksi Cepat dan Tim Assesment dari informasi kejadian awal yang diperoleh, LPB Wilayah dan atau LPB PP menugaskan Tim Reaksi Cepat tanggap darurat (Rumah sakit DMC dan SAR) dan Tim Assesment, untuk melaksanakan tugas kedaruratan (pertolongan medis dan SAR), Tim Assesment melakukan pengkajian secara cepat dan tepat, Melakukan pemetaan lokasi bencana dan camp pengungsian serta memberikan dukungan pendampingan dalam rangka kegiatan tanggap darurat Hasil pelaksanaan tugas Tim Reaksi cepat dan Tim assesment

merupakan bahan pertimbangan bagi LPB/MDMC mengambil keputusan utk melakukan tindakan berikutnya (menentukan lokasi PosKo Lapangan untuk pendampingan dan pelayanan) dan menyediakan bantuan sesuai dengan kapasitas bencana yang terjadi.

- c. Menentukan skala bencana dan Analisa kemampuan wilayah/Daerah Berdasar dari hasil laporan tim reaksi cepat dan kajian tim assessment ditentukan skala bencana berdasar kemampuan organisasi LPB setempat dan kondisi kerusakan serta pemetaan korban, untuk bencana skala nasional komando diambil alih LPB PP, untuk skala bencana Propinsi komando dipegang LPB Wilayah, untuk skala bencana Daerah komando dipegang LPB daerah.
- d. Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana Sesuai dengan status dan skala bencana yang telah ditentukan maka LPB PP/LPB Wilayah/LPB Daerah atas persetujuan Pimpinan Pusat/Pimpinan Wilayah/Pimpinan Daerah sesuai tingkat kewenangan dan status/skala bencana, yaitu mengeluarkan surat keputusan Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana, melaksanakan Mobilisasi sumber daya manusia, peralatan dan logistic serta dana dari semua unsure potensi yang dimiliki Muhammadiyah, Majelis/lembaga lain atau masyarakat donator dan meresmikan Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana, serta bilamana di Pimpinan wilayah atau Pimpinan Daerah belum terbentuk LPB/MDMC, maka yang

melaksanakan Pembentukan Pos Komando dan Koordinasi Tanggap Darurat Bencana adalah Pimpinan Wilayah atau Pimpinan Daerah membentuk dan menunjuk Tim Tanggap Darurat menangani bencana.

2.1.2.3 Prabencana

Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahap prabencana terdapat dua situasi yang menjadikan pedoman pelaksanaan, yaitu situasi ketika tidak terjadi bencana, dan dalam situasi terdapat potensi terjadinya bencana.

A. Situasi Tidak Terjadi Bencana

Dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi tidak terjadi bencana memiliki beberapa proses dalam pelaksanaan, yaitu melakukan perencanaan penanggulangan bencana dalam langka awal untuk menganalisis pengurangan terjadinya risiko bencana. Dari hasil analisis akan menghasilkan sebuah langkah-langkah untuk melakukan pencegahan terjadinya bencana. Kemudian memadukan dalam perencanaan pembangunan dan memenuhi segala persyaratan analisis risiko bencana, sehingga dalam pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang akan sesuai dengan kebutuhan ketika tidak terjadi bencana. Dibutuhkan pendidikan dan pelatihan untuk memberikan wacana bagaimana cara menanggulangi bencana dan dalam penerapan penanggulanagan bencana harus sesuai dengan persyaratan standar teknis penanggulangan bencana.

Dalam perencanaan penanggulangan bencana memiliki beberapa tahap pelaksanaannya, diantaranya melakukan pengenalan dan pengkajian ancaman bencana,

kemudian melakukan pengamatan dalam pemahaman tentang kerentanan masyarakat, untuk menganalisis kemungkinan dampak bencana. Pilihan tindakan pengurangan risiko bencana dapat meminimalisir segala kemungkinan timbulnya bebrbagao jenis bencana, namun pemilihan mekanisme kesiapan dan penanggulangan dampak bencana sangat penting untuk membagi tugas, kewenangan, dan sumber daya yang tersedia.

B. Situasi ketika terjadi potensi bencana

Penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi terdapat potensi terjadi bencana harus memiliki kesiapsiagaan, peringatan dini dan mitigasi bencana. Pemerintah melaksanakan kesiapsiagaan penanggulangan bencana memastikan terlaksananya tindakan yang cepat dan tepat pada saat terjadi bencana dan pelaksanaan kegiatan kesiapsiagaan dilakukan oleh instansi/lembaga yang berwenang, baik secara teknis maupun administrasi yang dikoordinasikan oleh BNPB/BPBD dalam bentuk penyusunan dan uji coba rencana penanggulangan kedaruratan bencana, pengorganisasian, pemasangan, dan pengujian sistem peringatan dini. Penyediaan dan penyiapan barang pasokan pemenuhan kebutuhan dasar harus diseimbangi dengan pengorganisasian, penyuluhan, pelatihan, dan gladi tentang mekanisme tanggap darurat yang tepat dan penyiapan lokasi evakuasi serta penyusunan data akurat, informasi, dan pemutakhiran prosedur tetap tanggap darurat bencana kemudian penyediaan dan penyiapan bahan, barang, dan peralatan untuk pemenuhan pemulihan prasarana dan rasana.

Peringatan dini sebelum terjadinya bencana dilakukan untuk mengambil tindakan cepat dan tepat dalam rangka mengurangi risiko terkena bencana serta mempersiapkan tindakan tanggap darurat. Dapat dilakukan dengan cara mengamati gejala bencana kemudian menganalisa data hasil pengamatan dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisa, namun hal yang terpenting adalah menyebarluaskan hasil keputusan dan mengambil tindakan oleh masyarakat.

2.1.2.4 Tanggap darurat

Pelaksanaan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi: pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumber daya, kemudian melakukan penentuan status keadaan darurat bencana tersebut. Penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana harus mendapatkan kebutuhan dasar agar ketika bencana tidak terkenak penyakit. Musibah terkadang menjadi tempat para pencuri untuk mengambil barang benda milik pengungsi, maka perlindungan terhadap kawasan bencana sangat dibutuhkan dan pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital agar masyarakat tidak mengalami trauma karena terjadinya bencana.

A. Pengkajian Secara Cepat dan Tepat

Pengkajian secara cepat dan tepat dilakukan untuk menentukan kebutuhan dan tindakan yang tepat dalam penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat dapat dilakukan dengan mengidentifikasi cakupan lokasi bencana, jumlah korban bencana,

kerusakan prasarana dan sarana, gangguan terhadap fungsi pelayanan umum serta pemerintahan dan kemampuan sumber daya alam maupun buatan.

B. Penentuan Status Keadaan Darurat Bencana

Pada saat status keadaan darurat bencana ditetapkan, BNPB dan BPBD mempunyai kemudahan dalam akses pengerahan sumber daya manusia, peralatan, pengerahan logistic, imigrasi, cukai, dan karantina serta perizinan namun pengadaan barang/jasa sangat diperlukan dalam situasi darurat dan melaksanakan penyelamatan. Dalam pengadaan barang/jasa mengutamakan pencarian dan penyelamatan korban bencana, pertolongan darurat dan evakuasi korban bencana. Kebutuhan pokok bagi pengungsi selama terjadi bencana yang dibutuhkan air bersih, pangan dan sandang serta pelayanan kesehatan.

2.1.2.5 Pascabencana

Dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahap pascabencana terdiri atas rehabilitasi dan rekonstruksi. Rehabilitasi pada wilayah pascabencana dilakukan melalui beberapa kegiatan, seperti perbaikan lingkungan daerah bencana, perbaikan prasarana dan sarana umum, serta pemberian bantuan perbaikan rumah masyarakat. Namun secara umum setiap kawasan yang mengalami bencana, cenderung masyarakat akan mengalami trauma, maka dibutuhkan pemulihan secara psikologis, pelayanan kesehatan dan pemulihan sosial, ekonomi, dan budaya. Dalam menyusun rencana rehabilitasi harus memperhatikan pengaturan

mengenai standar konstruksi bangunan, kondisi social, dan adat istiadat budaya serta ekonomi.

Rekonstruksi pada wilayah pascabencana dapat dilakukan melalui pembangunan kembali prasarana dan sarana sosial masyarakat, serta penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana. Untuk pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat dapat dilakukan dengan cara peningkatan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya. Tetapi pemulihan pelayanan utama dalam masyarakat sangat penting untuk mengembalikan perekonomian masyarakat yang lumpuh akibat bencana.

2.1.2.6 Pemantauan Dan Evaluasi

Pemantauan proses penyelenggaraan penanggulangan bencana diperlukan sebagai upaya untuk memantau secara terus menerus terhadap proses pelaksanaan penyelenggaraan penanggulangan bencana agar berjalan dengan cepat dan tepat dalam menanggulangi bencana. Evaluasi penyelenggaraan penanggulangan bencana dilakukan dalam rangka pencapaian standar minimum dan peningkatan kinerja penanggulangan bencana tingkat nasional maupun propins.

2.1.3 Tinjauan Arsitektural

Fungsi rancangan ini secara umum adalah sebagai pusat penelitian dan sebagai pemantau segala aktivitas kejadian alam, dengan cakupan fungsi kegiatan

dan aktifitas yang diwadahi, dalam perancangan pusat penanggulangan bencana alam. Secara umum disebutkan sebagai:

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

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

2.1.3.1 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

Fasilitas ini adalah berupa ruang-ruang kantor untuk mewadahi kegiatan para anggota struktur organisasi bekerja untuk penanganan bencana dan sebagai tempat untuk penyimpanan segala bentuk data.

4. Fasilitas Penunjang

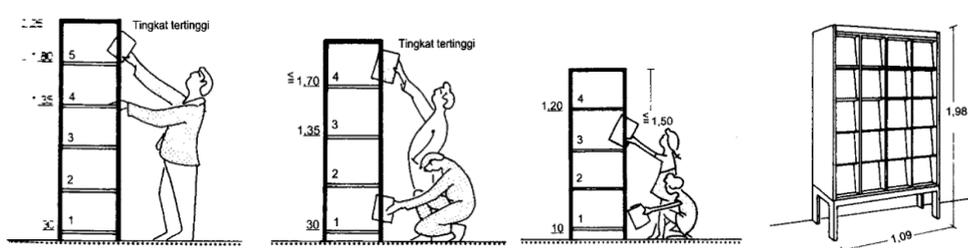
Fasilitas-fasilitas penunjang kegunaan Pusat penanggulangan bencana alam berfungsi sebagai fasilitas pelengkap, seperti genset, mesin AC, AHU, pos jaga, dan lain-lain.

2.1.3.2 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.

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.



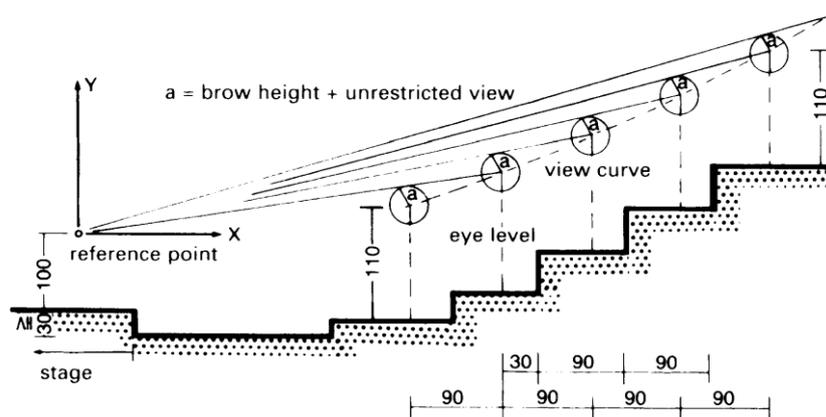
Gambar 2.4 Standar Ukuran Perabot Rak Buku
(Neufert Architect Data)

RUANG PERAGAAN

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

RUANG AUDITORIUM

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



Gambar 2.5 Standar Ukuran Sirkulasi Pengguna
(Neufert Architect Data)

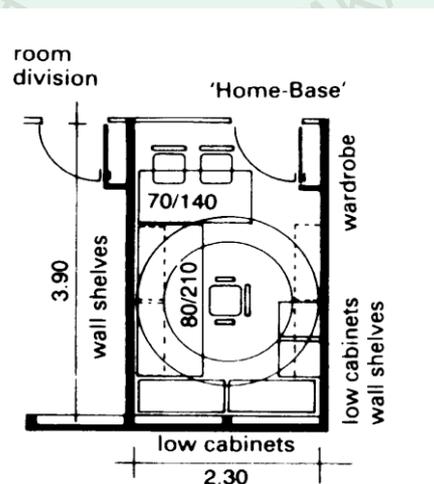
2.1.3.3 Kebutuhan Ruang Fasilitas Staf Posko

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.

RUANG PENGGELOLA

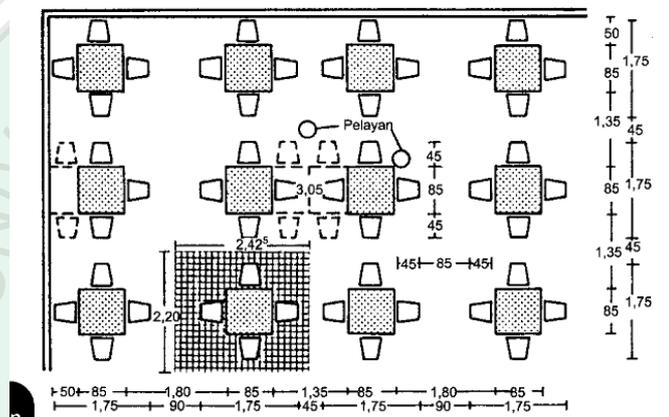
Tugas Direktur mengaktifkan dan meningkatkan Pos komando dan Koordinasi Tanggap Darurat bencana sesuai dengan jenis, lokasi dan tingkatan bencana, kemudian menentukan Lokasi titik wilayah Pendampingan sesuai dengan hasil kajian dan analisis Tim Assesment. Dari hasil analisis kemudian membuat rencana 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 2.6 Standar Ukuran Denah Ruang Pengelola Individu
(Neufert Architect Data)

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.



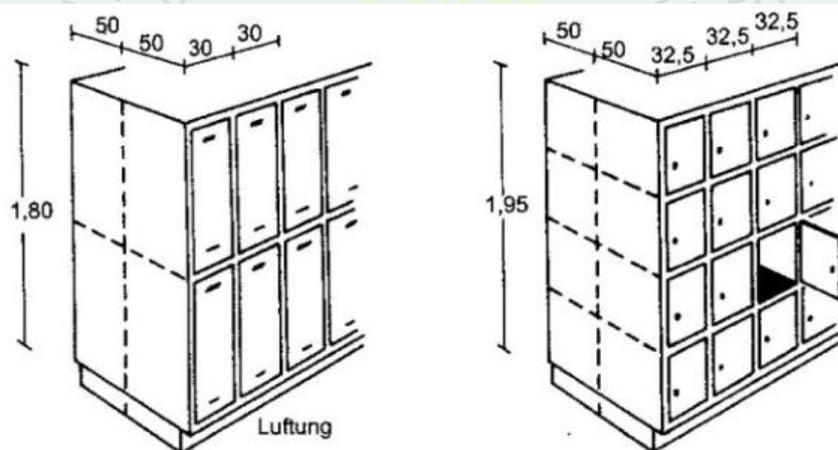
Gambar 2.7 Standar Ukuran Denah Ruang Makan
(Neufert Architect Data)

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.

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.



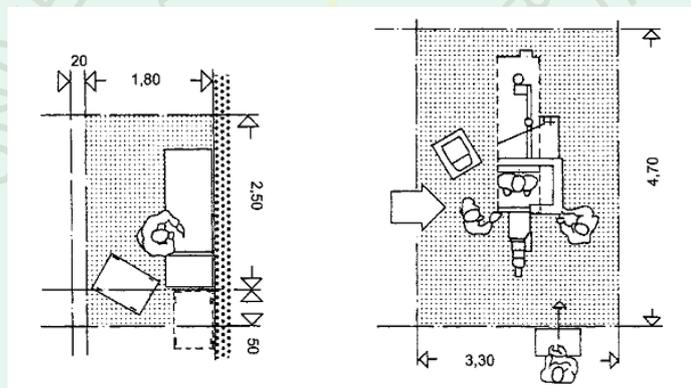
Gambar 2.8 Standar Ukuran Loker dan Lemari Susun
(Neufert Architect Data)

2.1.3.4 Kebutuhan Ruang Tanggap Bencana

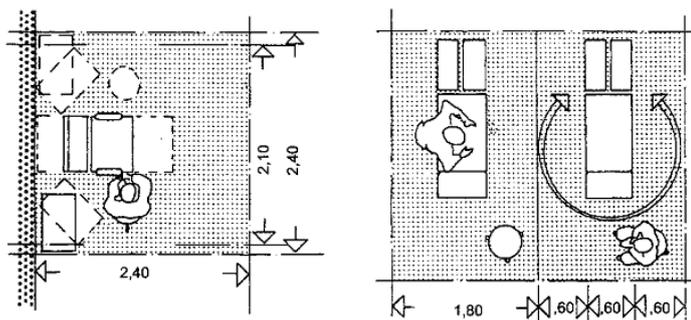
Fasilitas berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan penanganan bencana selama terdapat bencana maupun saat pelatihan penanganan bencana.

RUANG MEDIS

Tenaga medis berfungsi sebagai penyusun rencana kegiatan medis, menghubungi dan menginventaris rumah sakit di wilayah terdekat yang dilibatkan penanganan tanggap darurat bencana, kemudian menempatkan tim medis rumah sakit di lokasi 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 2.9 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien
(Neufert Architect Data)



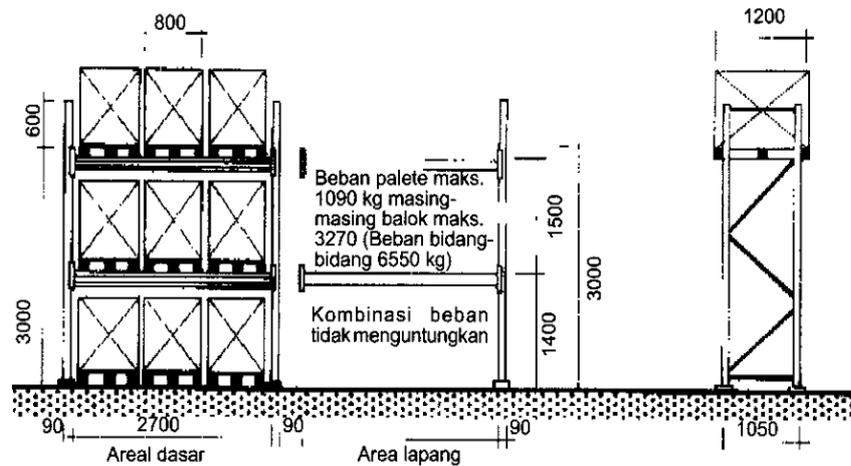
Gambar 2.10 Standar Ukuran Ruang Pengambilan Darah
(Neufert Architect Data)

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 Mmentukan 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.

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 2.11 Standar Ukuran Rak Penyimpanan
(Neufert Architect Data)

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 2.12 Ruang Pelatihan Pemadam Kebakaran

Sumber: <http://jepang.panduanwisata.com/2014/01/15/the-fukuoka-citizens-disaster-prevention-center/>

- 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 2.13 Area Simulasi Banjir Bandang

Sumber: <http://www.mpbi.org/content/simulasi-bencana-banjir-di-desa-rite-kecamatan-ambalawi-kabupaten-bima>

- Simulasi terjadi bencana gunung meletus

Dalam simulasi tersebut, petugas gabungan yang terdiri TNI, Polri, 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 di evakuasi oleh petugas gabungan kendaraan pickup menuju tempat pengungsian sementara.



Gambar 2.14 Simulasi Bencana Letusan Gunung
http://www.banyumaskab.go.id/read/3250/rakor-simulasi-penanganan-bencana-gunung-slamet#.U4qwlXJ_u84

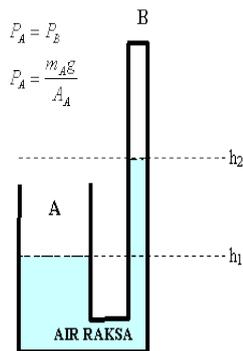
2.1.3.6 Alat-Alat Pendeteksi Terjadi Bencana

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.

1. Alat Pengukur Tekanan Udara

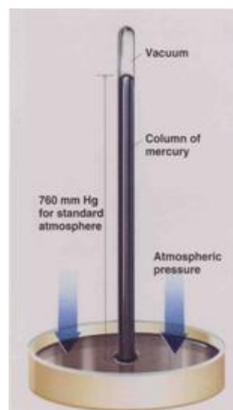
Tekanan udara adalah gaya berat/ gaya tekan udara pada suatu luasan tertentu. Persamaan fisis untuk mengetahui tekanan udara adalah:

Perhitungan dilakukan dengan metode pipa U, dimana tekanan pada pipa A akan sama dengan tekanan di pipa B, sehingga bila kolom udara pada salah satu kolom difakumkan dan massa fluida (m) serta konstanta gravitasi (g) diketahui maka tekanan pada pipa terbuka (identik dengan tekanan udara lingkungan) akan diketahui. Ukuran alat Bejana dengan pipa U (30 cm x 10 cm) dan Barometer air raksa (30 cm x 2 cm)



(A)

Prinsip Bejana Pipa U



(B)

Prinsip Barometer
Air Raksa



(C)

Bentuk Fisik Barometer
Air Raksa

Gambar 2.16 Alat Pengukur Tekanan Udara
(Sumber: <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>)

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 :
 - a. Dipasang tegak lurus pada dinding yang kuat
 - b. Tinggi bejana ± 1 m dari lantai
 - c. Sebaiknya dipasang di lemari kaca
 - d. 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:

- a. 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.

- b. 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 2.17 fisik barograph tipe aneroid bagian dasar barograph
Sumber: <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

D. ALTIMETER

Altimeter adalah alat untuk mengetahui ketinggian suatu tempat terhadap MSL (*mean sea level* = 1013,25mb = 0 mdp). 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 2 cm).



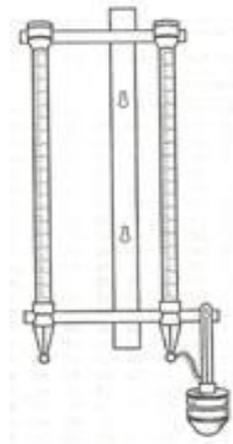
Gambar 2.18 alat altimeter
Sumber: <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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 ($^{\circ}\text{C}$). 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 2.19 Alat Pengukur Suhu Udara

Sumber; [Http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/](http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/)

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 MAXIMUM

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 dihentikan 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 maximum (30 cm x 2 cm)



Gambar 2.20 thermometer maximum

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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 cm0



Gambar 2.21 alat thermometer minimum

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

Untuk mengembalikan posisi indeks ke posisi aktual dapat dilakukan dengan memiringkan/ membalikkan posisi thermometer hingga indek 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 (1 m x 50 cm x 80 cm) dan Thermohygrograph (80 cm x 30 cm x 80 cm).



Gambar 2.22 Thermograph dan Thermohygrograph

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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 30 cm).



Gambar 2.23 alat thermometer tanah

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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 indek 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 2.24 alat thermometer apung
Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

G. KALIBRATOR THERMOMETER

Alat ini ini berfungsi untuk menguji/ mengkalibrasi thermometer/ thermograph dengan kendali temperatur elektronik, lampu indikator dan satu set termometer standard. *Temperature test cabinet* biasanya terbuat dari baja tahan-karat 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).



(a)
Thermometer Test Equipment

(b)
Temperature Test Cabinet

Gambar 2.25 alat kalibrator thermometer

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

3. ALAT PENGUKUR KELEMBABAN UDARA

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

A. PSYCHROMETER BOLA BASAH DAN BOLA KERING

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

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



Gambar 2.26 alat thermometer bola kering

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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 psycrometer assmann

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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 yang 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 cm⁰)



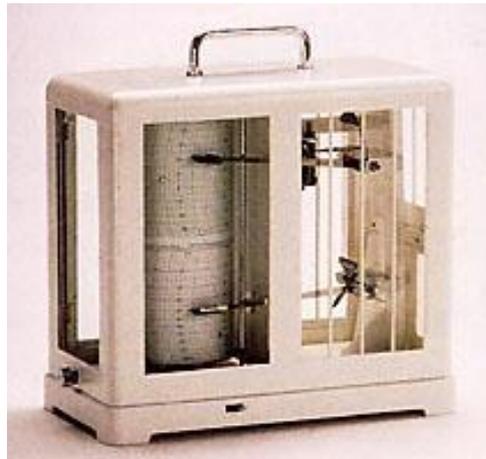
Gambar 2.28 alat psychrometer putar

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alatklimatologi-konvensional>

- 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 berubah-ubah. 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 2.29 alat hygrometer rambut

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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)

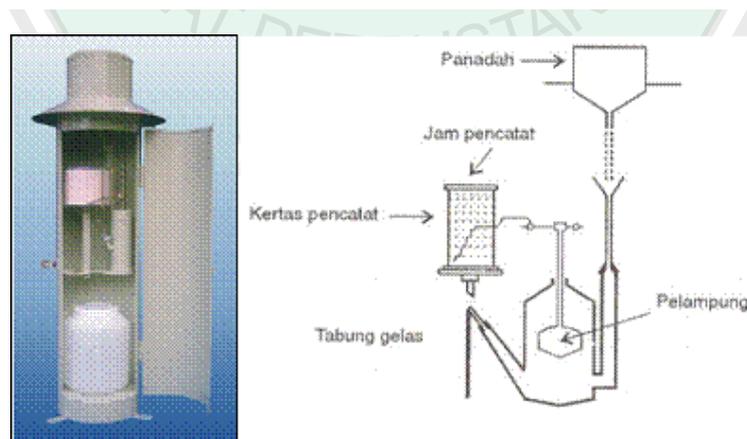


Gambar 2.30 alat penakar hujan

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

○ **PENAKAR HUJAN JENIS HELLMAN**

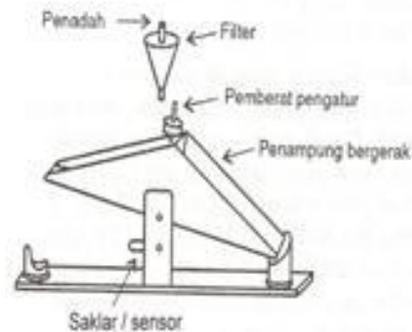
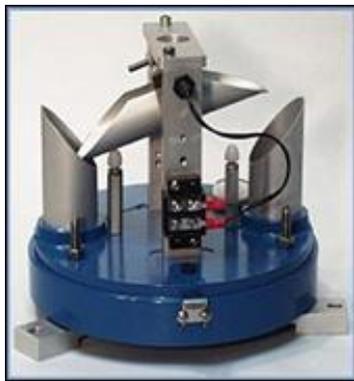
Penakar hujan jenis Hellman termasuk penakar hujan yang dapat mencatat sendiri. Jika hujan turun, air hujan masuk melalui corong, kemudian terkumpul dalam tabung tempat pelampung. Air ini menyebabkan pelampung serta tangkainya terangkat (naik keatas). Pada tangkai pelampung terdapat tongkat pena yang gerakannya selalu mengikuti tangkai pelampung. Gerakan pena dicatat pada pias yang ditakkan/ digulung pada silinder jam yang dapat berputar dengan bantuan tenaga per. Jika air dalam tabung hampir penuh, pena akan mencapai tempat teratas pada pias. Setelah air mencapai atau melewati puncak lengkungan selang gelas, air dalam tabung akan keluar sampai ketinggian ujung selang dalam tabung dan tangki pelampung dan pena turun dan pencatatannya pada pias merupakan garis lurus vertikal. Dengan demikian jumlah curah hujan dapat dhitug/ ditentukan dengan menghitung jumlah garis-garis vertikal yang terdapat pada pias. Ukuran alat Penakar Hujan Jenis Hellman (Diameter 20 cm x 1 m).



Gambar 2.31 alat penakar hujan jenis hellman
Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

○ **PENAKAR HUJAN JENIS TIPPING BUCKET**

Bertujuan untuk mendapatkan jumlah curah hujan yang jatuh pada periode dan tempat-tempat tertentu. Pada bagian muka terdapat sebuah pintu untuk mengeluarkan alat pencatat, silinder jam dan ember penampung air hujan. Jika dilihat dari atas, ditengah-tengah dasar corong terdapat saringan kawat untuk mencegah benda-benda memasuki ember (bucket). Ukuran alat Penakar Hujan Jenis Tipping Bucket (Diameter 30 cm x 30 cm).



Gambar 2.32 alat penakar hujan jenis tipping bucket

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

Pada prinsipnya jika hujan turun, air masuk melalui corong besar dan corong kecil, kemudian terkumpul dalam ember (bucket) bagian atas (kanan). Jika air yang tertampung cukup banyak menyebabkan ember bertambah berat, sehingga dapat menggulingkan ember kekanan atau kekiri, tergantung dari letak ember tersebut. Pada waktu ember terguling, penahan ember ikut bergerak turun naik. Penahan ember mempunyai dua buah tangkai yang berhubungan dengan roda bergigi. Gerakan turun naik penahan ember menyebabkan kedua tangkainya

bergerak pula dan bentuknya yang khusus dapat memutar roda bergigi berlawanan dengan arah perputaran jarum jam. Perputaran roda bergigi diteruskan ke roda berbentuk jantung. Roda yang berbentuk jantung mempunyai sebuah per yang menghubungkan kedua pengatur kedudukan pena yang letak ujungnya selalu bersinggungan dengan tepi roda. Perputaran roda berbentuk jantung akan menyebabkan kedudukan pena bergerak sepanjang tepi roda.

○ **RAINGAUGE TEST EQUIPMENT**

Raingauge test equipment adalah alat yang ini digunakan untuk menguji/mengkalibrasi peralatan penakar hujan, terutama dari jenis tipping bucket. Alat ini menggunakan prinsip putaran pompa yang alirannya diukur dengan presisi flow meter. Air yang mengalir melalui flow meter ini kemudian dialiri ketipping bucket (sebagai simulasi dari air hujan yang jatuh ke dalam raingauge yang sedang dikalibrasi). Jumlah air yang tercatat di flow meter harus sama dengan jumlah air yang keluar dari raingauge (harus seimbang antara tabung penampungan sebelah kiri dan kanan). Selain itu jumlah tipping pada raingauge juga harus menunjukkan nilai yang sama dengan flow meter (tergantung tingkat keakurasian raingauge).

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 2.33 alat pengukur penguapan

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

B. EVAPORIMETER JENIS PICHE

Seperti panci penguapan terbuka, alat ini digunakan sebagai pengukur penguapan secara relatif. Maksudnya, alat ini tidak dapat mengukur secara langsung evaporasi ataupun evapotranspirasi yang sesungguhnya terjadi.

Hasil pembacaannya sangat tergantung terhadap angin, iklim dan debu. Pada prinsipnya Piche evaporimeter terdiri dari:

- Pipa gelas yang panjangnya ± 20 Cm dan garis tengahnya $\pm 1,5$ Cm. Pada pipa gelas terdapat skala, yang menyatakan volume air dalam Cm^3 atau persepuluhnya. Ujung bawah pipa gelas terbuka dan ujung atasnya tertutup dan dilengkapi dengan tempat menggantungkan alat tersebut.
- Piringan kertas filter berbentuk bulat. Kertas ini berpori-pori banyak sehingga mudah menyerap air. Kertas filter dipasang pada mulut pipa terbuka.

- Penjepit logam, yang berbentuk lengkungan seperti lembaran per. Per ujung yang melekat disekeliling pipa dan ujung lainnya berbentuk sama dengan diameter pipa.

C. EVAPORASI JENIS KESHNER

Evaporasi jenis Keshner termasuk alat pengukur penguapan yang mencatat sendiri yang disebut sebagai Evaporigraph. Alat ini dapat mencatat terus menerus penguapan yang terjadi pada setiap saat.

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



Gambar 2.34 alat Campbell stokes

Sumber; <http://www.klimatologibanjarbaru.com/artikel/2008/12/alat-alat-klimatologi-konvensional/>

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.
- Back Radiation (B) yaitu radiasi yang berasal dari awan-awan dan butir-butir uap air dan CO_2 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.

(Sumber: <http://laborr-ilmu.blogspot.com/2013/03/radiasi-surya.html>)

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 angina.

2.1.3.7 Jenis-Jenis Vegetasi Sebagai Penanggulangan Bencana Alam

Bahwa elemen vegetasi/tanaman merupakan unsur yang dominan dalam RTH/Ruang Hijau Kota/*Urban Open Space*. Vegetasi dapat ditata sedemikian rupa sehingga mampu berfungsi sebagai pembentuk ruang, pengendalian suhu udara, memperbaiki kondisi tanah dan sebagainya. Vegetasi dapat menghadirkan

estetika tertentu yang terkesan alamiah dari garis, bentuk, warna, dan tekstur yang ada dari tajuk, daun, batang, cabang, kulit batang, akar, bunga, buah maupun aroma yang ditimbulkan dari daun, bunga maupun buahnya.

Guna mendapatkan keberhasilan pembangunan RTH sebagai area peresapan air, hendaknya dipilih tanaman berdasarkan beberapa pertimbangan dengan tujuan agar tanaman dapat tumbuh baik dan dapat menanggulangi masalah lingkungan yang muncul. Aspek hortikultural sangat penting dipertimbangkan dalam pemilihan jenis tanaman untuk RTH. Selain itu guna menunjang estetika *urban design*, pemilihan jenis vegetasi untuk RTH juga harus mempertimbangkan aspek arsitektural dan artistik visual.

➤ **Pengelompokan Tanaman berdasarkan Aspek Arsitektural dan Artistik Visual**

Berdasarkan fungsinya dalam lansekap secara umum, Hakim (1991) mengemukakan bahwa tanaman dapat berfungsi sebagai berikut:

- a. Pengontrol pemandangan (*Visual control*)
- b. Penghalang secara fisik (*Physical Barriers*)
- c. Pengontrol iklim (*Climate Control*)
- d. Pelindung dari erosi (*Erosion Control*)
- e. Memberikan nilai estetika (*Aesthetics Values*)

Secara ekologi, tanaman memiliki fungsi: menyerap karbondioksida dan menghasilkan oksigen; memperbaiki iklim mikro; mencegah terjadinya erosi; dan

menyerap air hujan. Dalam kaitannya dengan lanskap, tanaman berfungsi untuk: kontrol pandangan; pembatas fisik; pengendali iklim; pencegah erosi; habitat satwa; dan nilai estetis. Fungsi tanaman sebagai pengendali iklim menjadi sangat penting karena berkaitan dengan kenyamanan berbagai aktivitas dan kegiatan manusia. Iklim yang dapat dikendalikan oleh tanaman tidak hanya yang berkaitan dengan cuaca (suhu, kelembaban, radiasi matahari, dan angin), melainkan juga berkaitan dengan aroma, dan suara. Secara umum, fungsi pengendalian iklim yang dilakukan tanaman terhadap elemen lanskap dan komponen yang lainnya adalah sebagai berikut:

- **Filtrasi Dan Meningkatkan Kualitas Udara**

Tanaman pohon adalah jenis tanaman berkayu yang biasanya mempunyai batang tunggal dan dicirikan dengan pertumbuhan yang sangat tinggi. Tanaman berkayu adalah tanaman yang membentuk batang sekunder dan jaringan xylem yang banyak. Biasanya, tanaman pohon digunakan sebagai tanaman pelindung dan centre point. Seperti angkana, damar, karet munding termasuk jenis tanaman pohon. Namun demikian pengelompokan pohon lebih dicirikan oleh ketinggiannya yang mencapai lebih dari 8m.



Gambar 2.35 tanaman pohon dan perdu
Sumber: <http://hejogeulis.wordpress.com/>

Tanaman tersebut sebagai filtrasi dan meningkatkan kualitas udara. Dalam melaksanakan proses fotosintesis, semua tanaman yang berklorofil akan menyerap karbondioksida (CO_2) dan menghasilkan oksigen (O_2) sehingga udara yang berada di sekitar pertanaman menjadi lebih segar. Gas CO_2 yang merupakan sumber utama penyebab pemanasan global dapat direduksi sehingga lingkungan menjadi lebih segar. Selain meningkatkan kualitas udara dengan meningkatkan kandungan O_2 di lingkungan, tanaman juga dapat menjadi penyaring udara. tanaman pohon atau perdu dengan tajuk yang rapat, secara fisik dapat menahan debu dan abu yang beterbangan. Debu dan abu yang beterbangan akan tertahan pada tajuk-tajuk tanaman dan pada akhirnya dapat tercuci pada saat hujan dan atau saat tanaman melakukan gutasi pada malam hari. Kombinasi filter secara fisik oleh tajuk tanaman dan adanya O_2 yang dihasilkan dapat meminimalisir atau bahkan menghilangkan polusi bau.

- **Sebagai Pengendali Udara**



Gambar 2.36 Tanaman Semak
Sumber: <http://www.tukangtaman.web.id/>

Beberapa jenis tanaman dapat meredam suara dengan cara mengabsorpsi gelombang suara oleh daun, cabang, dan ranting. Jenis tanaman (pohon, perdu/semak) yang paling efektif untuk meredam suara adalah yang mempunyai tajuk yang tebal dan bermassa daun padat. Jenis-jenis tanaman tersebut diperlukan pada tempat-tempat yang berada di pinggir jalan yang membutuhkan ketenangan dan kenyamanan, antara lain yaitu tempat fasilitas umum (tempat ibadah, pendidikan, kesehatan, perkantoran dan lainnya). Contoh tanaman yang bertajuk tebal dan massa daun padat antara lain: tanjung, kiara payung, teh-tehan pangkas, puring, pucuk merah, kembang sepatu, bougenville, dan oleander

- **Sebagai Peneduh Dan Pengendali Suhu**



Gambar 2.37 Tanaman Kiara Payung

Sumber: <http://theworldisawesome.blogspot.com/2012/02/filicium-decipiens.html>

Tanaman menyerap radiasi matahari dan memantulkannya sehingga radiasi yang sampai di permukaan tanah menjadi berkurang. Berkurangnya radiasi matahari di permukaan tanah membuat energinya juga lebih lemah sehingga panas yang ada juga berkurang. Energi panas yang lebih kecil juga menjadikan suhu yang ada lebih rendah. Berkurangnya CO₂ karena diserap tanaman membuat panas yang diterima permukaan bumi juga dapat leluasa dipantulkan kembali ke atmosfer sehingga menghilangkan kesan gerah dan menimbulkan suasana sejuk. Intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah juga berkurang karena adanya tajuk yang menghalangi radiasi. Berkurangnya intensitas cahaya menjadikan lingkungan di bawah tanaman menjadi teduh. Beberapa tanaman yang biasa dijadikan peneduh adalah: kiara payung (*Filicium decipiens*), tanjung (*Mimusops elengi*), dan angkana (*Pithecarphus indicus*)

- **Pengendali angin**



Gambar 2.38 tanaman cemara
Sumber: <http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:CemaraNorfolk.JPG>

Tanaman tidak hanya berfungsi mengurangi kecepatan angin karena sifat fisik yang dimiliki, tetapi juga dapat menyerap, mengalirkan, dan mengubah angin. Pengendalian angin yang dilakukan tanaman dapat menciptakan iklim mikro yang nyaman untuk aktivitas manusia. Secara umum, tanaman mampu menurunkan kecepatan angina hingga 75-85 %. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis tanaman untuk pengendali angin adalah tinggi pohon, bentuk tajuk, kerapatan tajuk, dan lebar tajuk. Beberapa tanaman yang dapat digunakan sebagai pengendali angin adalah: cemara (*Cassuarina equisetifolia*), angšana (*Pitherocarphus indicus*), tanjung (*Mimusops elengi*), kiara payung (*Filicium decipiens*), kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*).

2.2 Kajian Tema Rancangan

Tema rancangan merupakan suatu batasan yang mengikat bagian dari beberapa disiplin ilmu yang mempunyai nilai dan disatukan untuk memunculkan nilai baru yang lebih indah dan dapat mengungkapkan makna dari suatu tema tersebut.

2.2.1 Definisi Tema sustainable architecture (sustainable construction di Indonesia)

Mengutip karya ilmiah Jimmy Priatman Surabaya, Medio Juni 2007.

Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development / sustainability*) menurut *The Bruntland Report (1987)* didefinisikan sebagai pembangunan yang bertujuan memenuhi kebutuhan kebutuhan pada masa kini tanpa meniadakan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan kebutuhannya kelak. Pembangunan berkelanjutan ini secara tegas menekankan pada keadilan antar generasi dan realisasi bahwa manusia kini hanya “meminjam” sumber daya dan kondisi lingkungan global dari generasi yang akan datang. Laporan komisi Bruntland ini dipublikasikan sebagai sebuah buku berjudul “*Our Common Future*” oleh komisi dunia mengenai lingkungan dan pembangunan Perserikatan Bangsa Bangsa.

The World Business Council on Sustainable Development (WBCSD), dewan bisnis dunia yang beranggotakan 170 korporasi korporasi internasional menyatakan komitmennya untuk merealisasikan pembangunan berkelanjutan

melalui tiga pilar utama yaitu pertumbuhan ekonomi, keseimbangan ekologi dan kemajuan sosial (*three pillars of sustainability*).

The Conseil International du Batiment (CIB), 1994, suatu jaringan organisasi riset internasional dibidang konstruksi merespons laporan Bruntland dengan mendefinisikan konstruksi berkelanjutan (*sustainable construction*) sebagai sistim konstruksi yang bertujuan untuk menciptakan dan mengelola suatu lingkungan buatan yang sehat berdasarkan efisiensi sumber daya dan desain ekologis. Terdapat 5 aspek yang menjadi sorotandalam konsep sustainable, yaitu: konservasi energi, kinerja ekonomi dan kompatibilitasnya, standar etika dan kepedulian sosial, dampak estetik dan kontekstual, serta potensi pembelajaran dan pengalihannya.

Bangunan hijau (*green building*) dapat didefinisikan sebagai bangunan sehat yang dirancang dan dibangun dengan efisiensi sumber daya berdasarkan prinsip prinsip ekologi. Menurut pengertian itu bangunan hijau mereferensikan kualitas dan karakteristik bangunan yang diciptakan menurut prinsip prinsip dan metode metode konstruksi berkelanjutan. Bangunan hijau adalah bangunan berkelanjutan (*green building = sustainable building*).

A. metode konstruksi yang sustainable:

- Sistem yang ramah lingkungan
- Limbah konstruksi yang minim
- Energi kerja yang efektif
- Bahan-bahan konstruksi dan metode konstruksi yang ramah lingkungan

B. bangunan yang sustainable:

- Bangunan yang secara desain memberikan imbas (impact) terhadap keseimbangan lingkungan sekitar
- Menggunakan sesedikit mungkin energi yang berasal dari organik
- Pemanfaatan kembali limbah dan manajemen limbah tanpa efek samping

C. kawasan yang sustainable:

- Sebuah kawasan yang secara penataan membuat flow atau proses sirkulasi dari pengguna (user) menggunakan energi yang efektif / tidak berlebihan.
- Hubungan antar bangunan yang saling mendukung dalam fungsi dan kegiatan
- Memanfaatkan faktor-faktor alami sebagai bagian dari kawasan
- Memiliki komposisi ruang terbuka hijau dan area terbangun yang baik
- Memiliki pengaturan masalah limbah dan energi yang sustainable
- Secara blok/kawasan dia merupakan bagian dari proses sustainability kawasan yang lebih besar.

2.2.2 Karakteristik *Sustainable Architecture*

■ Hemat Energi (*Energy Efficient*)

Merupakan sebuah cara untuk memanfaatkan segala sesuatu yang dapat digunakan kembali atau segala sesuatu yang dapat didaur ulang kembali.

■ Berkelanjutan (*Sustainable*)

Merupakan salah cara bagaimana bangunan tersebut tidak merugikan atau merusak komponen yang ada di alam semesta, seperti manusia dan alam.

■ Holistik (*Holistic Approach*)

Sebuah karakteristik yang menaungi seluruh karakteristik dari sustainable dan tidak mengotak-kotakan atau membeda-bedakan segala unsur sustainable.

2.2.2.1 Konsep Desain Bangunan Yang Berkelanjutan (*Sustainable Design/Green Design*)

Bangunan berkelanjutan merupakan produk dari desain berkelanjutan yang menurut Ken Yeang didefinisikan sebagai berikut : *Desain berwawasan hijau atau desain ekologis berarti perancangan bangunan dengan dampak lingkungan minimal dan dimana memungkinkan mencapai efek sebaliknya, berupa bangunan dengan konsekwensi positif, reparatif dan produktif terhadap lingkungan alamnya serta pada saat yang sama memadukan struktur buatan dengan semua aspek ekosistem biosfer disepanjang siklus hidupnya.*

Konsep desain bangunan yang berkelanjutan merupakan interaksi dari elemen elemen sumber daya alami terhadap aspek aspek *triple bottom line (3 E)* ditambah dua aspek lainnya yang dapat diuraikan berikut ini:

▪ Elemen UDARA:

Bangunan perlu dirancang sedemikian rupa untuk mencapai kualitas udara yang bersih dan sehat (diluar / didalam ruang) dengan pertimbangan:

Aspek Lingkungan Global

- Reduksi emisi gas rumah kaca (CO₂ dan CFC)

Aspek Ekonomi

- Peningkatan produktivitas kerja
- Penggunaan teknologi pasif ataupun aktif untuk filter udara

Aspek Manusia

- Peningkatan kesehatan dengan pengaturan ventilasi alam
- Peningkatan kesehatan dengan pengaturan penerangan alam
- Peningkatan kesehatan dengan menjamin kualitas udara ruang yang baik (*Indoor Air Quality*) dan menghindari material toksik (beracun)

Aspek Kontekstual dan Estetika

- Bangunan yang mengintegrasikan penghijauan dalam elemen elemennya, misalnya atap hijau
- Pemanfaatan vegetasi dalam lansekap / taman *outdoor/ indoor* (*green house*) yang menunjang fungsi ruang

Aspek Pembelajaran

- Bangunan sebagai contoh filter lingkungan luar

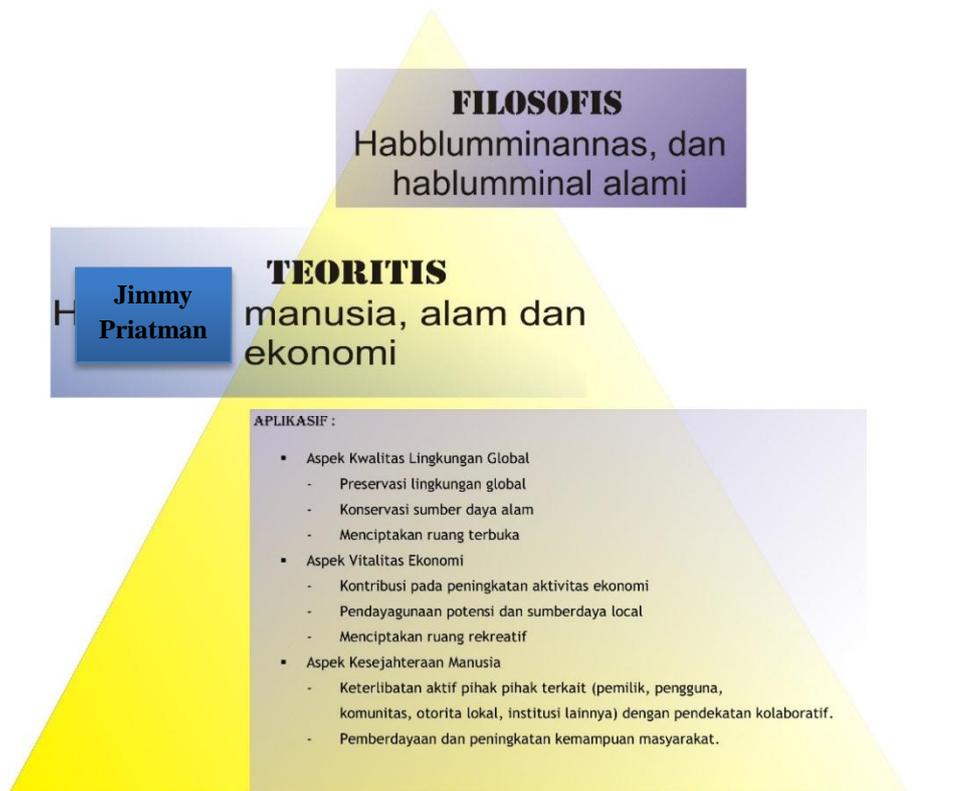
2.2.2.2 Pilar Pilar Penopang Bangunan Berkelanjutan (*Sustainable Building*)

Bertitik tolak dari komitmen *The World Business Council on Sustainable Development* (WBCSD) bersama dengan *The Conseil International du Batiment*

(CIB) sebagaimana disebutkan diatas, realisasi pembangunan berkelanjutan melalui konstruksi berkelanjutan dapat dijabarkan melalui tiga pilar utama atau “*triple bottom-line 3E*”. Tujuan dari bangunan yang berkelanjutan bukan hanya meraih kepuasan maksimum, melainkan mengupayakan keseimbangan ketiga aspek berikut ini:

- Aspek Kualitas Lingkungan Global (*Environmental - Ecology Quality*)
Preservasi lingkungan global dan konservasi sumber daya alam.
- Aspek Vitalitas Ekonomi (*Economy Success*)
Kontribusi pada peningkatan aktivitas ekonomi dan Pendayagunaan potensi dan sumberdaya local.
- Aspek Kesejahteraan Manusia (*Equity – Social Wellbeing*)
Keterlibatan aktif pihak pihak terkait dengan pendekatan kolaboratif dan pemberdayaan dan peningkatan kemampuan masyarakat.

(sumber : karya ilmiah Jimmy Priatman, media juni 2007)



Gambar 2.40 Skema Perancangan
Sumber: analisis pribadi 2014

2.3 Kajian Keislaman Terhadap Arsitektur *Habblum Minal Alami, Mina Allah Dan Minannas*

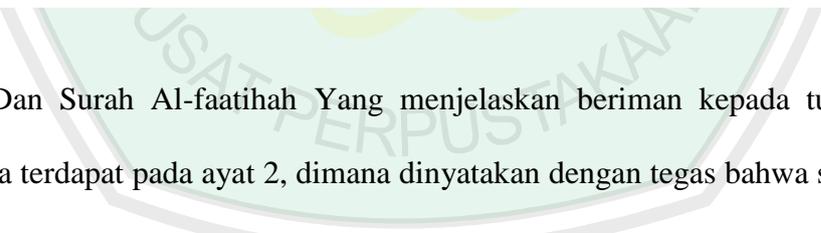
Tinjauan ini diangkat dari adanya karakteristik *sustainable architecture* yang diintegrasikan dengan tinjauan keislaman lewat ayat-ayat kaunyah dalam al-Qur'an, pembahasannya dibagi menjadi beberapa pembahasan.

Dari beberapa karakteristik yang terdapat yang ada pada *sustainable architecture*, menggambar kehidupan manusia seakan-akan tidak terlepas dari alam. Sedangkan apabila dilihat dari segi arsitektural, hemat energy merupakan suatu cara bagaimana dalam berkarya tidak mementingkan kemewahan, akan tetapi

lebih mementingkan berdasarkan keperluan yang ada, bukan melakukan yang cenderung mengarah ke pemborosan material, listrik, ruang dan lain-lain. Seperti firman Allah swt pada QS. al-An'am (6): 99 :



Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah, dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.



Dan Surah Al-faatihah Yang menjelaskan beriman kepada tuhan yang maha esa terdapat pada ayat 2, dimana dinyatakan dengan tegas bahwa segala puji dan ucapan syukur atas suatu nikmat itu bagi Allah swt. Karena allah adalah pencipta dan sumber segala nikmat yang terdapat dalam alam ini. Hala ini menunjukkan bahwa segala nikmat yang dilihat oleh seseorang dalam dirinya sendiri dan dalam segala alam ini bersumber dari Allah swt, karena Tuhan-lah Yang Maha Berkuasa di alam ini. Pendidikan, penjagaan, dan penumbuhan oleh Allah swt di alam ini haruslah diperhatikan dan dipikirkan oleh manusia sedalam-

dalamnya, sehingga menjadi sumber pelbagai macam ilmu pengetahuan yang dapat menambah keyakinan manusia kepada keagungan dan kemuliaan Allah swt.

Surah Al-maa idah ayat 77:

Katakanlah: "Hai Ahli Kitab, janganlah kamu berlebih-lebihan (melampaui batas) dengan cara tidak benar dalam agamamu. Dan janganlah kamu mengikuti hawa nafsu orang-orang yang telah sesat dahulunya (sebelum kedatangan Muhammad) dan mereka telah menyesatkan kebanyakan (manusia), dan mereka tersesat dari jalan yang lurus."

Dari paparan diatas sudah sangat jelas, bahwasannya setiap manusia tidak mempunyai hak-hak untuk berlebihan, dan apabila manusia berlebihan akan membawa kepedihan pada khir. Pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini jika dikaji dari segi keislaman, bahwa setiap perancangan desain tidak diperbolehkan secara berlebihan, dalam artian menggunakan sesuai kebutuhan yang diperlukan.

2.3.1 Deskripsi Ide Dasar *Habblum Minal Alami, Mina Allah Dan Minannas*

a. Habblum Minal Alami

Merupakan suatu kaidah yang menjadi kewajiban setiap manusia yang harus mempunyai hubungan terhadap alam, karena tidak biasa hidup tanpa alam.

Apabila alam telah musnah, pasti akan timbul bencana yang akan melanda kehidupan manusia. Manusia sebagai khalifah di bumi, harus mengenal ketiga unsur, diantaranya *habblum minan nas*, *habblum minal alam*, dan *habblum minallah*. Dan unsur ini merupakan salah satu ketiga unsur tersebut, adanya kurang seimbang dari ketiganya. Maka juga kurang seimbangan kehidupan manusia, karena islam telah mengajarkan tiga prinsip tersebut.

Setiap kehidupan manusia tidak terlepas dari kenyanikan, dari beberapa manusia ada yang beranggapan bahwa alam memiliki penjaganya. Namun dalam agama Islam telah dijelaskan bahwa alam beserta isisnya adalah makhluk ciptaan Allah swt, sehingga hubungan manusia dengan alam sangat dekat.

Alam adalah tempat kehidupan seluruh makluk ciptaan Allah SWT, yang terdiri dari manusia, hewan, dan tumbuhan. Kehidupan di alam bumi tidak bisa hidup secara sendirian, saling melengkapi satu sama lainnya. namun era modern saat ini. Bicara tentang alam dari hal arsitektur, tentulah tak lepas dari segi bangunan. Bangunan zaman sekarang mulai bergeser dari yang namanya kesatuan dengan alam. Semua mengutamakan aspek estetika tanpa menimbang dan memikirkanalam sekitarnya. Padahal, jika dilihat efeknya tentu lebih banyak efek negatif yang ditimbulkan. Semakin banyak pemborosan pada lahan hijau, akan berdampak kurang baik untuk masa-masa yang akan datang. Perlu diketahui, bahwa masalah perusakan alam secara umum sekitar 80% oleh faktor manusia dan 20% disebabkan oleh faktor teknis. Efisiensi penggunaan alam sebagai tempat untuk membangun suatu tempat tinggal penekanannya lebih ke *demand side*

management (DSM), di masyarakat kadangkala efisiensi penggunaan ruang terbuka diartikan juga sebagai perusak alam.

Sumber tenaga alam semakin berkurang, perlu adanya penggunaan energi secara bijaksana bukan berarti penggunaan energi harus mengorbankan kenyamanan, misalnya membaca buku di ruangan gelap untuk menghemat lampu atau mematikan seluruh AC di gedung demi menghemat biaya listrik. Hal ini juga mendesak kita untuk semakin kreatif dalam menciptakan inovasi-inovasi baru demi penggunaan energi yang efisien dan bijaksana. Contoh tindakan yang menggunakan energi secara efisien adalah menggunakan lampu tipe *compact fluorescent lamp* (CFL) sebagai pengganti lampu pijar yang bisa menghemat penggunaan energi hingga 40% untuk menghasilkan intensitas cahaya yang sama, memperbanyak jendela di langit-langit (*skylights*), sehingga bisa menghindari penggunaan lampu di siang hari, dan menggunakan teknologi yang efisiensi energi, serta mengaplikasikan teknologi proses produksi di industri yang hemat energy.

b. *Habblum Minannas*

Hablum minan-nas merupakan interaksi manusia dengan sesama manusia, maka jaminan yang bisa dipercaya hanyalah dari kaum Muslimin yang dibimbing oleh Syari'at Allah Ta'ala, dalam penerapan pada bangunan ini memberikan suatu ruang untuk interaksi antara manusia dengan manusia.

Dengan demikian, akhlaqul karimah dibangun di atas kerangka hubungan dengan Allah melalui perjanjian yang diatur dalam Syari'at-Nya berkenaan

dengan kewajiban untuk saling menjaga hubungan yang harmonis dengan sesama manusia melalui kewajiban menunaikan hak-hak sesama manusia baik yang muslim maupun yang kafir melalui ruang-ruang yang telah ada. Dari kerangka inilah kemudian diuraikan bahwa prinsip utama seorang manusia adalah akhlaqul karimah, yang kemudian dari prinsip ini akhlaq Rasulullah shallallahu `alaihi wa alihi wa sallam dipuji dan disanjung oleh Allah Ta'ala dalam firman-Nya:

“Dan sesungguhnya engkau (hai Muhammad) di atas akhlaq yang agung.”

(Al-Qalam:4)

Syaikhul Islam Ibnu Taimiyah rahimahullah menerangkan tentang ayat ini:

“Dan adapun akhlaq yang agung yang Allah terangkan bahwa ia itu ada pada Muhammad shallallahu `alaihi wa alihi wa sallam , pengertiannya adalah pengamalan segenap ajaran agama ini, yaitu segenap apa yang Allah perintahkan dengan mutlak.”

c. *Habblum Mina Allah*

Orang yang berfikir ingin mengetahui tentang pencipta yang telah menciptakan dirinya dan jagad raya diman ia tinggal dari ketiadaan, yang telah memberinya kehidupan ketika dirinya belum berwujud, dan yang telah menganugerahkan kepadanya nikmat dan keindahan yang tak terhitung jumlahnya. Sehingga dengan adanya konsep habblum mina allah ini dapat

diterapkan dalam bangunan sebagai sarana untuk mendekatkan diri kepada sang pencipta melalui perenungan dan penghayatan tentang hakikat penciptaan.

2.4 Studi Banding

2.4.1 Studi Banding Objek

Objek yang digunakan sebagai studi banding perancangan pusat penanggulangan bencana alam ialah Kantor SAR Surabaya. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai Kantor SAR Surabaya.

2.4.1.1 Profil Objek

Nama Objek : Kantor SAR Surabaya

Lokasi : Jl. Raya Bandara Juanda 61253-A, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.



Gambar 2.41 Kantor SAR Surabaya

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/48/kantor-sar#sthash.5ez164Jy.dpuf>

Kantor SAR Surabaya memulai kiprahnya di tahun 1976 dengan diawali dari proyek peningkatan kemampuan SAR dan ditandai dengan dibangunnya gedung KKR (Kantor Koordinasi *Rescue*) wilayah 2 Surabaya di Juanda. Mengingat semakin pentingnya fungsi dan tugas dari SAR, maka pada tahun 1998 dibangun sebuah gedung dengan luas yang lebih besar. Gedung tersebut digunakan kurang lebih selama 10 tahun. Bertepatan dengan perubahan BASARNAS menjadi LPNK (Lembaga Pemerintah Non Kementrian) di tahun 2008, gedung Kantor SAR Surabaya mengalami perubahan. Hal itu ditandai dengan dibangunnya sebuah gedung baru di lokasi Bandara Juanda baru dan sejak diresmikan pada bulan April 2009, kegiatan operasional Kantor SAR Surabaya dilakukan di gedung baru tersebut.

Kantor SAR Surabaya merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) dari BASARNAS, sekaligus sebagai perwakilan BASARNAS dan pengendalian operasi SAR di Jawa Timur. Kantor SAR Surabaya berada di bawah Kepala BASARNAS dan bertanggungjawab kepada Kepala BASARNAS. Secara teknis, Kantor SAR Surabaya dibina oleh Sekretaris Utama BASARNAS. Sedangkan secara teknis fungsional, Kantor SAR Surabaya dibina oleh Deputi Potensi SAR dan Deputi Operasi SAR.

Kantor SAR Surabaya dipimpin oleh seorang Kepala Kantor yang membawahi tiga pejabat struktural, yaitu Kepala Seksi (Kasi) Operasi, Kasi Potensi, dan Kepala Sub Bagian (Kasubag) Umum. Kasi Operasi bertanggungjawab dalam

hal pelaksanaan operasi SAR, Kasi Potensi bertanggungjawab dalam hal pembinaan personil dan potensi SAR, sedangkan Kasubag Umum bertanggung-jawab dalam hal kepegawaian dan tata administrasi kantor.

2.4.1.2 Struktur Organisasi Kantor SAR Surabaya

Kantor SAR Surabaya merupakan Kantor SAR Kelas A yang memiliki struktur organisasi yang terdiri dari:

a. Kepala Kantor SAR (Kakansar) Surabaya

Kakansar Surabaya membawahi tiga orang pejabat struktural, yaitu Kasi Operasi, Kasi Potensi, dan Kasubag Umum. Ada tiga jabatan non-struktural yang bertanggungjawab langsung kepada Kakansar Surabaya, yaitu Koordinator Pos(Korpos) SAR Trenggalek, Korpos SAR Jember, dan Kapten *Rescue Boat* 204.

b. Kepala Seksi Operasi

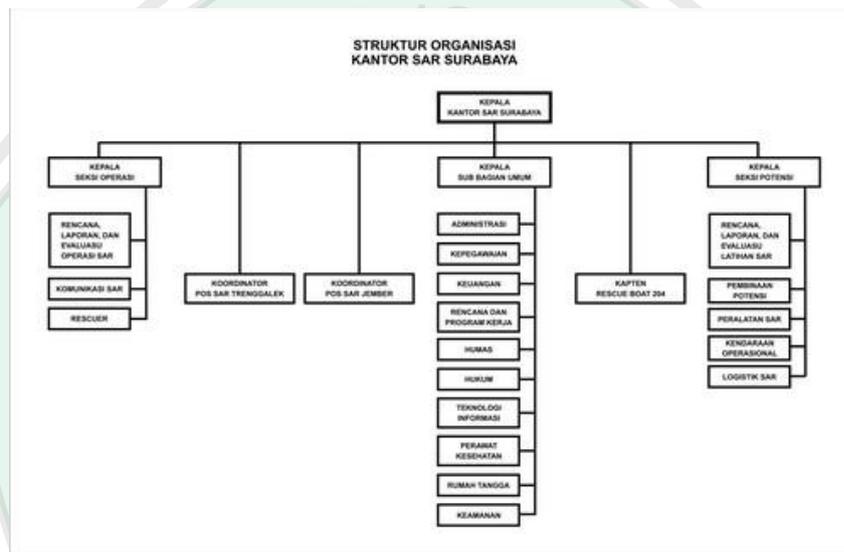
Kepala Seksi Operasi membawahi Sub Seksi Rencana, laporan, dan evaluasi operasi SAR, Sub seksi Komunikasi SAR, serta para rescuer.

c. Kasi Potensi

Kasi Potensi membawahi Sub seksi Rencana, laporan, dan evaluasi latihan SAR; Sub seksi peralatan SAR; Sub seksi kendaraan operasional; dan Sub seksi logistik SAR.

d. Kasubag Umum

Kasubag Umum membawahi urusan Administrasi, Kepegawaian, keuangan, Rencana dan Program Kerja, Hubungan Masyarakat (Humas), Hukum, Teknologi Informasi, Perawat Kesehatan, Rumah Tangga, dan Keamanan.



Gambar 2.42 Struktur organisasi BASARNAS Surabaya
Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/48/kantor-sar#sthash.5ez164Jy.dpuf>

2.4.1.3 SARANA KANTOR SAR SURABAYA

A. Sarana SAR Air

Untuk mendukung kegiatan operasi SAR terhadap musibah perairan di wilayah perairan propinsi Jawa Timur, baik perairan laut maupun perairan air tawar, maka dibutuhkan sarana SAR perairan pada saat melaksanakan operasi SAR, seperti *Rescue Boat*, *Rigid Inflatable Boat*, *Rubber Boat*, dan *Rafting Boat*.

1) *Rescue Boat*

Rescue Boat (RB) adalah kapal versi BASARNAS, yang difungsikan sebagai sarana angkut *rescuer* (ABK) dan untuk melakukan kegiatan SAR di perairan laut. Kantor SAR Surabaya memiliki 1 unit RB dengan nomor lambung 204, atau dikenal dengan sebutan RB 204. RB 204 berukuran 36 meter, bersandar di dermaga Distrik Navigasi Tanjung Perak Surabaya.



Gambar 2.43 rescue boat

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

2) *Rigid Inflatable Boat (RIB)*

RIB adalah sarana operasional yang digunakan di daerah dekat pantai yang sangat efisien untuk penyelamatan korban di air pada permukaan yang dangkal, berbentuk menyerupai perahu karet dengan lunas *fiber glass* serta dilengkapi kemudi dibagian tengah untuk memberikan sudut pandang yang luas bagi operatornya. Kantor SAR Surabaya memiliki 1 unit RIB berukuran 12 meter.



Gambar 2.44 rigid inflatable

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

3) *Rubber Boat*

Rubber boat / perahu karet adalah sarana kegiatan SAR yang digunakan di perairan laut dengan kondisi gelombang yang relatif tenang dan perairan air tawar, seperti di sungai dan danau. Selain dengan alat dayung, operasional perahu karet juga menggunakan mesin motor tempel dengan berbagai kekuatan. Kantor SAR Surabaya memiliki 12 buah perahu karet dengan mesin motor tempel berkekuatan 15 PK, 25 PK, dan 45 PK.



Gambar 2.45 rubber boat

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

4) Rafting Boat

Rafting boat adalah sarana operasional SAR yang digunakan di daerah sungai yang berarus deras, bentuknya seperti perahu karet namun tidak menggunakan *deck*. Operasional *rafting boat* hanya menggunakan alat dayung. Kantor SAR Surabaya memiliki 3 unit rafting boat. Penempatannya masing-masing 1 unit di Kantor SAR Surabaya, Pos SAR Jember, dan Pos SAR Trenggalek.



Gambar 2.46 rafting boat

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.lY1ZsFoi.dpuf>

B. Sarana Angkut SAR Darat

Untuk mendukung kegiatan operasi SAR terhadap musibah yang terjadi di darat, maka dibutuhkan sarana SAR darat, seperti *rescue truck*, *rescue car*, mobil dan truk angkut personil, dan motor trail.

1) *Rescue Truck*

Rescue Truck merupakan sarana penunjang operasi SAR terhadap musibah lain, seperti gempa bumi, bangunan runtuh, dan kecelakaan di jalan raya. Sampai saat ini, Kantor SAR Surabaya memiliki 1 unit *rescue truck*.



Gambar 2.47 unit rescue truck

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

2) *Rescue Car*

Rescue car disiapkan dalam rangka mendukung kecepatan mobilisasi tim *rescue* yang akan memberikan bantuan pertolongan. Dengan kelengkapan *rescue tool*, maka tim *rescue* dapat segera memberikan bantuan pada korban yang terjepit. Sampai saat ini, Kantor SAR Surabaya memiliki 1 unit *rescue car* yang dilengkapi dengan GPS dan alat komunikasi.



Gambar 2.48 rescue car

Sumber:<http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

3) Mobil Angkut Personil

Mobil angkut personil adalah sarana angkut personil yang sekaligus dapat digunakan untuk mengangkut peralatan SAR. Sampai saat ini, Kantor SAR Surabaya memiliki 5 unit mobil angkut personil yang dilengkapi dengan alat komunikasi.



Gambar 2.49 Mobil angkut personil Defender

Sumber:<http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

4) Truk Angkut Personil

Truk angkut personil adalah sarana angkut personil yang sekaligus dapat digunakan untuk mengangkut peralatan SAR. Sampai saat ini, Kantor SAR

Surabaya memiliki 2 unit mobil angkut personil yang dilengkapi dengan alat komunikasi.



Gambar 2.50 Truk Angkut Personil Defender

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

5) Motor Trail

Motor trail adalah sarana mobilisasi personil ke lokasi terjadinya musibah yang tidak dapat dijangkau dengan mobil atau truk. Sampai saat ini, Kantor SAR Surabaya memiliki 3 unit motor trail. Penempatannya masing-masing 1 unit di Kantor SAR Surabaya, Pos SAR Jember, dan Pos SAR Trenggalek.



Gambar 2.51 Motor Trail

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

6) Mobil ATV *Heavy Duty*

Mobil *ATV Heavy Duty* adalah sarana pendukung pergerakan tim *rescue* di medan berat, seperti di pasir pantai dan jalan becek berlumpur. Sampai saat ini, Kantor SAR Surabaya memiliki 1 unit mobil *ATV Heavy Duty*



Gambar 2.52 mobil ATV heavy duty

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

C. Peralatan SAR

Peralatan SAR adalah bagian penting bagi *rescuer* ketika melaksanakan pertolongan terhadap korban musibah di lapangan, sehingga dengan dukungan peralatan yang memadai akan membantu proses pertolongan dan selanjutnya akan meningkatkan prosentasi keberhasilan operasi.

Peralatan SAR ini diklasifikasikan dalam dua kelompok yaitu peralatan perorangan dan peralatan beregu. Dengan klasifikasi ini akan memberikan kemudahan dalam memilah ketika melakukan penyimpanan maupun penyiapan untuk operasi. Untuk mendukung kegiatan operasi SAR dan Siaga SAR, Kantor SAR Surabaya telah dilengkapi dengan berbagai jenis peralatan SAR, meskipun

belum dapat memenuhi seluruh kebutuhan sesuai persyaratan mengingat keterbatasan anggaran dan biaya operasional.

D. Peralatan Komunikasi

Salah satu komponen fasilitas SAR yang memegang kunci peranan penting dalam pelaksanaan kegiatan SAR adalah Sistem Komunikasi SAR. Sistem komunikasi ini tidak lepas dari semua jenis peralatan komunikasi yang digunakan sebagai sarana pertukaran informasi baik berupa voice maupun data dalam kegiatan SAR. Sistem komunikasi yang digelar mempunyai fungsi:

1. Jaringan Penginderaan Dini

Komunikasi sebagai sarana penginderaan dini dimaksudkan agar setiap musibah pelayaran dan/atau penerbangan dan/ atau bencana dan/ atau musibah lainnya dapat dideteksi sedini mungkin, supaya usaha pencarian, pertolongan dan penyelamatan dapat dilaksanakan dengan cepat. Oleh karena itu setiap informasi/musibah yang diterima harus mempunyai kemampuan dalam hal kecepatan, kebenaran dan aktualitasnya. Implementasi sistem komunikasi harus mengacu path peraturan internasional yaitu peraturan IMO untuk memonitor musibah pelayaran dan peraturan ICAO untuk memonitor musibah penerbangan.

Pada tahun 1994 BASARNAS memperoleh bantuan pinjaman lunak dari pemerintah Kanada untuk pengadaan peralatan monitoring musibah. Peralatan tersebut berfungsi sebagai alat deteksi dini signal yang mengindikasikan lokasi

musibah, alat-alat tersebut adalah LUT (Local User Terminal) yaitu berupa perangkat stasiun bumi kecil yang mengolah data dari Cospas dan Sarsat.

2. Jaring Koordinasi

Komunikasi sebagai sarana koordinasi, dimaksudkan untuk dapat berkoordinasi dalam mendukung kegiatan operasi SAR baik internal antara Kantor Pusat BASARNAS dengan Kantor SAR dan antar Kantor SAR, dan eksternal dengan instansi/ organisasi berpotensi SAR dan RCCs negara tetangga secara cepat dan tepat.

3. Jaring Komando dan Pengendalian

Komunikasi sebagai sarana komando dan pengendalian, dimaksudkan untuk mengendalikan unsur-unsur yang terlibat dalam operasi SAR.

4. Jaring Pembinaan, Administrasi dan Logistik

Jaring ini digunakan oleh BASARNAS untuk pembinaan Kantor SAR dalam pelaksanaan pembinaan dan administrasi perkantoran. Peralatan komunikasi yang dimiliki BASARNAS dan Kantor SAR sebagai *Fixed Line Telecommunication*, *Radio Communication* (HF/NHF), dan *AFTN Automatic message switching*. Dengan dilengkapinya radio VHF Air band dan Marine band, memungkinkan untuk memonitor penerbangan dan pelayaran.

2.4.1.4 Prasarana Kantor SAR Surabaya

1) Prasarana Kantor (Gedung)

Prasarana Gedung adalah penunjang utama dan merupakan awal dari segala aktivitas mulai dari perencanaan, pengkoordinasian dan evaluasi. Tersedianya gedung yang memadai akan menjadi salah satu unsur pemacu etos kerja sekaligus memberikan kemudahan bagi masyarakat pengguna jasa SAR. Prasarana gedung yang dimiliki Kantor SAR Surabaya, yaitu Gedung Kantor SAR Surabaya, Gedung Pos SAR Jember, dan Gedung Pos SAR Trenggalek.

2) Prasarana *Rappelling Tower*

Upaya peningkatan keahlian / kemampuan para *rescuer* Kantor SAR Surabaya di bidang HART (*High Angle Rescue Technique*) memerlukan adanya *rappelling tower* yang digunakan sebagai tempat berlatih. Untuk memenuhi kelengkapan prasarana ini, Kantor SAR Surabaya hingga telah membangun 1 buah *rappelling tower* di Kantor SAR Surabaya, 1 buah *rappelling tower* di Pos SAR Jember, dan 1 buah *rappelling tower* di Pos SAR Trenggalek.



Gambar 2.53 Rappelling Tower

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/41/prasarana#sthash.IY1ZsFoi.dpuf>

3) Prasarana Ruang

a. Ruang kontrol

Sebagai tempat untuk mengawasi segala aktivitas kejadian alam, seperti keadaan curah hujan, suhu udara, kejadian gempa. Dalam ruang tersebut terdiri dari beberapa alat pengontrol dan penyimpanan data dari segala informasi yang telah terkumpul



Gambar 2.54 Ruang Control

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/48/kantor-sar#sthash.5ez164Jy.dpuf>

b. Ruang Ibadah

Sebagai sarana untuk beribadah dan meningkatkan diri kepada sang kuasa, namun dapat juga berfungsi sebagai ruang istirahat.



Gambar 2.55 Ruang Ibadah

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/48/kantor-sar#sthash.5ez164Jy.dpuf>

c. Ruang Kajian

Digunakan untuk menganalisis hasil penelitian atau sebagai sarana pematapan konsep penanggulangan bencana alam. Sehingga segala sesuatu yang dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.



Gambar 2.56 Ruang Kajian

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/48/kantor-sar#sthash.5ez164Jy.dpuf>

d. Ruang Rapat

Merupakan ruang koordinasi sebagai penanganan awal, sebagai tindakan untuk menentukan penyelesaian dalam sebuah permasalahan. Dalam ruang rapat tersebut terdiri dari beberapa staf penting dalam hal-hal yang bersangkutan. Dibutuhkan sebuah ruang tertutup, untuk mencari ketenangan dalam menentukan keputusan



Gambar 2.57 ruang rapat

Sumber: <http://www.surabaya.basarnas.go.id/index.php/halaman/48/kantor-sar#sthash.5ez164Jy.dpuf>

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan dari Kantor SAR Surabaya

NO	ASPEK	KELEBIHAN	KEKURANGAN
1	Sirkulasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peletakan parkir terdapat pada satu sisi kawasan bangunan sehingga memberi kemudahan akses bagi kendaraan. 	<ul style="list-style-type: none"> • tidak ada pemisah antara parkir sepeda motor dan mobil • Peletakan parkir • kurangnya peneduh, dapat mendorong seseorang enggan berjalan kaki.
2	Tatanan massa	<ul style="list-style-type: none"> • Tatanan massa hanya terdiri dari 1 bangunan, sehingga lebih mudah dalam pencapaian. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedikitnya vegetasi, menyebabkan tatanan massa sangat panas. Tidak adanya pembagian tata bangunan pokok dan penunjang.
3	Interior	<ul style="list-style-type: none"> • Pada setiap ruangan memiliki lampu khusus, karena disesuaikan dengan jenis kebutuhan ruangan. 	<ul style="list-style-type: none"> • pada setiap ruang memiliki beberapa fungsi, sehingga penataan alat dan perlengkapan tidak maksimal.
4	Pencahayaan	<ul style="list-style-type: none"> • pencahayaan pada efek ruang kerja yang secara menyeluruh. Memudahkan dalam penataan ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • kurang optimalnya lampu pada area luar bangunan, sehingga terkesan gelap.

(Sumber: Hasil Analisis Pribadi, 2014)

2.4.2 Studi Banding Tema

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana menggunakan studi banding tema dari Negara Jepang yakni Miki Disaster. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai Miki Disaster.

2.4.2.1 Profil Objek

Arsitek : Shuhei Endo
 Kolaborator : Wataru Horie
 Tahun Proyek : 2008
 Klien : Prefektur Hyogo
 Konsultan : Masashi Ouji,

Design-Struktur : Laboratory (struktur) / Setsubi Giken (layanannya)
Sistem Struktural : Baja truss
Site Area : 1.124.000 sqm
Dibangun Area : 16.168 sqm



Gambar 2.58 Miki Disaster

Sumber: <http://business.inquirer.net/24807/green-disaster-management-centers>

Komplek ini adalah untuk melayani sebagai area pementasan darurat jika terjadi bencana di masa depan. Operasi bantuan memerlukan ruang yang luas memungkinkan diasumsikan/kegiatan un-diasumsikan dalam keadaan darurat. Di Prefektur Hyogo, telah dipersiapkan untuk berbagai bencana dari pengalaman gempa Hanshin-Awaji besar. Situs ini meningkat sebagai 'Miki Penanggulangan Bencana Taman Beans Dome' yang dibuat untuk kubu operasi muncul. Itu adalah kondisi prasyarat untuk menggabungkan fungsi dari kegiatan olahraga dengan fungsi asli dari awal proyek ini sehingga kompleks ini dikombinasikan dengan lapangan tenis untuk penggunaan biasa untuk memanfaatkan ruang yang luas ini.

2.4.2.2 Tinjauan Prinsip *sustainable architecture* pada Objek

A. Merespon Keadaan Tapak Dari Bangunan



Gambar 2.59 Area Terbuka Miki Disaster

Sumber: <http://business.inquirer.net/24807/green-disaster-management-centers>

Satu ide adalah untuk membagi di daerah perkotaan, khususnya daerah-daerah berisiko tinggi, menjadi kabupaten kecil dengan ruang terbuka hijau. Ruang ini memberikan akses ke peralatan pemadam kebakaran dan orang-orang mengevakuasi daerah tersebut. Ruang hijau ini bisa berfungsi sebagai daerah pengungsian sementara dan juga bagian untuk mobil pemadam kebakaran, ambulans dan kendaraan operasi penyelamatan. Menyediakan ruang ini dapat mengurangi kekacauan yang berikut saat bencana ketika orang berada pada kerugian ke mana untuk mengungsi.

B. Memperhatikan Kondisi Iklim



Gambar 2.60 Dinding Exterior
Sumber: <http://www.archdaily.com/?p=6853>

Permukaan terus menerus atap dan dinding ditutupi dengan tanaman di tanah buatan di mana kulit cedar Jepang dan cypress dicampur. Tanah dicampur dengan bibit tanaman dari 10 jenis disemprotkan pada kemiringan 70° secara maksimal. Pada awal penyemprotan, keadaan permukaan tanah itu hanya hitam. Setelah setengah tahun, tanaman menjadi tumbuh. Tanaman ini gelas permukaan menawarkan hasil yang diperlukan isolasi di daerah aktivitas pengguna. Tanaman meliputi bangunan sampai ketinggian 20m di sisi selatan. Di sisi utara di mana sinar langsung adalah kecil, mencakup hingga ketinggian 4m. Hasil isolasi oleh tanaman ini kacamatanya efektif, sehingga suhu dalam kubah adalah sekitar 30°C , ketika suhu di luar adalah 40°C selama musim panas tinggi. Ruang interior Biasanya besar membutuhkan pencahayaan buatan bahkan selama siang hari. Di sini, memperoleh pencahayaan yang dibutuhkan dengan menyediakan tiga lampu atas yang besar untuk mengurangi konsumsi energi dari pencahayaan buatan. Shading segel yang ditempelkan di kaca untuk mengurangi kenaikan suhu oleh

sinar matahari langsung, dan bukaan Louver dipasang untuk ventilasi gravitasi di sekitar lampu atas.

C. Penggunaan Material Bangunan Dengan Mempertimbangkan Aspek Perlindungan Ekosistem Dan Sumber Daya Alat



Gambar 2.61 Interior Ruang Perletakan Kursi
Sumber: <<http://www.archdaily.com/?p=6853>>

Meskipun arsitektur ini adalah program yang kompleks, fungsi ini sangat sederhana, sehingga kami mencoba untuk mewujudkan kebutuhan yang diperlukan realistis. Rencana asimetris diadopsi tentu, untuk alasan stabilitas struktural yang mendasarkan pada bagian dari situs ini dikembangkan tanah miring dan kebutuhan ruang kosong untuk kegiatan di halaman belakang. Dan asimetri ini direalisasikan dengan penyediaan terus menerus sistem truss yang memiliki keteraturan tertentu. Pilihan ini tidak untuk mewujudkan kerinduan sejarah atau ideal yang cenderung jatuh ke dalam ketika pencitraan arsitektur, tapi untuk perwujudan maksimum kebutuhan yang diperlukan, mencari kebebasan

yang tidak mencegah aktivitas, dan motif arsitektur ini. Hal ini juga perlunya saat ini yang dihadapi diversifikasi lingkungan global dan ancaman alam.

Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan dari Miki Disaster

NO	PRINSIP	KELEBIHAN	KEKURANGAN
1	Memperhatikan Kondisi Iklim	Penggunaan roof garden pada sekeliling atap memberikan suasana sejuk pada ruangan dan dapat menghemat pemakaian AC. Karena iklim pada daerah tersebut beriklim tropis.	Perawatan tanaman vertical membutuhkan penangganan secara khusus.
2	Merespon Keadaan Tapak	Banyaknya area terbuka hijau dapat memberikan akses ke peralatan pemadam kebakaran dan orang-orang mengevakuasi ke daerah tersebut lebih mudah.	Tidak adanya tumbuhan membuat area sekitar bangunan terasa panas.
3	Penggunaan material dengan mempertimbangkan aspek perlindungan ekosistem dan sumber daya alat.	Menjadi lebih efisien karena infrastruktur bangunan (<i>service core</i>) yang biasanya di tengah bangunan ditarik ke tepi timur sehingga ruang kerja bisa lebih leluasa.	Sirkulas pejalan kaki antar ruangan lebih sedikit, karena mengoptimalkan luas ruangan.

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

2.5 Tinjauan Tapak

Dalam perancangan pusat penanggulangan bencana alam, tapak merupakan syarat wajib yang harus dipenuhi, agar bangunan ini dapat berfungsi sebagaimana fungsinya.

2.5.1 Persyaratan Tapak

Dalam pengoperasiannya pusat penanggulangan bencana alam sangat bergantung kepada kondisi kontur dan suhu tapak yang memungkinkan dilakukannya pengamatan dan perletakkan alat-alat pendeteksi segala aktivitas alam. Kondisi tapak yang layak dibangun sebuah kawasan pusat penanggulangan

bencana alam dipengaruhi oleh faktor alam dan lokasi dari rancangan tersebut. Beberapa syarat pendirian Pos Komando.

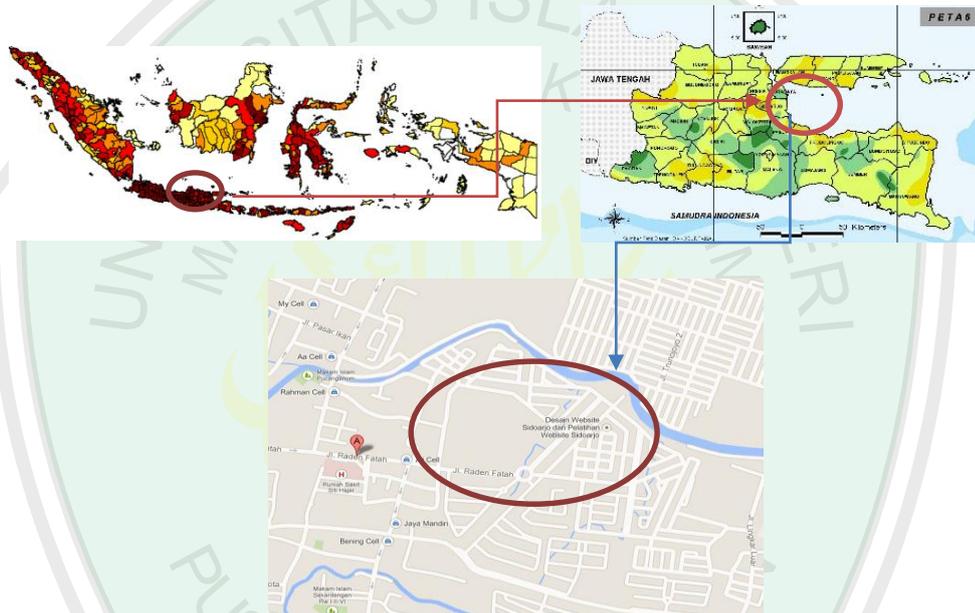
1. Persyaratan Lokasi Pos Komando dan Koordinasi Tanggap darurat Bencana
 - a. Berada di ibukota propinsi atau sekitar ibukata propinsi
 - b. Bukan merupakan daerah permukiman penduduk dan yang padat dan bebas dari daerah industry
 - c. Tidak terlalu jauh dari pusat kegiatan/perkantoran pemerintah, guna kelancaran koordinasi dan pelyanan jasa
 - d. Tidak terlalu jauh dari sarana/prasarana penunjang kantor yang diperlukan anantara lain terletak dipinggir jalan raya utama
 - e. Tersedia sarana dan prasarana erupa transpostasi umum
 - f. Tidak terlalu jauh dari sarana social dan sarana lainnya ysesuai dengan kebutuhan
 - g. Aman dan terbebas dari ancaman bencana.
 - h. Memiliki halaman yang memadai untuk area parkir kendaraan dan ruangan yang cukup untuk gudang logistic

2.5.2 Solusi Tapak

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai solusi tapak yang akan dijadikan site dari objek rancangan berupa pusat penanggulangan bencana alam.

Tapak terdapat di daerah tengah kota yang memiliki ketinggian +05–15 m, dengan keadaan kondisi suhu udara yang panas, namun curah hujan meningkat ketika bulan November–Maret dengan curah hujan rata–rata 2500 mm/thn yang

berlangsung. Keadaan tapak sangat baik, karena berada dipusat wilayah jawa timur, sehingga memudahkan pemantauan bencana yang terjadi. Dengan letak yang tidak terlalu jauh dari pusat perkotaan, yang umumnya ditempuh kurang lebih 30 menit, dirasa tempat ini telah memenuhi standar akan pengaruh akses komunikasi antar elemen pemerintahan.



Gambar 2.61 Peta Lokasi Tapak

Ketinggian lokasi pada tapak yang di ajukan setinggi 0.5–2 m lebih tinggi dari kontur didaerah sekitarnya, pada ketinggian ini akan memudahkan proses pemantauan cuaca dan suhu yang akan terjadi. Kondisi tanah yang relative mudah untuk akses pencapaian, sehingga pencapaian tapak dipilih dengan mempertimbangkan tapak diletakkan dekat dengan area jalan raya, mengingat lokasi tapak dapat dicapai dengan mudah dari arah simpang lima ini.

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Metode Perancangan

Merupakan rangkaian ataupun kerangka berpikir dalam sebuah perancangan dalam studi Arsitektur, yang dilakukan secara runtun, tentunya membutuhkan beberapa metode guna mendapatkan hasil rancangan yang maksimal. Pendekatan dengan metode deskriptif analisis berisi tentang munculnya ide perancangan, setelah itu mengidentifikasi permasalahan terkait objek Rancangan yang mungkin dapat diselesaikan dengan cara arsitektural. Perancangan PUSAT PENANGGULANGAN BENCANA ALAM tentunya membutuhkan beberapa metode guna mendapatkan hasil rancangan yang maksimal.

Kesemuanya dirangkum dalam rumusan masalah. Dalam pembahasan selanjutnya muncul tujuan dari perancangan secara spesifik meskipun dalam ide perancangan sudah muncul tujuan, namun dalam tujuan perancangan akan dibahas lebih detil mengenai tujuan perancangan. Untuk mencapai tujuan perancangan dilakukan beberapa tahapan diantaranya; pengumpulan data, analisis, sintesis atau konsep rancangan setelah itu melakukan riset terkait konsep rancangan yang semua itu terangkum dalam sistematika berfikir dalam studi Arsitektur.

3.1.1 Ide Perancangan

Perancangan pusat penanggulangan bencana alam yang tepat dengan tema “*sustainable architecture*” memiliki beberapa tahapan kajian sebagai berikut:

- a. Pencarian ide/gagasan yang timbul karena sering terjadinya bencana alam di Jawa Timur.
- b. Keinginan untuk merancang suatu objek arsitektur berupa pusat penanggulangan bencana yang difungsikan sebagai pusat pengawasan segala aktivitas kejadian alam dan gejala-gejala bencana alam. Yang dilatar belakangi tidak adanya pusat pengawasan aktivitas alam dalam satu kawasan. Seperti pusat pemadam kebakaran, badan meteorology, klimatologi dan geofisika yang tidak berada dalam 1 kawasan.
- c. Pengembangan ide melalui penerapan konseptual arsitektur serta prinsip-prinsip dasar dalam perancangan pusat penanggulangan bencana alam yang kemudian disusun dalam bentuk tulisan ilmiah dan gambar rancangan.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Awal suatu permasalahan ini muncul ketika dilihat dari data kejadian bencana alam yang terjadi di Jawa Timur dari tahun ke tahun semakin meningkat, dikarenakan tidak adanya pengendalian atau pengawasan tentang aktivitas kejadian alam. Selain itu tidak adanya pusat penanggulangan bencana alam dalam satu kawasan yang mencakup segala kebutuhan bencana yang ada di Jawa Timur.

Dalam arsitektur hal tersebut dapat berjalan bersamaan. Dengan adanya beberapa pemecahan dalam permasalahan terkait fungsi suatu objek Arsitektur dengan berpegangan pada Metode Perancangan Arsitektur.

3.1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah ini muncul setelah pengidentifikasiian suatu permasalahan Arsitektur, dan mencoba memecahkan masalah tersebut dengan tema *sustainable architecture*. Maka dapat dirumuskan dalam beberapa poin penjabaran.

- a. Seiring dengan keadaan iklim di Jawa Timur yang tidak menentu, namun cuaca panas yang lebih mendominasi. Maka sebagai langkah untuk mengurangi cuaca panas, penggunaan tema *sustainable architecture* pada rancangan sangat perlu.
- b. Sedikitnya jumlah badan penanggulangan bencana alam di Jawa Timur dan tidak lengkapnya fasilitas sarana dan prasarana yang ada, tidak sebanding dengan jumlah bencana yang terjadi setiap tahunnya mengalami peningkatan. Maka dibutuhkan sebuah rancangan yang dapat menampung segala sarana dan prasarana dalam satu kawasan.

3.1.4 Tujuan

Secara umum perancangan ini bertujuan untuk mengetahui segala aktivitas kejadian alam dan mengatasi segala bencana yang terjadi. Melihat permasalahan

terkait bencana di Indonesia, khususnya di Jawa Timur yang kurang mendapatkan perhatian dari GIS yang merupakan badan resmi yang mengurus pengawasan bencana.

Dalam prosesnya, menampilkan bentuk rancangan pusat penanggulangan bencana alam yang mengintegrasikan tema, konsep, dan wawasan keislaman, sehingga diharapkan mampu menghasilkan sebuah rancangan yang memiliki fungsi tepat guna.

3.2 Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya setelah identifikasi permasalahan dan tujuan perancangan adalah proses pengumpulan data. Pengumpulan adalah proses pencarian data yang dibutuhkan dalam perancangan. Data-data tersebut nantinya digunakan sebagai landasan dalam proses perancangan. Data yang dikumpulkan berupa data-data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh melalui pengambilan langsung pada lapangan. Pengambilan data dan fakta di lapangan dilakukan dengan cara:

1. Survey Lapangan

Survei lapangan yang dilakukan di kawasan jalan raya Tiara Kembar kecamatan Buduran kabupaten Sidoarjo, Aplikasi dari metode ini adalah penulis

dapat merasakan langsung kondisi dan suasana tapak sesungguhnya yang bermanfaat dalam proses perancangan. Selanjutnya, berdasarkan hasil survey lapangan diperoleh beberapa data di antaranya sebagai berikut:

- a. Ukuran tapak kawasan.
- b. Suasana tapak yang meliputi kondisi iklim, kondisi temperatur dan kelembaban secara umum, kecepatan dan pergerakan angin secara umum, keadaan dan topografi tanah, serta data-data lain yang ada pada tapak.
- c. Kondisi vegetasi di lokasi tapak.
- d. Kondisi dan kedekatan prasarana pada kawasan daerah jalan raden fatah.
- e. Kondisi drainase pada tapak perancangan, dan
- f. Sirkulasi pencapaian pada tapak.

2. Dokumentasi

Metode dokumentasi ini merupakan metode yang melengkapi data survey lapangan dan wawancara. Dalam perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini, dokumentasi yang dihasilkan berupa foto, rekaman video dan suara. Pada perancangan observatorium ini foto yang dihasilkan oleh penulis meliputi foto-foto kondisi eksisting di tapak kawasan dan sekitarnya, meliputi:

1. Mendokumentasikan gambaran kondisi eksisting yang jelas mengenai tapak yang terpilih untuk kelanjutan proses analisis.
2. Mendokumentasikan gambaran yang jelas mengenai pola sirkulasi pada ruang publik.

3. Mendokumentasikan gambaran yang jelas mengenai pengaruh pencahayaan pada obyek perancangan.

3.2.2 Data Skunder

Data sekunder merupakan data-data pendukung yang digunakan untuk menunjang data primer dalam proses perancangan pusat penanggulangan bencana alam. Oleh karena itu, data ini didapat dari studi literature atau sumber-sumber tertulis yang berhubungan dengan perancangan dan beberapa studi komparasi yang dilakukan pada objek dan tema yang sama. Studi-studi tersebut diantaranya adalah berupa informasi data mengenai bencana yang terjadi di Jawa Timur, dan beberapa literatur yang berasal dari data internet, buku dan majalah yang berisi hal-hal yang berhubungan dengan perancangan. Sumber data tersebut berisi tentang beberapa hal, yaitu sebagai berikut:

1) Studi Pustaka (Obyek Dan Tema)

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan studi literatur terhadap buku-buku yang relevan, sehingga akan mendapatkan informasi tentang teori, pendapat ahli, serta peraturan kebijakan pemerintah menjadi dasar perencanaan. Studi pustaka ini bersumber dari:

a. Internet, Buku dan Majalah

Teori tentang perencanaan pusat penanggulangan bencana alam beserta standar-standarnya, organisasi ruang dan tata ruang yang digunakan dalam melakukan analisis ruang.

b. Kebijakan atau Aturan Pemerintah

Data umum yang berasal dari peraturan dan persyaratan ruang mengenai standar ruang-ruang yang digunakan dalam proses pengamatan, data tersebut dari pemerintah pusat. Sedangkan data berupa Rencana Tata Ruang Wilayah. Data ini diperoleh dari pemerintah Kota Sidoarjo.

c. Literature

Tentang definisi, sejarah, fungsi dari pusat penanggulangan bencana dalam penelitian dan penanganan bencana alam.

d. Literatur tentang tema "*sustainable architecture*"

2) Studi Komparasi

Studi ini dilakukan untuk mendapatkan data dari bangunan yang sama, baik secara fisik maupun kegunaannya. Adapun obyek yang dijadikan studi komparasi adalah Kantor SAR di Surabaya.

3.3 Analisis

Pada perancangan arsitektur, tahapan metode analisis merupakan hal yang sangat penting, karena analisis dalam arsitektur termasuk dalam sudut pandang perlu mempertimbangkan banyak hal mengenai perencanaan terhadap lokasi tapak yang terpilih. Proses analisis pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini dibagi dalam beberapa tahap, yang pertama, analisis fungsi, analisis tapak rancangan yang berada di jalan raden fatah, serta analisis tema arsitektural yang

terangkum dalam *tema sustainable architecture* dengan interpretasi pada keislamannya.

3.3.1 Analisis Fungsi Dan System Fungsional

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.

3.3.2 Analisis Pelaku

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.

3.3.3 Analisis Aktivitas Dan Pengguna

Analisis aktivitas dan pengguna dilakukan untuk mengetahui aktivitas yang terjadi di kawasan perancangan, dari analisis ini nantinya dapat menentukan besaran kebutuhan ruang dan sirkulasi pada bangunan yang terakomodasi pada

bangunan pusat penanggulanagn bencana alam sebagai pusat penelitian, pengamatan, dan penanganan terjadi bencana alam. Pada analisis aktivitas menghasilkan gambaran secara umum kegiatan dan aktivitas yang terjadi pada rancangan.

3.3.4 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.

3.3.5 Tapak

Analisis tapak berfungsi untuk mengetahui kekurangan dan potensi yang terdapat pada sekitar tapak, sehingga mempermudah proses perancangan berikutnya, sehingga Analisis tapak yaitu analisis yang dilakukan pada lokasi dan bertujuan untuk mengetahui segala sesuatu yang ada pada lokasi. Pada akhirnya terdapat beberapa alternatif-alternatif dalam mengaitkan sesuai dengan tema *sustainable architecture*.

3.3.6 Analisis Struktur

Analisis strukur ini merupakan gambaran penggunaan struktur yang digunakan dalam rancangan, sehingga analisis ini berhubungan langsung dengan

bangunan, tapak dan lingkungan sekitar. Diharapkan dengan adanya analisis ini, dapat memunculkan rancangan yang selaras dengan alam sesuai dengan tema yang meliputi sistem struktur bangunan dan material.

3.3.7 Analisis Utilitas

Analisis yang memberikan gambaran mengenai sistem utilitas yang digunakan pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam. Analisis utilitas meliputi:

- (1) Sistem Pendistribusian Air Bersih,
- (2) Drainase,
- (3) Pembuangan Sampah,
- (3) Jaringan Listrik,
- (4) Tangga Darurat, Dan
- (5) Keamanan Dan Komunikasi.

Analisa utilitas memiliki prinsip sesuai dengan pemakaian tema *sustainable architecture* diinterpretasikan pada setiap sistem yang dikaji.

3.3.8 Analisis Bentuk

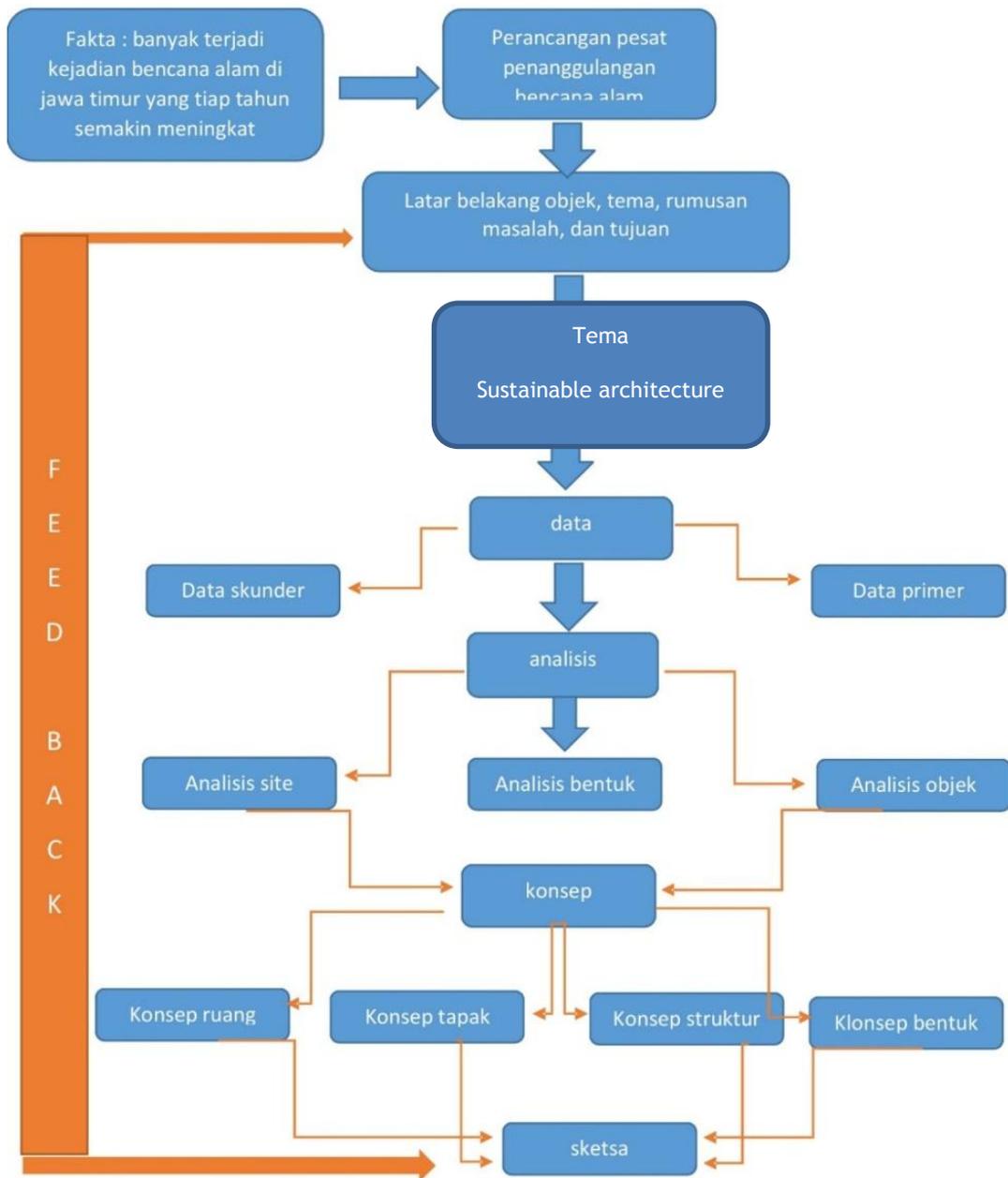
Analisis bentuk dan tampilan merupakan gambaran daritema *sustainable architecture* dengan pendekatan yang dilakukan dalam perwujudan bentuk dan tampilan adalah pendekatan nilai yang ada tema tersebut.

3.4 Konsep Perancangan

Adapun setelah melakukan analisis-analisis tersebut, memunculkan sebuah konsep perancangan. 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.

3.5 Bagan Tahapan Perancangan

Dalam perancangan terdapat alur dalam pola berpikir perancang, sehingga akan memudahkan perancang untuk menentukan arah loncatan tahap demi tahap dalam rancangan pusat penanggulangan bencana alam.



Gambar 3.1 Bagan Tahapan Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam
 (Sumber: analisis pribadi, 2013)

BAB IV

ANALISIS PERANCANGAN

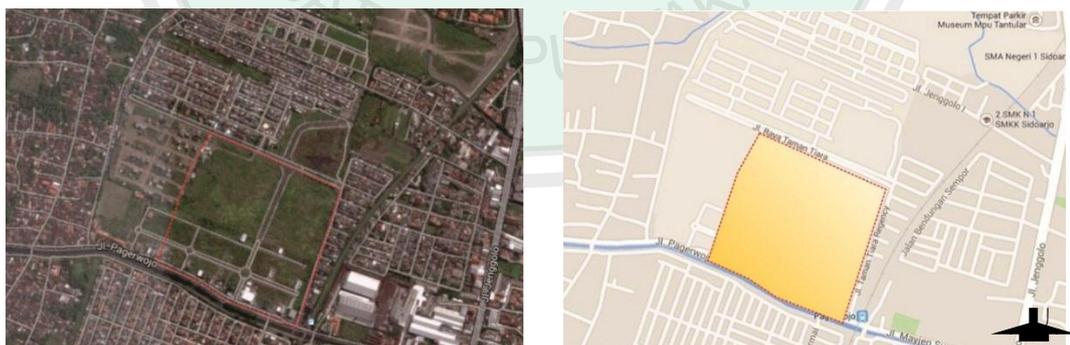
4.1. Data Eksisting Tapak

Data eksisting atau data site bertujuan untuk mengetahui keadaan kondisi fisik pada tapak, keadaan lingkungan pada tapak, batas-batas tapak, dan potensi yang ada pada kawasan tapak. Data eksisting pada tapak ini dapat digunakan sebagai landasan utama untuk membuat sebuah analisis tapak.

4.1.1. Gambaran Umum Lokasi Tapak

4.1.1.1. Bentuk, Ukuran, dan Kondisi Fisik Tapak

Lokasi tapak terletak di Jl. Raya Taman Tiara Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo Propinsi Jawa Timur.



Gambar 4.1 Peta lokasi tapak
(Sumber: google earth dan google maps, 2014)

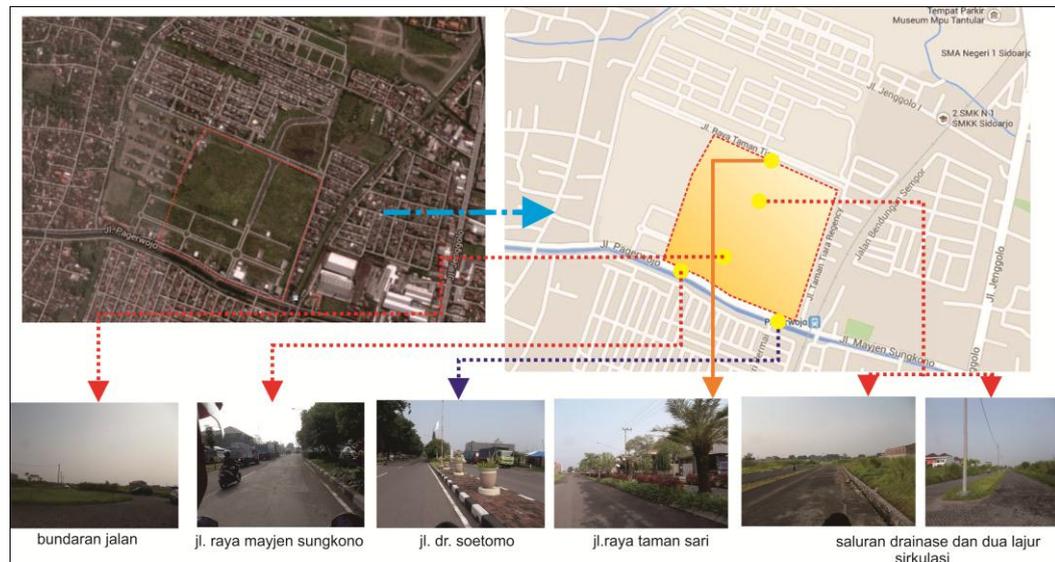
Tapak yang digunakan sebagai pusat penanggulangan bencana alam ini merupakan lahan kosong yang belum ada aktivitas kegiatan sehari-hari, namun pada kawasan tersebut terkadang sebagai area belajar menyetir mobil. Dengan luas tapak yaitu 186.172 m²

4.1.1.2. Kondisi Lingkungan

Lokasi tapak sebagai pusat penanggulangan bencana alam ini berada di jalan raya taman tiara kota sidoarjo. Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sidoarjo sebagian Kecamatan Buduran dengan pusat kegiatan berada di Kecamatan Sidoarjo, fungsi kegiatan diarahkan sebagai pusat pemerintahan, perdagangan dan jasa, permukiman dan pertambakan.



Gambar 4.2 Batas Tapak
(Sumber: Dokumentasi pribadi 2014)



Gambar 4.4 potensi di sekitar tapak
(Sumber: Dokumentasi pribadi 2014)

4.2 Analisis Fungsi

Analisis Fungsi digunakan untuk menentukan beberapa pilihan dari berbagai analisis pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pemahaman tentang analisis fungsi yang jelas akan dilanjutkan dengan pengetahuan tentang kebutuhan-kebutuhan yang berhubungan dengan fungsi-fungsi tersebut. Analisis Fungsi dapat menjadi 3 yaitu primer, sekunder, dan penunjang.

Fungsi primer merupakan fungsi utama dari perancangan pusat penanggulangan bencana alam. Sedangkan Fungsi Sekunder merupakan fungsi yang membantu peranan dari fungsi primer agar tetap berjalan dengan baik dan fungsi penunjang adalah fungsi yang sebagai pelengkap untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang tidak mempunyai hubungan secara langsung dengan

fungsi primer, dalam hal perorangan maupun kelompok. Namun dalam perancangan tersebut terdapat 2 zona penanggulangan, yaitu zona penanggulangan bencana akibat alam : bencana banjir, tanah longsor dan gunung meletus, dan zona penanggulangan bencana yang di akibatkan oleh manusia: kejadian kebakaran.

4.2.1 Fungsi Primer

Pusat penanggulanagn bencana alam mempunyai fungsi primer yaitu sebagai sarana pelatihan/cara-cara menanganulangi bencana alam dan sebagai pusat segala informasi tentang aktivitas kejadian alam.

- A. Ruang Kontrol
- B. Ruang Simulator
- C. Perpustakaan
- D. Raung Audiovisual
- E. Ruang Penanganan Medis
- F. Ruang Penampungan Korban Bencana
- G. Posko Bencana

4.2.2 Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder dalam Pusat penanggulangan bencana alam adalah Kantor pengelolaan pusat penanggulangan bencana alam seperti kantor direktur, kantor

administrasi, kantor staf, kantor publikasi dan dokumentasi. Namun terdapat juga ruang-ruang khusus yang digunakan oleh para relawan.

4.2.3 Fungsi Penunjang

Fungsi penunjang terdapat di Pusat Peragaan Teknologi Dirgantara yang berfungsi sebagai memenuhi kebutuhan pengunjung dan pengelola seperti pelayanan servis.

4.3 Analisis Aktifitas

Analisis aktifitas berdasarkan fungsi-fungsi perancangan pusat penanggulangan bencana alam dengan Pengguna.

Tabel 4.1 Analisis Aktifitas

Klarifikasi Fungsi	Jenis Aktifitas	Jenis Pengguna	Sifat Aktifitas	Perilaku Aktifitas	Jumlah Pengguna	Waktu	ruang
Fungsi primer	Latihan penggunaan alat simulasi bencana	Pengunjung, relawan, ahli staf bencana	Publik, aktif, Teratur	Datang, pengarahan, melakukan aktivitas simulasi terjadi bencana.	1-50 orang	1-3 jam	Simulasi bencana
	mentoring	Pengelola, relawan	Semi privat, aktif teratur	Pengelola memberi mentor yang mudah dimengerti dan wawasan tentang alam	1-50 orang	10-30 menit	
	Pengawasan kegiatan simulasi bencana	Pengelola, relawan	Publik, aktif, tidak teratur	Pengelola mengawasi jalannya simulasi tanggap darurat.	1-5 orang	1-3 jam	
	Berlatih cara pemadaman kebakaran	Pengunjung	Semi privat, aktif,	Pengunjung memahami penjelasan	1-50 orang	30-60 menit	Peragaan alat taman pintar

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

Mentoring	Pengelola	teratur Semi privat, aktif, teratur	mentor, Pengelola memberi mentor dan wawasan tentang bencana alam.	1-5 orang	30-60 menit	
Mengawasi jalannya percobaan alat pemadam kebakaran	Pengelola, relawan	Publik, aktif, tidak teratur	Pengelola mengawasi jalannya simulasi tanggap darurat.	1-5 orang	30-60 menit	
Talkshow dan diskusi	Pengunjung, relawan, pengelolah	publik, aktif, teratur	Duduk, berbincang-bincang, Melakukan diskusi	50-100 orang	1-3 jam	auditorium
Presentasi hasil analisis keadaan alam.	Relawan, Pengelola	Semi privat, aktif, tidak teratur	Tim analisis melakukan presentasi hasil analisa	1-30 orang	1-2 jam	
Membantu segala keperluan dilapangan	relawan	Semi privat, aktif, teratur	Membantu segala aktivitas dilapangan dalam bentuk tenaga maupun pikiran	10-50 orang	8-24 jam	relawan
Ganti baju/ pelengkapan kerja	Relawan, Pengelola,	Semi privat, aktif, teratur	Berpakaian seragam, kerja,	10-50 orang	10-30 menit	
Mengobati penyakit	Pengunjung, relawan, pengelolah	Publik, aktif, teratur	Tim Staf medis mengobati segala penyakit	10-30 orang	30-90 menit	medis
Mengawasi jalannya distribusi obat-obatan	Relawan, Pengelola,	privat, aktif, tidak teratur	Pengelola mengawasi jalannya percobaan	1-5 orang	30-90 menit	
Terapi jiwa	Pengunjung, relawan, pengelolah	Publik, aktif, teratur	Tim psikologis melakukan terapi bagi para korban	10-30 orang	30-60 menit	psikologis

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

	Memberi pengarahan	Pengelola	Publik, aktif, teratur	bencana. Memberikan pengarahan tentang bencana alam.	1-4 orang	30 menit	
	Mencari buku	Pengunjung, relawan	Publik, aktif, tidak teratur	Berjalan-jalan, melihat rak buku, dan membaca.	1-35 orang	30 menit	perpustakaan
	Membaca buku	Pengunjung, relawan	Semi privat, pasif, teratur	Membaca dengan duduk di depan meja	1-35 orang	30-60 menit	
	Mengantri pengembalian, peminjaman buku	Pengunjung, relawan	Public, pasif, teratur	Mengantri dengan berdiri	1-5 orang	10 menit	
	Melayani pengembalian, peminjaman buku	Pengelola, relawan	Privat, pasif, teratur	Duduk, berinteraksi dengan pengunjung, di depan komputer	1-5 orang	10 menit	
	Menata Buku	Pengelola, relawan	Publik, aktif, teratur	Berjalan dengan membawa trolley	1-2 orang	30-60 menit	
	Memantau aktivitas kejadian alam	Pengelola, relawan	privat, pasif, teratur	Duduk, fokus pemantauan	1-10 orang	8-24 jam	pemantau
	Pendataan barang bantuan	Pengelola, relawan	Semi privat, pasif, teratur	Berdiri, duduk, pengecekan jenis barang, berdasarkan jenis barang	1-10 orang	1-3 jam	logistik
	Pendataan barang distributor ke para korban bencana	Pengelola, relawan	Semi Privat, pasif, teratur	Berdiri, duduk, pengecekan jenis barang yang akan ditribusikan	1-10 orang	30-60 menit	
	Mencatat	Pengelola, relawan	Semi privat, aktif, teratur	Berdiri, duduk, mencatat surat masuk dan keluar,	1-5 orang	1-30 menit	Publikasi/arsip/dokumetas
	menyimpam	Pengelola,	Semi	Berdiri,	1-5 orang	1-30	

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

		relawan	privat, aktif, teratur	duduk, meletakkan data pada almari, menyimpan data pada laptop.		menit	
	Operator data	Pengelola, relawan	Semi privat, aktif, teratur	Duduk, mengirim segala bentuk data mengenai aktivitas alam secara online di semua cabang SAR Se-Jawa Timur	1-5 orang	1-60 menit	
	tempat penyimpanan kendaraan	Pengelola, relawan	Privat, aktif, tidak teratur	Masuk ruang, parkir kendaraan khusus,	1-15 orang	8-24 jam	Peralatan khusus
	Pendistribusian barang	Pengelola, relawan	Publik, aktif, teratur	kendaraan, berjalan menuju tempat yang mengalami bencana.	1-15 orang	8-24 jam	
	Service	Pengelola, relawan	Publik, aktif, teratur	Mengecek keadaan mesin kendaraan	1-15 orang	1-2 jam	
	Cuci kendaraan	Pengelola, relawan	Publik, aktif, teratur	Membersihkan segala bentuk kotoran yang menempel pada kendaraan.	1-15 orang	1-60 menit	
	Persiapan rapat	Pengelola, relawan	Privat, aktif, tidak teratur	Mempersiapkan segala sesuatu untuk mendiskusikan status bencana	1-5 orang	5-15 menit	Rapat
	Diskusi	pengelola	Privat, aktif, teratur	Duduk, presentasi, berbincan-	5-25 orang	1-60 menit	

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

				bincang, penentuan status bencana				
Rapat	Pengelola	Privat, aktif	Duduk dan berdiskusi	5-25 orang	30-180 menit	Staf pekerja		
Bekerja	Pengelola	Privat dan publik, aktif dan pasif, teratur	Duduk, berdiri, bekerja sesuai pada pekerjaan masing-masing.	Semua Pengelola	6-24 jam			
Operator	Pengelola, relawan	Privat, pasif, teratur	Duduk, berbincang dengan pengunjung, di depan komputer	1-5 orang	20 menit			
Pengarsipan	Pengelola, relawan	Privat dan aktif	Duduk, berdiri menyimpan data di laptop atau almari	1-10 orang	6-10 jam	pengelola		
Servis Peraga	Pengelola, relawan	Privat dan aktif	Mengecek segala jenis alat peraga	1-10 oorang	6-10 jam			
Menerima Tamu	Pengelola	Privat, aktif	Berkumpul, berbicara	1-10 orang	30-120 menit			
Rapat	Pengelola	Privat, aktif	Duduk dan berdiskusi	5-25 orang	30-180 menit			
Bekerja	Pengelola	Privat dan publik, aktif dan pasif, teratur	bekerja sesuai pada pekerjaan masing-masing.	Semua Pengelola	6-24 jam			
Pengarsipan	Pengelola	Privat dan aktif	Duduk, berdiri menyimpan data di laptop atau almari	1-5 orang	5-8 jam			
Pengadaan Peraga	Pengelola	Privat dan aktif	Menentukan segala jenis alat peraga yang akan ditambah.	1-5 oorang	5-8 jam			
Fungsi	Ganti seragam	Pengelola,	Semi	Menganti	5-30		8-24	Ganti

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

skunder	kerja	relawan	privat dan aktif, teratur	baju sesuai dengan tugasnya	orang	jam	
	Peyimpan baju	Pengelola, relawan	Semi privat dan aktif, teratur	Menyimpan baju atau menyimpan barang pribadi sesuai dengan loker	5-30 orang	8-24 jam	
	Menerima Tamu	Pengelola	publik, aktif, teratur	Melayani pengunjung dan sesuai dengan kebutuhan pengunjung	1-5 orang	5-8 jam	Resepsionis
	olahraga	Pengunjung, relawan, pengelola	Publik, aktif, tidak teratur	Duduk, berdiri, main game, istirahat	25-50 orang	5-8 jam	Serbaguna
	pengungsian	Korban bencana, relawan, pengelola	Semi privat, aktif, tidak teratur	Duduk, berdiri, istirahat, tidur	50-100 orang	8-24 jam	
	Penyimpanan barang	Relawan, pengelolah	Publik, aktif, tidak teratur	Dating, meletakkan barang, menata dengan rapi	5-15 orang	8-24 jam	
	istirahat	Penjung, relawan, pengelola	Publik, aktif, tidak teratur	Duduk, berdiri, jalan-jalan, istirahat, tidur.	50-100 orang	5-8 jam	Istirahat
	Makan/minum	Penjung, relawan, pengelola	Publik, aktif, tidak teratur	Duduk, berdiri, jalan-jalan, istirahat,	50-100 orang	5-8 jam	
	Masak	Relawan, pengelola	Semi privat, aktif, teratur	Duduk, berdiri, memotong merebus, mengoreng. Menyajikan	5-10 orang	2-3 jam	Dapur
	Menyajikan hidangan	Relawan, pengelola	Semi privat, aktif, teratur	Berdiri, menata meja/kursi, menyajikan hidangan	5-10 orang	10-30 menit	

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

	Memakan/ meminum	Pengunju/ relawan/ pengelola	Publik, aktif, tidak teratur	dengan rapi. Duduk, menikmati hidangan yang telah ada. Cuci tangan	50-100 orang	30-60 menit	Makan
Penunjang	Beribadah	Pengunjung , relawan, Pengelola	Publik dan aktif	Sholat, wudhu, doa	50-150 orang	5-15 menit	Masjid
	Menyimpan barang	pengelola	Semi privat dan tidak teratur	Menaruh, menata, mengambil barang dengan rapi	5-10 orang	8-24 jam	Gudang
	Menjaga keamanan	satpam	Privat, publik, aktif	Duduk, berdiri, berjala-jalan, menjaga keamanan area setempat	1-5 orang	8-24 jam	Pos jaga
	Mengalirkan listrik	pengelola	Privat, aktif, tidak teratur	Menyalakan, mematikan, mengotrol mesin	1-5 orang	8-24 jam	Genset
	Mengalirkan saluran AC	pengelola	Privat, aktif, tidak teratur	Menyalakan, mematikan, mengotrol mesin AC	1-5 orang	8-24 jam	Mesin AC
	Buang air	Pengunjung , relawan, pengelola	publik, aktif, teratur	Masuk, berdiri, jongkok, duduk, membasuh, mengaca, keluar	5-15 orang	8-24 jam	Toilet umum
	Bersantai	Pengunjung , relawan, pengelola	Publik, aktif, tidak teratur	Duduk, berdiri, jalan-jalan, bersantai	50-150 orang	8-24 jam	Taman
	Parkir mobil	Pengunjung , relawan, pengelola	Publik, aktif, teratur	Datang, menata kendaraan, keluar	25-50 orang	8-24 jam	Parkir
	Parkir sepeda motor	Pengunjung , relawan, pengelola	Publik, aktif, teratur	Datang, menata kendaraan, keluar	100-300 orang	8-24 jam	
	Membersihkan	relawan,	Semi	Berdiri,	5-10	5-8 jam	Clening

	sampah	pengelola	privat, aktif, teratur	berjalan menyapu, mengepel, memotong rumput,	orang		service
--	--------	-----------	------------------------------	--	-------	--	---------

(Sumber Hasil Analisis pribadi 2014)

4.4 Analisis Pengguna

Perancangan Pusat penanggulangan bencana alam mempertimbangkan jenis pengguna di dalam bangunan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna, tujuan pengguna, umur, dan sebagainya yang akan digunakan untuk penentuan aktifitas dan ruang-ruang yang sesuai dengan pengunjung. Pengguna Pusat Penanggulangan Bencana Alam sebagai berikut.

4.4.1 Pengelola

Pengelola sebagai orang-orang yang mengatur hal-hal yang berkaitan dengan Pusat penanggulangan bencana alam beserta dengan relawan, agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya, dan dapat menganyomi masyarakat. Pengelola tersebut yaitu:

1. Direktur.

Memimpin pelaksanaan tugas sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan berfungsi sebagai penanggung jawab umum, operasional, dan keuangan.

2. Divisi Operasi.

a) Sub Divisi Peragaan.

Melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana dan pelaksanaan kegiatan operasional peragaan di lingkungan, peragaan ilmu pengetahuan dan teknologi keliling, kepelembagaan, pemeliharaan dan perbaikan alat peraga, serta melakukan monitoring, evaluasi dan penyusunan laporan kegiatan teknis operasional peragaan ilmu pengetahuan dan teknologi.

b) Sub Divisi Program.

Mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana dan melakukan kegiatan operasional program dan pengelolaan perpustakaan, serta melakukan monitoring, evaluasi dan penyusunan laporan kegiatan teknis operasional program.

c) Sub Divisi Promosi dan Kerjasama.

Mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana dan pelaksanaan kegiatan promosi dan kerjasama, pelayanan pengunjung (customer service), kehumasan, perintisan dan fasilitasi pembangunan Peragaan Iptek daerah dan hubungan luar negeri untuk pengembangan kelembagaan yang meliputi alat peraga, program, pelatihan personil dan pertukaran tenaga ahli Science Center, serta pelaksanaan monitoring, evaluasi dan penyusunan laporan kegiatan teknis promosi dan kerjasama.

3. Divisi Administrasi.

a) Sub Divisi Keuangan.

Mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan Rencana Bisnis dan Anggaran, dokumen pelaksanaan anggaran, pengelolaan pendapatan dan belanja, pengelolaan kas, penyusunan kebijakan pengelolaan barang, aset tetap dan investasi, pelaksanaan sistem informasi manajemen keuangan, serta akuntansi dan penyusunan laporan keuangan.

b) Sub Divisi Utilitas.

Mempunyai tugas melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan bangunan, mekanikal dan elektrikal gedung serta lansekap, dan kegiatan pembuatan dan perbaikan alat peraga serta pengelolaan sarana bengkel.

c) Sub Divisi Umum.

Mempunyai tugas melakukan urusan kepegawaian, perlengkapan, kerumahtanggaan dan ketatausahaan.

(Sumber: Peraturan Menteri Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia, 2010)

4.4.2 Pengunjung Remaja

Pengunjung merupakan orang yang datang berkunjung ke Pusat penanggulangan bencana alam baik untuk keperluan belajar, atau pun hanya mengantarkan saja. Di Pusat penanggulanagn bencana alam ini lebih mengutamakan pengunjung remaja dari sekolah SMP,dan SMA, tetapi walaupun begitu tetap mempedulikan pengunjung yang sudah dewasa. Namun sebagai

proses pembelajaran bagaimana cara menanggulangi bencana alam, diperlukan pembelajaran sejak kecil. Sehingga pengunjung remaja lebih diperhatikan.

4.4.3 Relawan

Relawan merupakan pengunjung yang bertujuan untuk membantu kinerja dari pengelola atau bersedia membebantu segala aktivitas. Sehingga fungsi relawan hampir sama dengan fungsi staf organisasi.

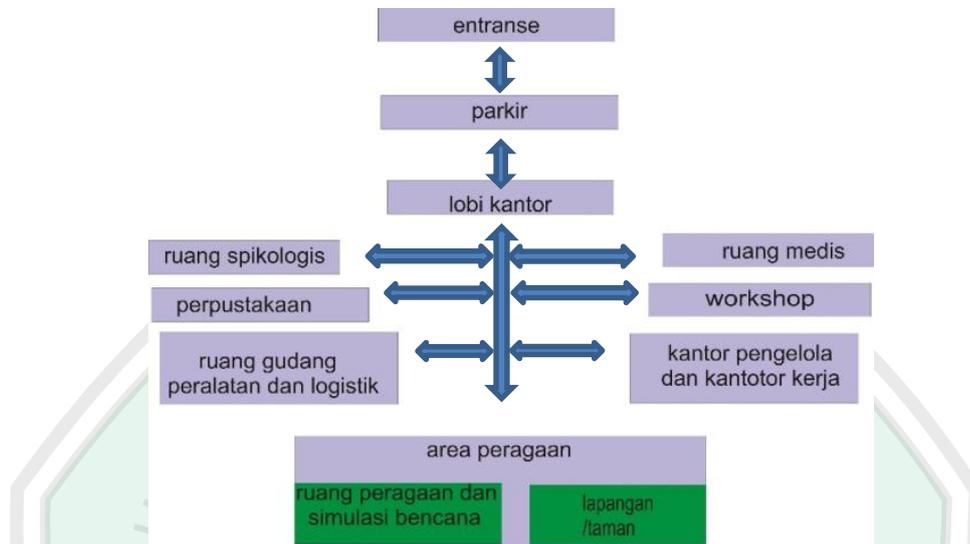
4.4.4 Pengunjung Individu

Pengunjung Individu bertujuan untuk mencari data atau pun ingin mengetahui tentang aktivitas alam sehingga masyarakat dapat berkunjung setiap saat ketika jam-jam tertentu.

4.4.5 Alur Sirkulasi Pengguna

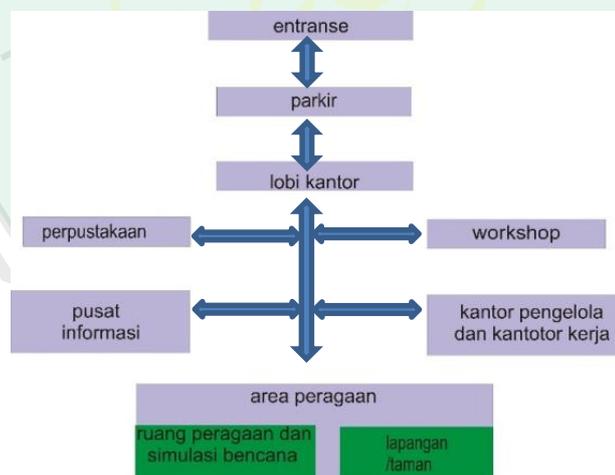
Alur sirkulasi pengguna yaitu dibedakan menjadi dua yaitu alur pengelola/relawan dan pengunjung.

Alur Sirkulasi Pengelola/Relawan



Gambar 4.3 Alur Sirkulasi Pengelola
(Sumber Analisis prbadi 2012)

Alur Sirkulasi Pengunjung



Gambar Alur Sirkulasi pengunjung
(Sumber Analisis pribadi 2014)

4.5 Analisis Kebutuhan Ruang

Analisis ruang adalah analisis yang terfokus pada ruang-ruang Penanggulangan Bencana Alam, analisis ini berguna agar ruang-ruang di Penanggulangan Bencana Alam sesuai dengan fungsi bangunan, manusiawi, dan mampu memenuhi kegiatan pengguna bangunan secara kuantitas dan kualitas.

4.5.1 Hubungan Antar Ruang Fasilitas Pengunjung

Tabel 4.2 Hubungan Antar Ruang Fasilitas Pengunjung

Jenis Ruang	Lobby	Resepsionis	Loket	Ruang Informasi	Ruang Sekuriti	Ruang Pemandu	Penitipan Barang	Toilet	Ruang Peragaan	Fasilitas Ruang Peragaan pemadam kebakaran	Fasilitas Ruang Peragaan simulasi bencana	Fasilitas Ruang Perpustakaan	Ruang kajian	Ruang Auditorim
Lobby	Black													
Resepsionis		Black												
Loket			Black											
Ruang Informasi				Black										
Ruang Sekuriti					Black									
Ruang Pemandu						Black								
Penitipan Barang							Black							
Toilet								Black						
Ruang Peragaan									Black					
Fasilitas Ruang Peragaan pemadam kebakaran										Black				
Fasilitas Ruang Peragaan simulasi											Black			

Parkir Kendaraan Mobil															
Parkir Kendaraan Bus															
Parkir Kendaraan Angkutan Umum															

Keterangan:



(Sumber: Analisis Pribadi 2014)

4.5.5 Dimensi Kebutuhan Ruang

Tabel 4.5 Dimensi Kebutuhan Ruang

Jenis Fasilitas	Ruangan	Kapasitas Orang	Standart m ² per orang/unit	Sumber	Luasan	
Fasilitas Pelayanan Pengunjung Utama (Umum)	Tempat Penerimaan	100 orang	1,5 m ² / orang	NAD	150 m ²	
	Lobby Utama	100 orang	1,5 m ² / orang	NAD	150 m ²	
	Resepsionis	1 unit	10 m ² / unit	AS	10 m ²	
	Loket	2 unit	10 m ² / unit	MUNP	20 m ²	
	Ruang Informasi	2 unit	10 m ² / unit	AS	10 m ²	
	Ruang Sekuriti	2 unit	20 m ² / unit	AS	20 m ²	
	Ruang Pemandu	5 orang	5 m ² / unit	AS	25 m ²	
	Penitipan Barang	1 unit	20 m ² / unit	AS	20 m ²	
	Toilet	10 unit	2,52 m ² /unit	NAD	25,2 m ²	
	Fasilitas ruang simulasi bencana	3 kelas	150 m ² /kelas	AS	450 m ²	
	Fasilitas Ruang Peragaan pemadam kebakaran	2 kelas	100 m ² /kelas	AS	230 m ²	
	Fasilitas Ruang Perpustakaan					
		Lobby	35 orang	0,65 m ² /unit	NAD	22,75m ²
		Ruang Administrasi	2 orang	10,5 m ² /unit	NAD	21 m ²
		Ruang Penitipan	35 orang	0,4 m ² /unit	NAD	14 m ²
		Ruang Koleksi Buku	800 buku	200 buku/ m ²	TSS	4 m ²
	Ruang Baca	35 orang	1,5 m ² /unit	NAD	52 m ²	
	Ruang fotocopy	2 mesin	1,2 m ² /mesin	NAD	2,4 m ²	
	Sirkulasi		50% massa	AS	78,2 m ²	

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

	Hall	200 orang	1,5 m ² / orang	NAD	300 m ²
	Ruang Kajian	2 unit	150 m ² / unit	AS	600 m ²
	Ruang Auditorim	1 unit	425 m ² / unit	NAD	850 m ²
	Taman			AS	100 m ²
	Toilet	10 unit	2,52 m ² /unit	NAD	25,2 m ²
	<i>jumlah</i>				3149.75 m²
Fasilitas operasi	Ruang Penerimaan	1 unit	150 m ² /unit	AS	150 m ²
	Ruang Pendaftaran Peraga	1 unit	50 m ² /unit	AS	50 m ²
	Ruang Studi Peragaan	30 orang	5,5 m ² /orang	AS	165 m ²
	Ruang psikologis	1 unit	100 m ² /unit	AS	100 m ²
	Ruang Medis	1 unit	100 m ² /unit	AS	100 m ²
	helipad	2 unit	25 m ² /unit	AS	50 m ²
	Ruang peralatan khusus	1 unit	100 m ² /unit	AS	100 m ²
	Ruang garansi kendaraan	1 unit	625 m ² /unit	AS	625 m ²
	Ruang Pembersihan Peraga	1 unit	25 m ² /unit	AS	25 m ²
	Sirkulasi		50% massa	AS	80 m ²
	Ruang Ganti	50 orang	1,5 m ² /orang	AS	75 m ²
	Ruang Loker	50 unit	0,36 m ²	AS	18 m ²
	Toilet	10 unit	2,52 m ² /unit	NAD	25,2 m ²
	<i>Jumlah</i>				1425,7 m²
Fasilitas staf posko	Lobby Kantor	10 orang	1,5 m ² / orang	NAD	15 m ²
	Resepsionis	1 unit	10 m ² / unit	AS	16 m ²
	Ruang Tunggu	1 unit	20 m ² /unit	MUNP	20 m ²
	Ruang Staff	15 orang	1,5 m ² /orang	NAD	22,5 m ²
	Ruang pengelola	4 orang	2.5 m ² /unit	HD	10 m ²
	Ruang relawan	35 orang	1,5 m ² / orang	NAD	52,2
	Ruang Sekretaris	1 orang	6 m ² /unit	NAD	6 m ²
	Ruang Bagian Peragaan	5 orang	1,5 m ² /orang	NAD	7,5 m ²
	Ruang Bagian Program	5 orang	1,5 m ² /orang	NAD	7,5 m ²
	Ruang Bagian publikasi dan dokumentasi	4 orang	1,5 m ² /orang	NAD	6 m ²
	Ruang Keuangan	1 unit	7,5 m ² /orang	AS	7,5 m ²
	Ruang Posko Bencana	500 orang	1,5 m ² /orang	NAD	7500 m ²
	Ruang Bagian Peragaan simulasi bencana	5 orang	1,5 m ² /orang	NAD	7,5 m ²

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di
Propinsi Jawa Timur
Tema: Sustainable Architecture

Ruang Bagian Peragaan pemadam kebakaran	5 orang	1,5 m ² /orang	NAD	7,5 m ²
Ruang Bagian Perpustakaan	2 orang	1,5 m ² /orang	NAD	12 m ²
Ruang Bagian Administrasi	3 orang	1,5 m ² /orang	NAD	12 m ²
Ruang Bagian Keamanan	8 orang	1,5 m ² /orang	NAD	12 m ²
Ruang Arsip	1 unit	10 m ² /orang	AS	10 m ²
Ruang Rapat	35 orang	1,5 m ² /orang	NAD	45 m ²
Dapur	1 unit	8 m ² /unit	AS	8 m ²
Ruang Makan	50 orang	1,5 m ² /orang	NAD	30 m ²
Toilet	10 unit	2,52 m ² /unit	NAD	25,2 m ²
<i>jumlah</i>				1095,8 m²
Kasir	2 orang	4 m ² /orang	AS	8 m ²
R. Makan	100 orang	1,5 m ² /orang	NAD	150 m ²
Dapur		15% R. Makan	NAD	25 m ²
Gudang Makanan		15% R. Makan	NAD	25 m ²
Toilet	10 unit	2,52 m ² /unit	NAD	25,2 m ²
Sirkulasi		50% massa	AS	117 m ²
Lobbi	5 orang	0,65 m ² /unit	NAD	3,25 m ²
Gudang	2 unit	100 m ² /unit	AS	200 m ²
Sirkulasi		50% massa	AS	24 m ²
Taman			AS	100 m ²
Sarana Ibadah	150 orang	1.20 m ² /orang	NAD	475 m ²
Tempat Wudlu			AS	25 m ²
Tempat Sholat Makmum	150 orang	1.20 m ² /orang	NAD	475 m ²
Tempat Sholat Imam	1 orang	4 m ² /unit	AS	4 m ²
Penitipan	2 unit	4 m ² /unit	AS	4 m ²
Gudang	1 unit	9 m ² /unit	AS	9 m ²
Sirkulasi		50% massa	AS	81 m ²
Ruang Genset	1 unit	40 m ² /unit	MUNP	40 m ²
Ruang Trafo	1 unit	40 m ² /unit	MUNP	40 m ²
Ruang Mesin AC	1 unit	40 m ² /unit	AS	50 m ²
Ruang Tandon dan Pompa	1 unit	100 m ² /unit	MUNP	150 m ²
Pos Jaga	5 orang	1,5 m ² /orang	NAD	7,5 m ²
Loading Dock	7 mobil	15 m ² /mobil	AS	90 m ²

Parkir Kendaraan Pengunjung					
Parkir Kendaraan Pengunjung Motor	150 motor	2 m ² /unit	AS	300 m ²	
Parkir Kendaraan Pengunjung Mobil	50 mobil	15 m ² /unit	AS	750 m ²	
Parkir Kendaraan Pengunjung Bus	15 bus	50 m ² /unit	AS	750 m ²	
Parkir Kendaraan Pengunjung Angkutan Umum	5 mobil	15 m ² /unit	AS	75 m ²	
Sirkulasi		50% massa	AS	922 m ²	
Parkir Kendaraan Pengelola					
Parkir Kendaraan Pengelola Motor/relawan	85 motor	2 m ² /unit	AS	170 m ²	
Parkir Kendaraan Pengelola Mobil/relawan	25 mobil	15 m ² /unit	AS	375 m ²	
Parkir Kendaraan Pengelola Angkutan Umum	5 mobil	15 m ² /unit	AS	75 m ²	
Sirkulasi		50% massa	AS	278 m ²	
<i>jumlah</i>					5787.55 m²

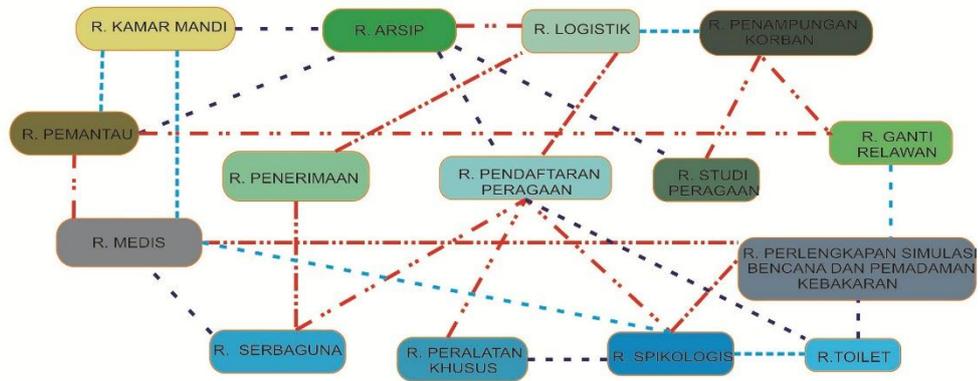
(Sumber NAD: Neufert Data Architect, TSS: Time Saver Starndart, MUNP: Pedoman Permuseuman Indonesia, AS: Asumsi)

4.4.6 Diagram Bubble



(Sumber: Analisis Pribadi 2014)

HUBUNGAN ANTAR RUANG FASILITAS OPERASI



KET :

----- DEKAT - - - - SEDANG - - - - JAUH

(Sumber: Analisis Pribadi 2014)

Kesimpulan dari tabel diatas adalah sebagai berikut :

Fasilitas Pelayanan Pengunjung Utama (Umum)	: 3149.75 m ²
Fasilitas operasi	: 1425.7 m ²
Fasilitas staf posko	: 1095.8 m ²
Luas total fasilitas penunjang	: 5787.55 m ²
TOTAL KESELURUHAN	: 12458.8 m²

Luasa Pada Tapak Sesungguhnya : 18.6 ha

RTHK kota sidoarjo 60 % dari lokasi pembangunan berdasarkan peraturan RTHK tahun 2007, sehingga 18.6 ha – 12 ha = 6.6 jadi 60 % dari tapak sudah sangat mencukupi untuk area pembangunan.

4.6 Analisis Tapak

Analisis tapak merupakan analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi atau menganalisis semua faktor-faktor yang mempengaruhi bangunan dalam suatu tapak atau kawasan, yang kemudian faktor-faktor tersebut dievaluasi dari dampak positif dan negatifnya. Melalui identifikasi dan evaluasi tersebut akan menghasilkan alternatif-alternatif beserta solusi dalam mengatasi permasalahan merencanakan tapak.

4.6.1 Analisis Bentuk dan Perletakan Bangunan

Analisis tatanan pola massa memiliki tujuan untuk mengetahui penzoningan ruang-ruang tapak dan juga perletakan ruang ke dalam tapak yang sesuai dengan obyek dan tema perancangan. Penerapan prinsip-prinsip tema *sustainable architecture* juga harus terlihat pada bagian sub Bab. Gambar bagan Analisis Bentuk dan Perletakan Bangunan dapat dilihat pada lampiran: (4.6.1 Analisis Bentuk dan Perletakan Bangunan).

4.6.2 Analisis View Keluar dan Kedalam

Ketepatan dalam perencanaan *view* dari dalam keluar bertujuan menarik perhatian dari pengguna untuk bisa menikmati pemandangan di area tapak dan di sekitar tapak. Sementara ketepatan perencanaan *view* dari luar ke dalam bertujuan agar menarik perhatian masyarakat luar. Penerapan prinsip-prinsip tema *sustainable architecture* juga harus terlihat pada bagian sub Bab. Gambar bagan

Analisis View Keluar dan Kedalam dapat dilihat pada lampiran: (4.6.2 Analisis View Keluar dan Kedalam).

4.6.3 Analisis Bukaan pada Bangunan

Analisis Bukaan pada Bangunan ini berpengaruh pada perancangan yang berkaitan dengan tingkat kenyamanan penghawaan dan pencahayaan alami. Bukaan pada bangunan merupakan hal penting pada perancangan Objek. Penggunaan bukaan yang sesuai dengan kondisi angin, cuaca dan udara yang berbeda dengan kondisi dataran lainnya, akan memunculkan juga perbedaan bentuk dan guna dari bentuk bukaan yang digunakan. Gambar bagan Analisis Sistem Bukaan Pada Bangunan dapat dilihat pada lampiran: (4.6.3 Analisis Sistem Bukaan pada Bangunan).

4.6.4 Analisis Sistem Sirkulasi dan Parkir

Analisis Sistem Sirkulasi dan Parkir yang menentukan Aksesibilitas dalam perencanaan bangunan adalah sebuah proses perencanaan yang sangatlah penting karena jika perencanaan sirkulasi tidak baik maka akan mengganggu kenyamanan pengguna dan akan terjadi ketidak teraturan pengguna dalam beraktivitas. Penerapan prinsip-prinsip *sustainable architecture* juga harus terlihat pada bagian sub Bab. Gambar bagan Analisis Sistem Sirkulasi dan Parkir dapat dilihat pada lampiran: (4.6.4 Analisis Sistem Sirkulasi dan Parkir).

4.6.5 Analisis Vegetasi dan Ruang terbuka

Analisis vegetasi dalam perancangan bertujuan untuk mengetahui tatanan vegetasi pada tapak dan pemilihan vegetasi pada tapak yang sesuai dengan obyek dan tema perancangan. Fungsi guna Perancangan Pusat Peanggulangan Bencana Alam memerlukan ruang terbuka yang optimal, pemanfaatan area yang memiliki *spot* pemandangan yang sesuai dan fungsional. Gambar bagan Analisis Vegetasi dan Ruang terbuka dapat dilihat pada lampiran: (4.6.5 Analisis Vegetasi dan Ruang terbuka).

4.6.6 Analisis Utilitas

Analisis Utilitas diperlukan untuk menentukan letak titik perletakan pembuangan air kotor (*septic tank*), alur sirkulasi air bersih dan air bekas. Pencarian sumber air bersih, dan sistem penyaluran air keseluruhan tapak. selain dari pada itu, penentuan letak titik area resapan air hujan juga sangat diperlukan dalam perancangan. Gambar bagan Analisis Sistem Utilitas Tapak dapat dilihat pada lampiran: (4.6.6 Analisis Sistem Utilitas).

4.6.7 Analisis Struktur

Pemilihan stuktur dilihat lokasi, kekuatan dan kelebihan masing-masing, serta menyesuaikan dengan obyek maupun tema perancangan. Analisis Sistem struktur menggunakan struktur yang sesuai dengan kondisi tapak. Hal ini perlu diperhatikan penggunaan pondasi, kolom, balok, dan pemakaian sistem atap.

Sehingga dapat memunculkan sistem struktur yang ideal dan memiliki fungsi guna yang tepat. Gambar bagan Analisis Sistem Struktur dapat dilihat pada lampiran: (4.6.7 Analisis Sistem Struktur).

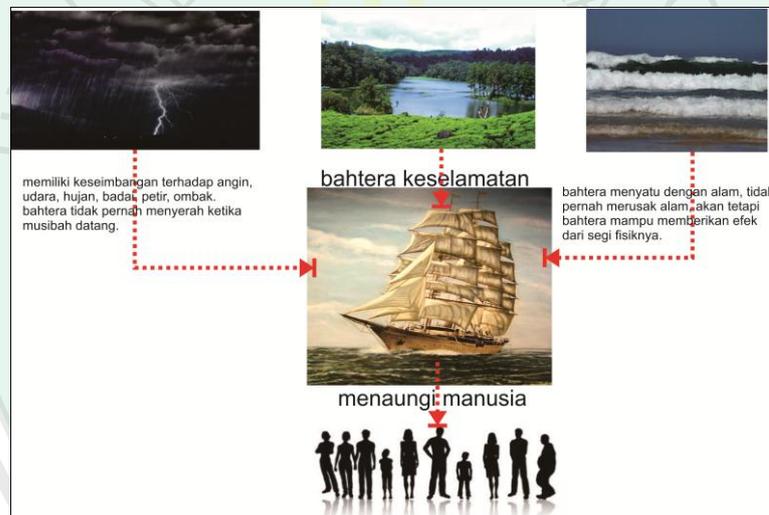


BAB V

KONSEP PERANCANGAN

5.1. Konsep Dasar Perancangan

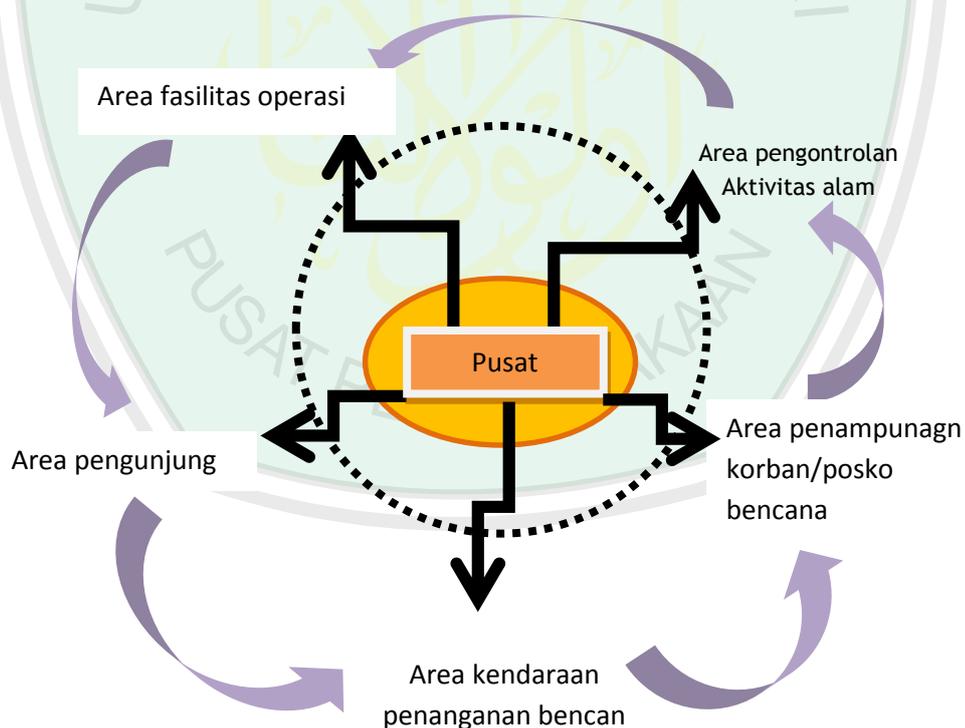
Berawal dari sebuah keseimbangan, keuletan, dan sebuah perjuangan, maka bahtera keselamatanlah merupakan sebuah keseimbangan tersebut, karena bahtera memiliki keindahan yang unik.



Gambar 5.1 Alur Dasar Konsep
 (Sumber: hasil analisis, 2014)

5.2. Konsep Kawasan

Konsep kawasan pada tapak yang meliputi tatanan massa bangunan, perletakan bangunan, sirkulasi, aksesibilitas dibuat pola terpusat, sehingga segala aktivitas utama berada pada satu bangunan, yang kemudian menyebar ke bangunan lain berdasarkan fungsinya. Dengan pola terpusat dapat memudahkan pembagian area-area tertentu yang memerlukan pemisahan agar tidak mengganggu aktivitas pengontrolan aktivitas gejala alam. Dalam kawasan ini terdapat 4 zona, yaitu: zona pengunjung, staf posko, fasilitas operasi dan zona penunjang serta area kendaraan penanganan bencana



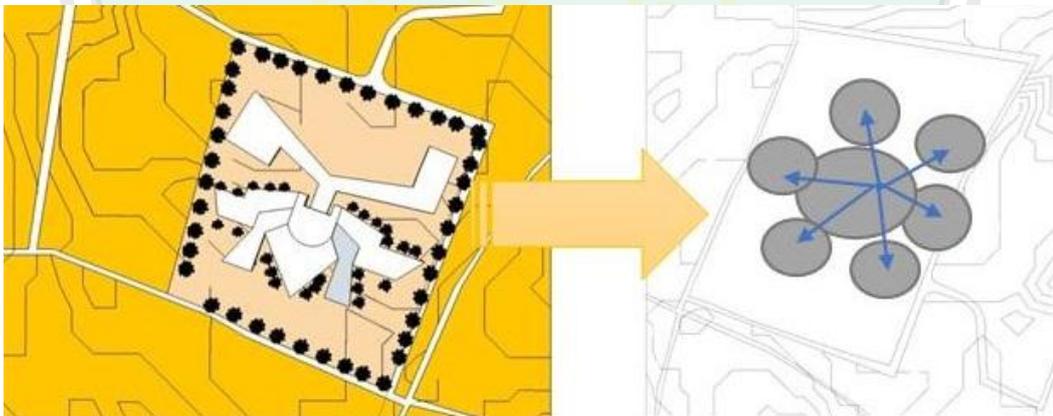
Gambar 5.2 konsep kawasan
(Sumber: hasil analisis, 2014)

5.3. Konsep Tapak

Konsep tapak terdiri dari pola tatanan massa dan tatanan area sekitar tapak yang sesuai dengan konsep dasar yaitu Bahtera. Pada konsep tapak ini merupakan hasil pemilihan/penggabungan dari beberapa alternatif pada analisis yang telah dijelaskan di BAB IV.

5.3.1. Pola Tatanan Massa

Pola tatanan massa mengikuti pola TERPUSAT, yaitu massa/penataan massa dengan pola menyebar agar mudah di akses dari segala arah dan mempertimbangkan pula faktor keamanan dalam setiap penanganan bencana alam.

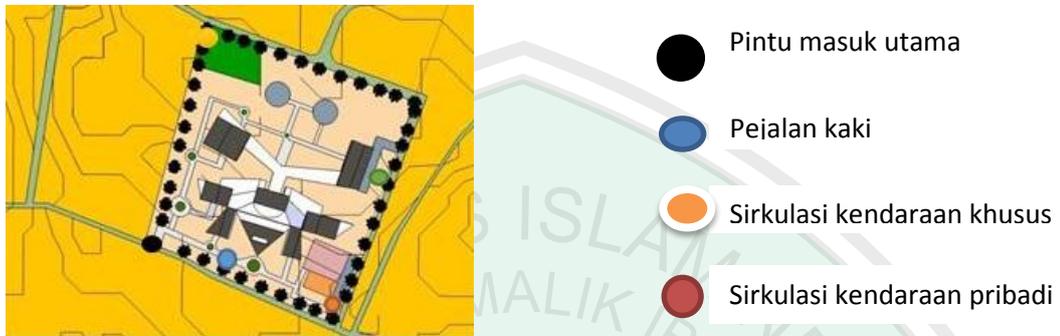


Gambar 5.3 Pola massa
(Sumber: hasil analisis, 2014)

5.3.2. Sirkulasi

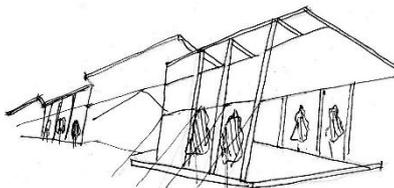
Pola sirkulasi pada objek bangunan adalah terpusat. Sehingga memudahkan bagi pengunjung menuju lokasi yang akan dicapai dan dengan system pemisahan

antara sirkulasi kendaraan pengunjung, kendaraan khusus, dan pejalan kaki akan memberikan kenyamanan bagi setiap pengguna.



Gambar 5.4 Pola Sirkulasi
 (Sumber: hasil analisis, 2014)

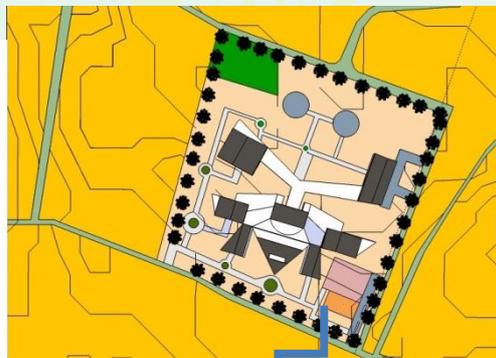
5.3.3. Block Plan



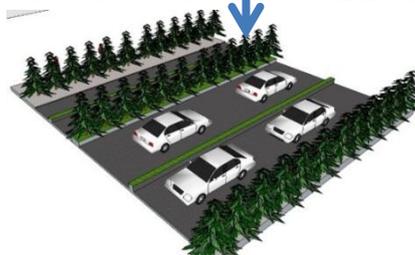
Memaksimalkan lahan kosong sebagai RTH merupakan salah satu solusi untuk mengatasi panasnya suhu kota sidoarjo dengan pemilihan pohon yang secara khusus.



Dengan adanya selasar bagi pejalan kaki akan memberikan kenyamanan ketika menuju lokasi dan permainan tinggi rendah bentuk selasar mengikuti dari bentuk bangunan akan memberikan arti kerendahan hati seseorang ketika melintasi selasar.



Memisahkan dua alur pengunjung antara pengguna kendaraan bermotor dengan mobil, untuk memudahkan pengontrolan pengunjung yang datang dan keluar.

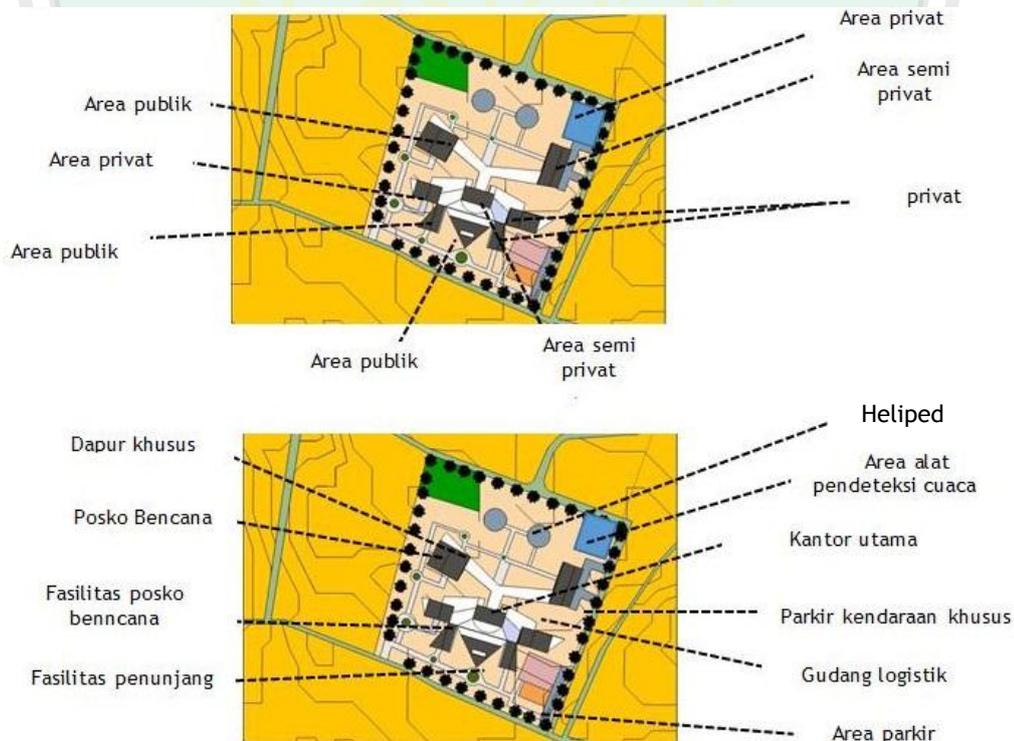


Penggunaan tanaman rambat, pohon palem dan pohon peredu

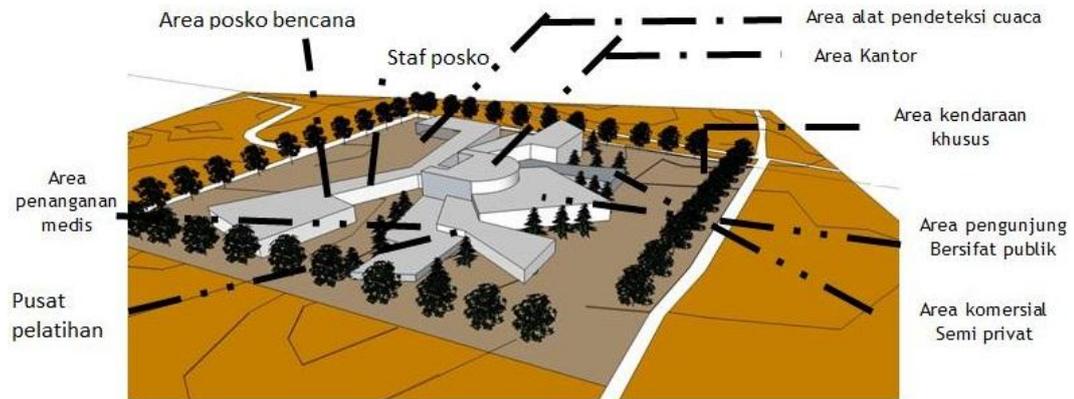
Gambar 5.5 Black Plan
 (Sumber: hasil analisis, 2014)

5.4. Konsep Ruang

Konsep ruang terpusat pada satu fungsi utama yaitu sebagai pengontrol segala aktivitas alam. Yang diibaratkan sebagai seorang nakoda yang mengoprasikan atau memimpin segala aktivitas dikapal, bagaimana sangat pentingnya nakoda untuk memimpin awak buahnya agar keadaan kapal stabil. Begitu juga dengan penting ruang pengontrol aktivitas alam ini untuk mengetahui keadaan alam khususnya di Jawa Timur. Jadi ruang pengontrol ini merupakan fungsi utama, sehingga aktivitas terpacu pada status alam. Masing-masing jenis ruang mempunyai orientasi tersendiri dan area tersendiri, sehingga batas antar masing-masing ruang terlihat jelas. Dengan adanya pusat utama ruang pengontrol akan terciptanya sebuah sistem sirkulasi yang aman dan lancar. Sehingga untuk pola ruang di dalam bangunan adalah menyebar ke arah luar, dan saling terhubung berdasarkan fungsi masing-masing ruangan.



Gambar 5.4 Zoning ruang
(Sumber: hasil analisis, 2014)



Gambar 5.5 Zoning ruang kawasan
(Sumber: hasil analisis, 2014)

Selain membuat arae terbuka untuk alat pendeteksi cuaca, perlu adanya ruangan khusus yang digunakan sebagai hasil kinerja alat yang berada diruang terbuka / sebuah laboratorium yang digunakan untuk menganalisis perkiran cuaca. Fungsi laboratorium ini sebagai pengumpul data atau sebagai suatu tempat untuk pengamatan cuaca.





Gambar 5.6 interior ruang laboratorium
(Sumber analisis pribadi 2014)

Gambar diatas merupakan sebuah ruangan yang digunakan untuk menganalisis atau memperkirakan cuaca dan melaporkan hasil dari data pengamatan tersebut. Konsep ruangan laboratorium ini juga memanusiakan manusia, dengan memberikan kenyamanan untuk pergerakan seseorang ketika melakukan aktivitas.

5.5. Konsep Bentuk

Konsep bentuk sama halnya dengan konsep kawasan dan ruang yaitu menggunakan pola terpusat, pola terpusat ini lebih memudahkan pembagian ruang berdasarkan fungsi. Dan memudahkan akses pengelola ataupun pengunjung menuju pada setiap ruang.



Gambar 5.6 Konsep Bentuk
(sumber: hasil analisis, 2014)

Dengan menggabungkan bentuk lengkung dengan garis-garis tegas akan mengibaratkan ketegasan atau ketangkasan seseorang dalam mengatasi bencana yang terjadi.

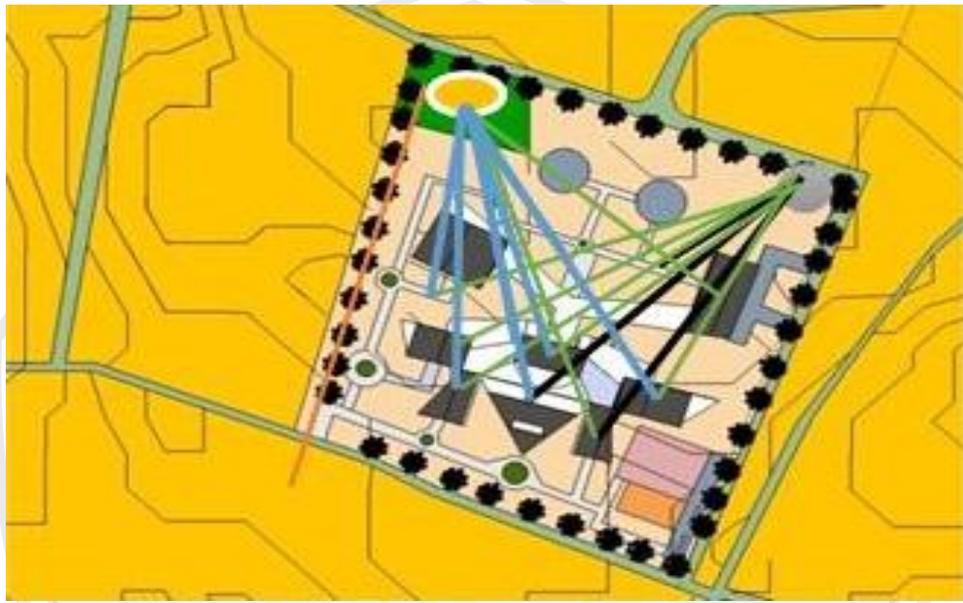
5.6. Konsep Utilitas

Konsep utilitas yang ada pada kawasan pusat penanggulangan bencana alam adalah sumber air bersih, pemanfaatan air hujan, pembuangan sampah dan menangani bahaya kebakaran.

5.6.1. Utilitas Air Bersih

Sumber air bersih pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini menggunakan sumber PDAM dan sumber dari sumur bor. Sumber air PDAM akan di alirkan pada ruang-ruang utama dan kantor pengelolaan. Sedangkan sumur bor akan disimpan terlebih dahulu disebuah tendon yang kemudian akan di alirkan ke ruang-ruang tertentu. Namun untuk mengatasi apabila aliran air dari

PDAM mati ataupun sebaliknya dari air sumur mati, maka ada system utilitas yang akan disambungkan ke bagian ruang-ruang tertentu dengan pengontrolan khusus.



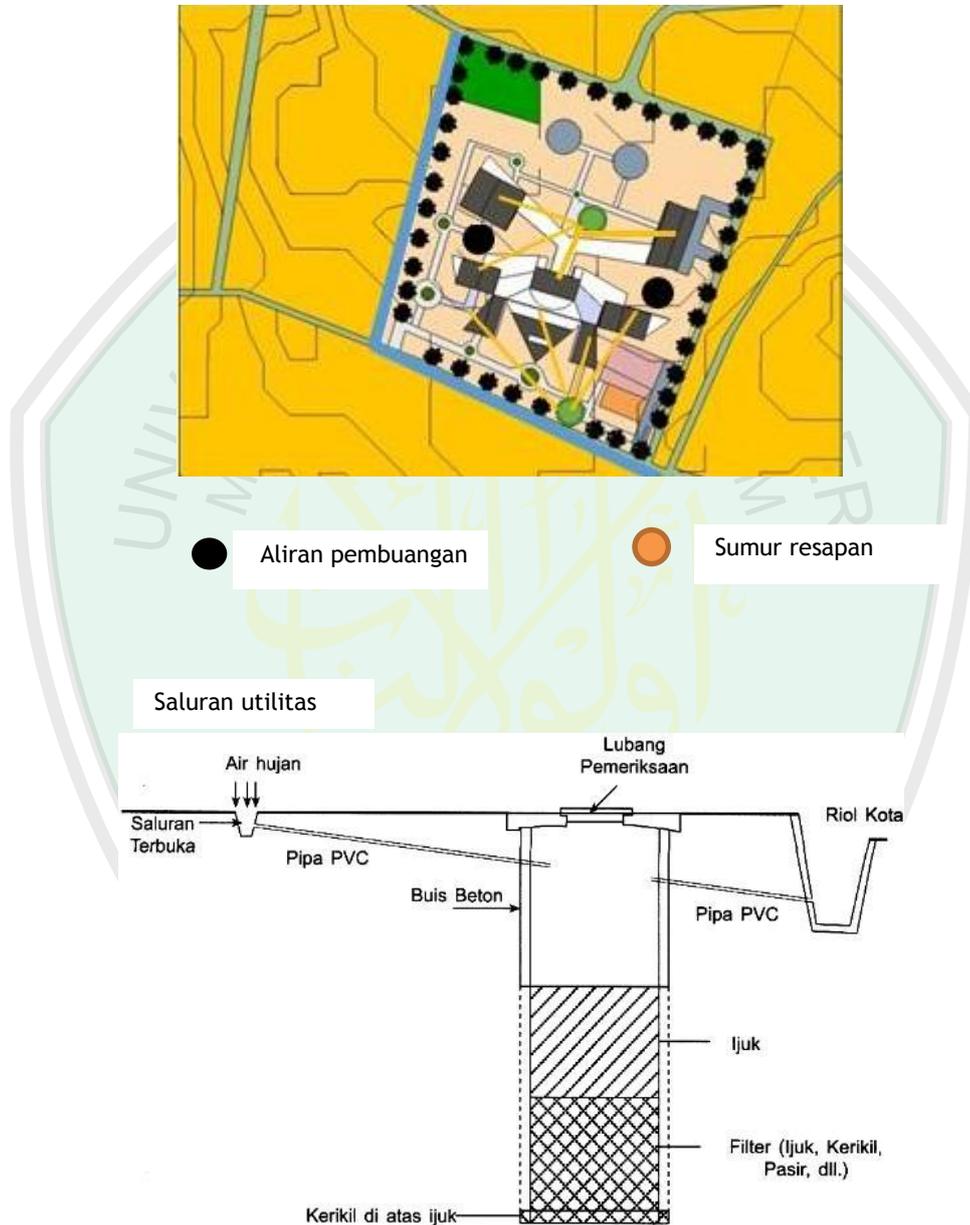
	saluran utilitas khusus, apabila air dari PDAM, atau dari sumur bor macet, maka dapat menggunakan saluran utilitas khusus untuk mensuplai pada setiap area yang membutuhkan		utilitas dari PDAM
	utilitas dari sumur bor		tandon PDAM
			tandon dari sumur bor

Gambar 5.7 Utilitas Air Bersih
(sumber: hasil analisis, 2014)

5.6.2. Utilitas Air Hujan dan air kotor

Saluran air hujan dan air kotor disalurkan ketempat pembuangan sementara, kemudian ada dua proses aliran untuk pembuangan air kotor dan air hujan, yaitu disalurkan ke roil kota dan di alirkan k sumur resepan. Sumur resapan ini berfungsi sebagai penyimpanan air, yang kemudian dikelola menjadi air bersih yang dapat dimanfaatkan sebagai penyiraman taman. Pembuangan air kotor

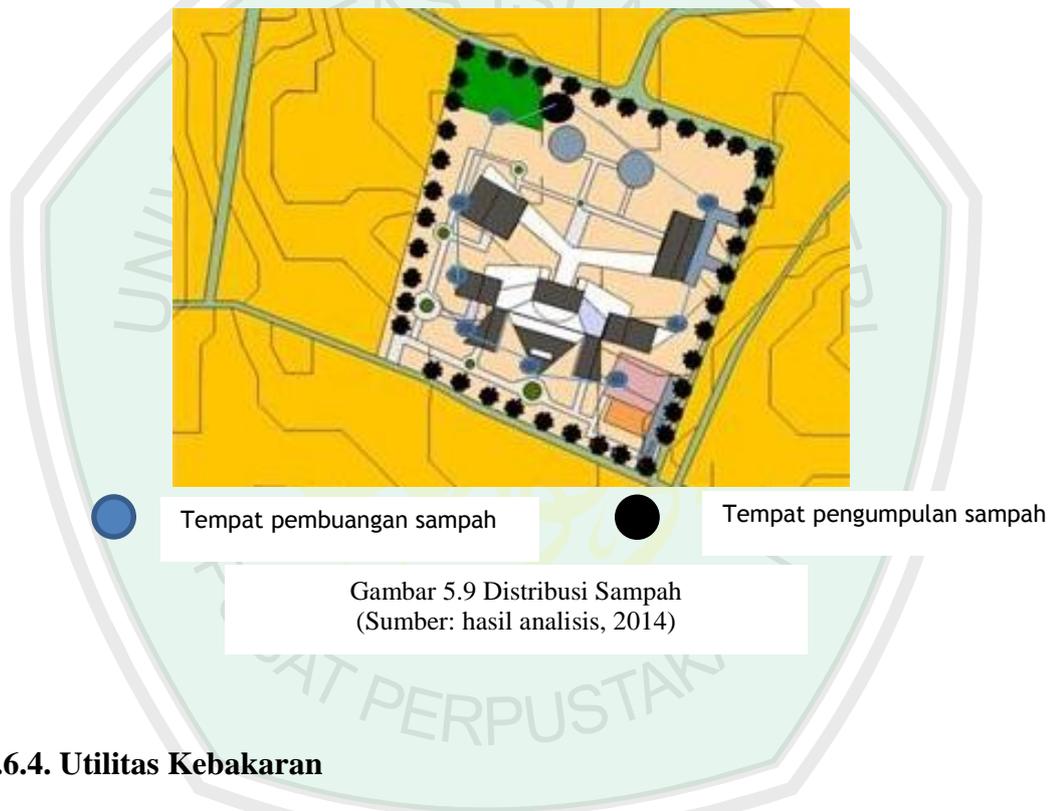
dibuang diriol kota ke sisi timur dan selatan. Tempat pembuangan dan sumur resapan memiliki dua tempat pada sisi selatan dan utara.



Gambar 5.8 Utilitas Air Kotor
(Sumber: hasil analisis. 2014)

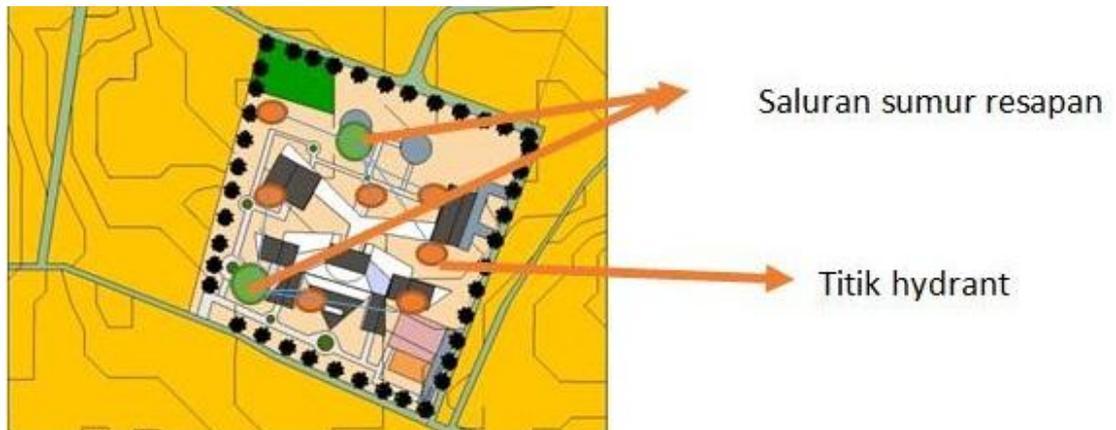
5.6.3. Utilitas Distribusi Sampah

Untuk tempat Perletakan tempat sampah pada kawasan diletakkan secara sejajar mengikuti pola dari bangunan, kemudian dari tempat sampah dikumpulkan menjadi satu tempat pembuangan semnetara. Dari TPS tersebut akan diangkut atau dikumpulkan disatu tempat yang telah ditetapkan oleh pemerintah.



5.6.4. Utilitas Kebakaran

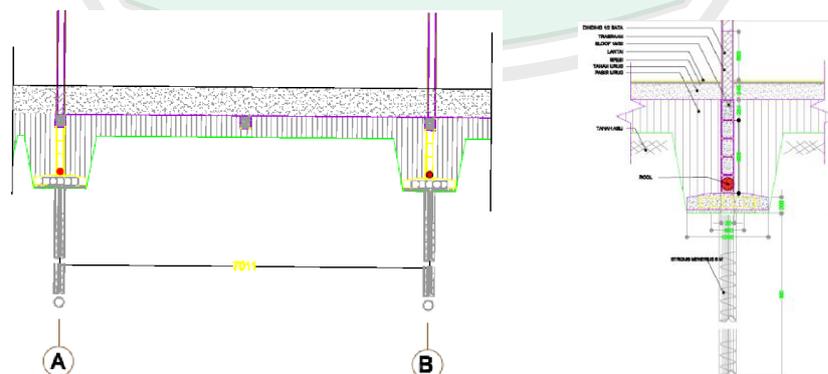
Sistem utilitas kebakaran dibagi menjadi dua sisi menyesuaikan sesuai dengan sumur resapan yang telah ada jadi setiap bangunan diberikan hydrant baik di dalam bangunan atau area luar bangunan. Dengan pembagian utilitas kebakaran akan memudahkan dalam pengontrolan system kebakaran tersebut, mesin pompa air tersebut secara otomatis akan menyerap air yang berada pada sumur resapan kemudian air langsung disalurkan ke setiap hydrant.



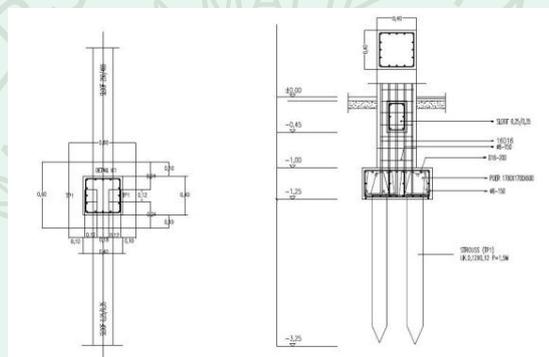
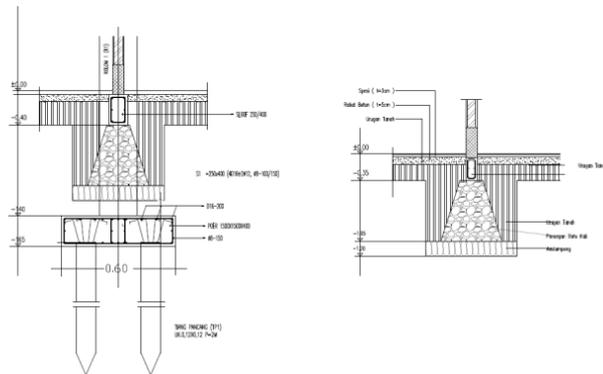
Gambar 5.10 Utilitas Kebakaran
(Sumber: hasil analisis, 2014)

5.7.5. Struktur

Sistem struktur pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini menggunakan konsep seperti rumah tinggal biasa, namun ada beberapa bagian dalam penanganan struktur yang perlu diperhatikan, seperti tulangan pada kolom ataupun sloof, dan kekuatan atau besaran besi yang dipakai. Pada perancangan ini hanya memiliki ketinggian 2 lantai, sehingga struktur yang dipakai adalah pondasi plat yang diiberi rool agar ketika terjadi gempa, bangunan tidak langsung retak.



Gambar 5.11 Struktur Pondasi
(Sumber: hasil analisis, 2014)



Gambar 5.12 rencana pembalokan dan atap
(sumber : analisis pribadi, 2014)

BAB VI

HASIL RANCANGAN

6.1 Implementasi Prinsip Sustainable Architecture Pada Rancangan

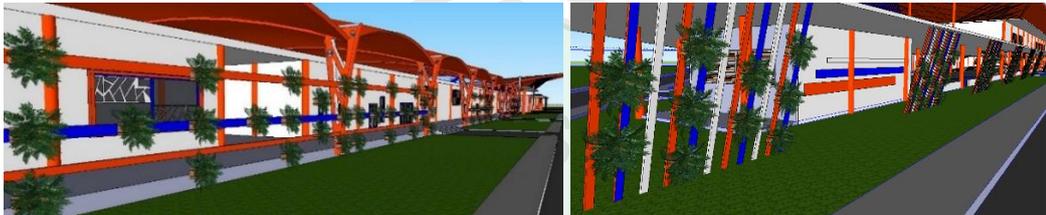
a. Aspek Alam

Merupakan suatu kaidah yang menjadi kewajiban setiap manusia yang harus mempunyai hubungan terhadap alam, karena manusia tidak biasa hidup tanpa alam. Apabila alam telah musnah, pasti akan timbul bencana yang akan melanda kehidupan manusia.



Gambar 6.1 Key Plan kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Penataan vegetasi mengelilingi kawasan perancangan untuk meningkatkan kualitas kesehatan dengan menjamin kualitas udara selain itu juga sebagai area hijau dan sebagai penangkap air untuk keberlanjutan alam disekitar tapak.

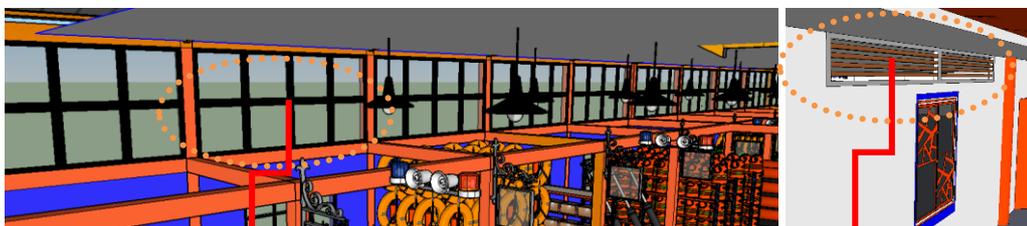


Gambar 6.2 Detail Fasad Vertical Garden
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Dengan memberikan tanaman vertical garden dapat membuat menyaring polusi udara yang dihasilkan asap kendaraan, sehingga akan menambah rasa nyaman.

kaca transparan dengan motif kayu, sebagai masuknya cahaya secara alami

Jendela fungsi utama sebagai sirkulasi udara

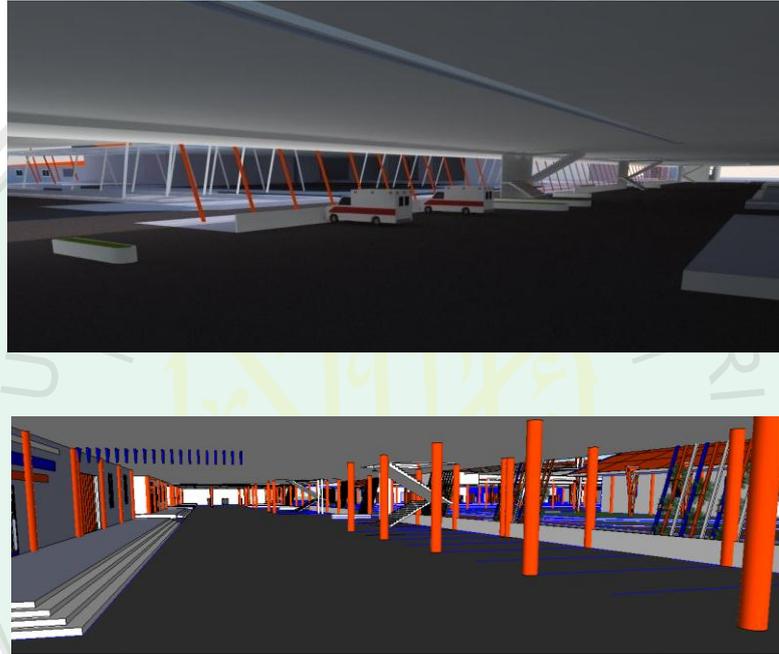


kaca transparan sebagai masuknya cahaya secara alami pada gudang

Detail sirkulasi udara pada gudang

Gambar 6.3 Detail Fasad bukaan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

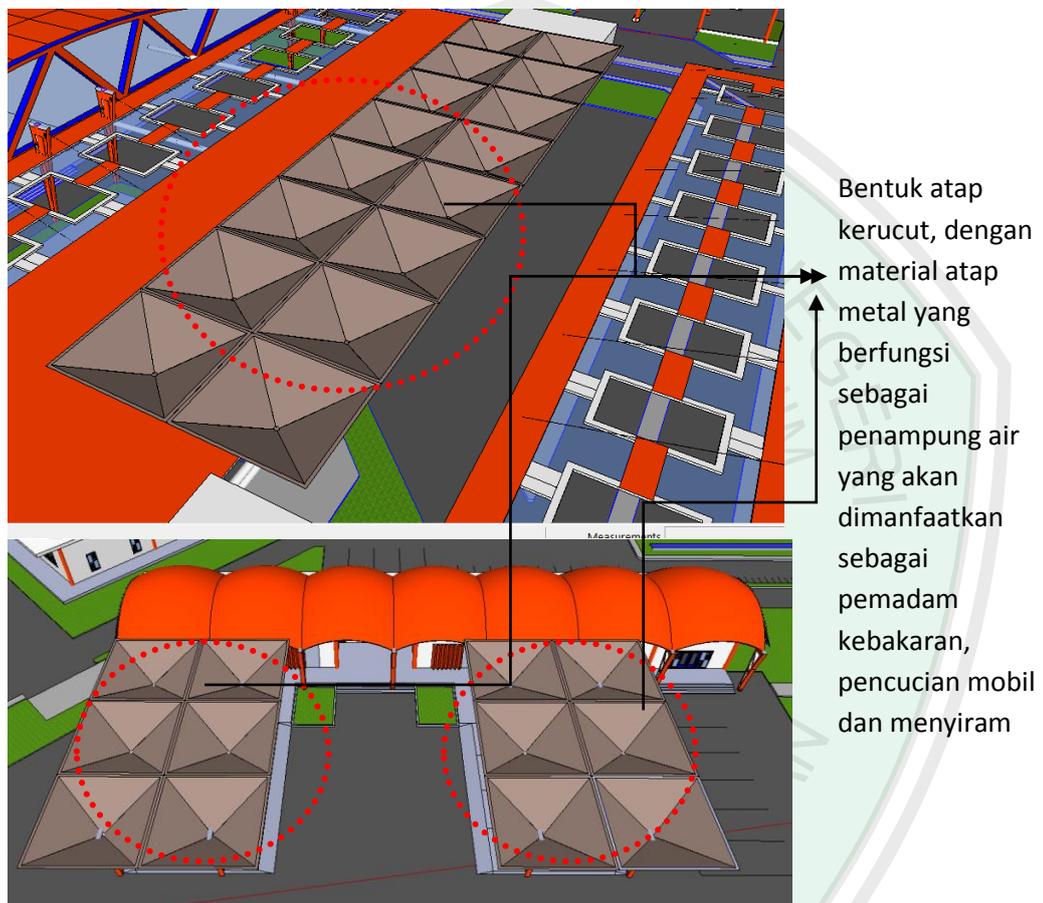
Dengan pengaturan bukaan untuk pencahayaan dan udara secara alami dan beberapa jenis ventilasi pada bangunan untuk meningkatkan udara dan cahaya yang lebih sehat.



Gambar 6.4 Detail pencahayaan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Dengan memberikan ruang yang lebar pada area Sirkulasi gudang akan memberikan ruang gerak lebih leluasa ketika menyiapkan atau mendistribusikan barang ke area yang akan dicapai.

Memanfaatkan faktor-faktor alami



Gambar 6.5 Detail Atap Metal
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Penataan vegetasi merupakan langkah awal untuk memberikan suasana asri dan sejuk. Sehingga pemanfaatan vegetasi sangat besar dalam mengatasi permasalahan pemanasan global. Pada tahapan ini akan dijelaskan pada perencanaan vegetasi.

b. Aspek Manusia

Hablum minan-nas merupakan interaksi manusia dengan sesama manusia, maka jaminan yang bisa dipercaya hanyalah dari kaum Muslimin yang dibimbing oleh Syari'at Allah Ta'ala, dalam penerapan pada bangunan ini memberikan suatu ruang untuk interaksi antara manusia dengan manusia.



Gambar 6.6 Key Plan Kawasan

Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Di tengah tapak terdapat area bersama sebagai tempat untuk bersosialisasi kepada sesama manusia dan sebagai tempat berkoordinasi antara tim SAR dengan relawan.



Gambar 6.7 Detail Helipad
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Di area belakang terdapat helipad sebagai area akomodasi cepat melalui helikopter, di area ini terjadi banyak sosialisasi antar manusia sehingga memunculkan suatu budaya gotong royong yang ditunjang oleh sikap siap, sigap dan tanggap dalam menghadapi masalah.



Gambar 6.8 Detail Sirkulasi Pejalan Kaki
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Perancangan ini mencoba memanusiaikan manusia dengan pemberian banyak sirkulasi pejalan kaki yang dapat memberikan kenyamanan pada para pejalan kaki, dengan pemberian penangung dan pelindung dari panas dan hujan.



Gambar 6.9 Detail Sirkulasi Tanggap Darurat
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

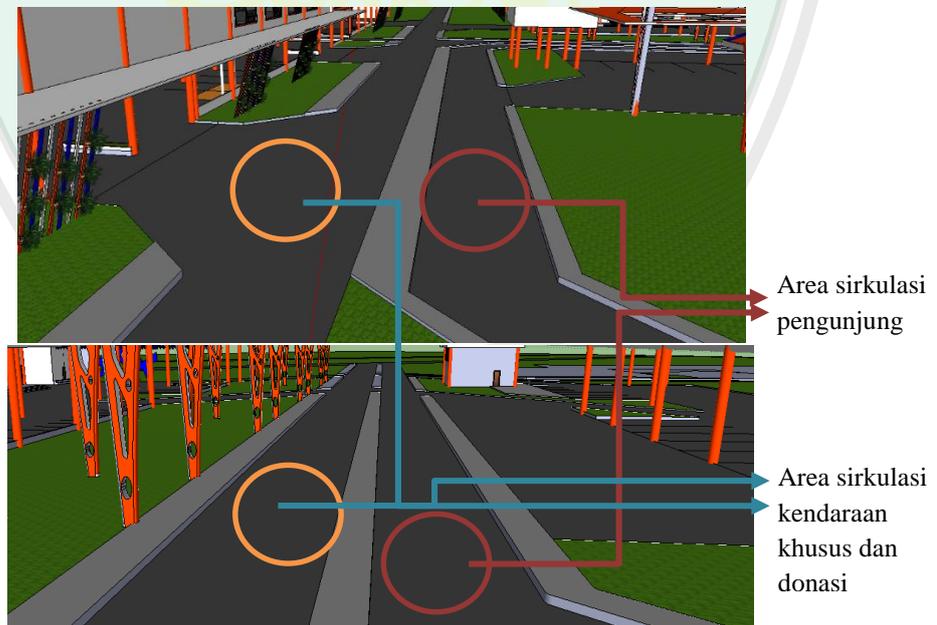
Pada area tim SAR terdapat jalan cepat tanggap darurat yakni dengan tiang seluncuran sebagai cara cepat untuk turun untuk menunjang budaya siap, sigap dan tanggap.

c. Aspek budaya

Merupakan kebiasaan yang sering dilakukan, yang akan menimbulkan sebuah ciri atau sebuah langgam dari BASARNAS. Sehingga konsep dari budaya ini mengambil dari kebiasaan tim SAR yaitu siap, sigap dan tanggap dengan tradisi gotong royong, sehingga dalam penerapan rancangan ini akan muncul sirkulasi yang mudah.

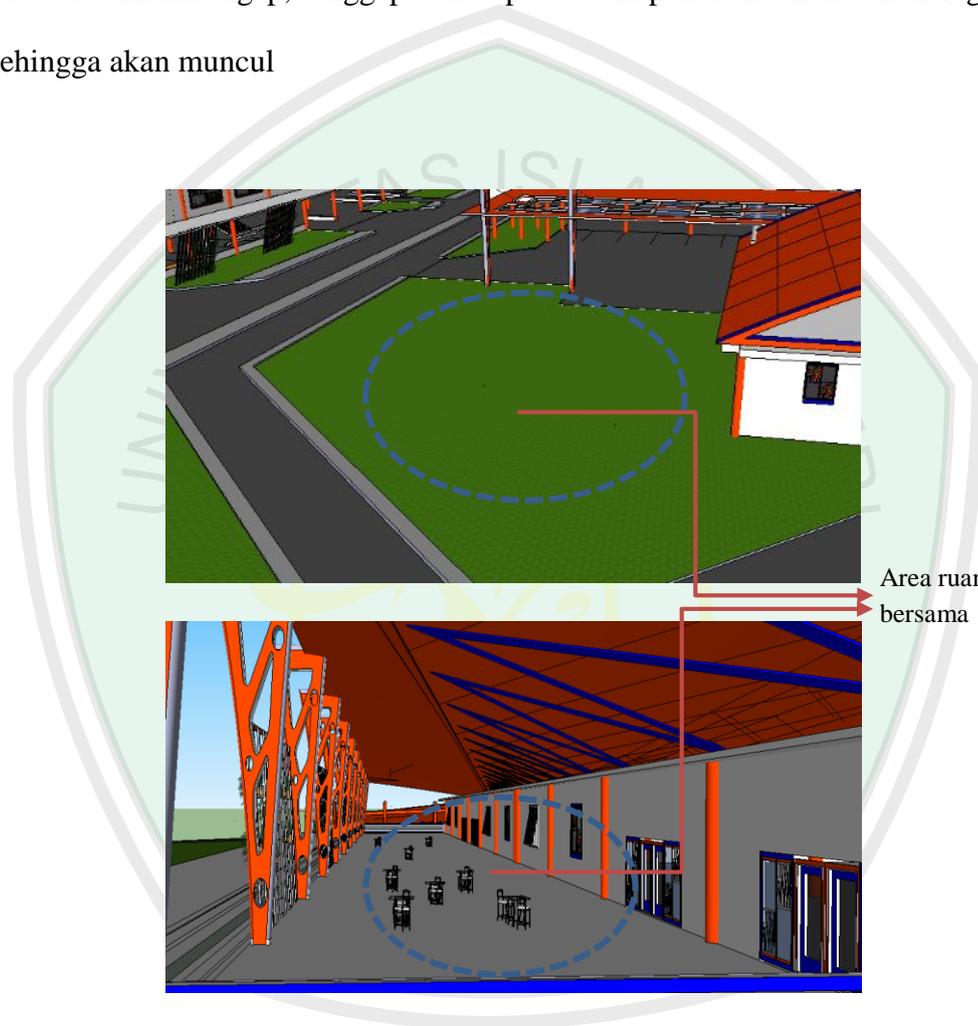


Gambar 6.10 Key Plan Kawasan
 Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.11 Detail Sirkulasi Kendaraan
 Sumber: Hasil Rancangan, 2015

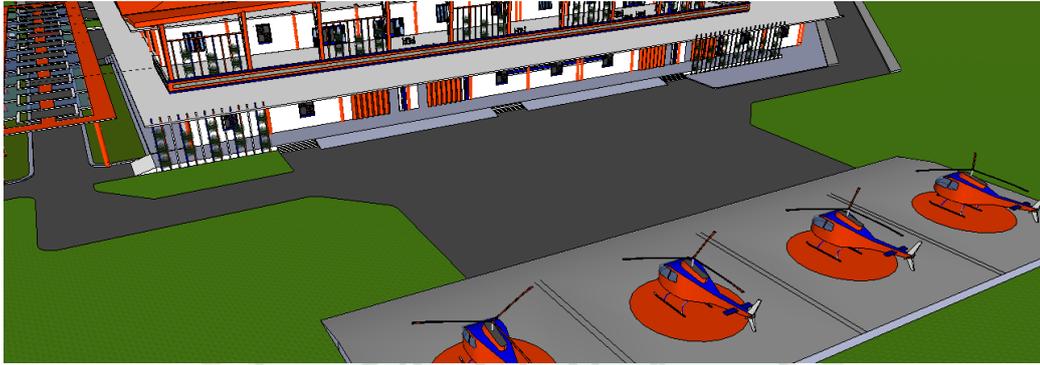
Dengan adanya pembagian sirkulasi antara pengunjung dan kendaraan khusus atau kendaraan penyumbang akan memberikan ruang gerak bagi tim SAR atau relawan semakin sigap, tanggap dan cepat dalam pendistribusian bahan logistik. Sehingga akan muncul



Gambar 6.12 Area Bersama

Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Ruang bersama merupakan sebuah wadah untuk menyiptakan solidaritas atau dapat menimbulkan rasa semangat dalam menghadapi setiap bencana karena akan menimbulkan percakapan antara relawan dan tim SAR.

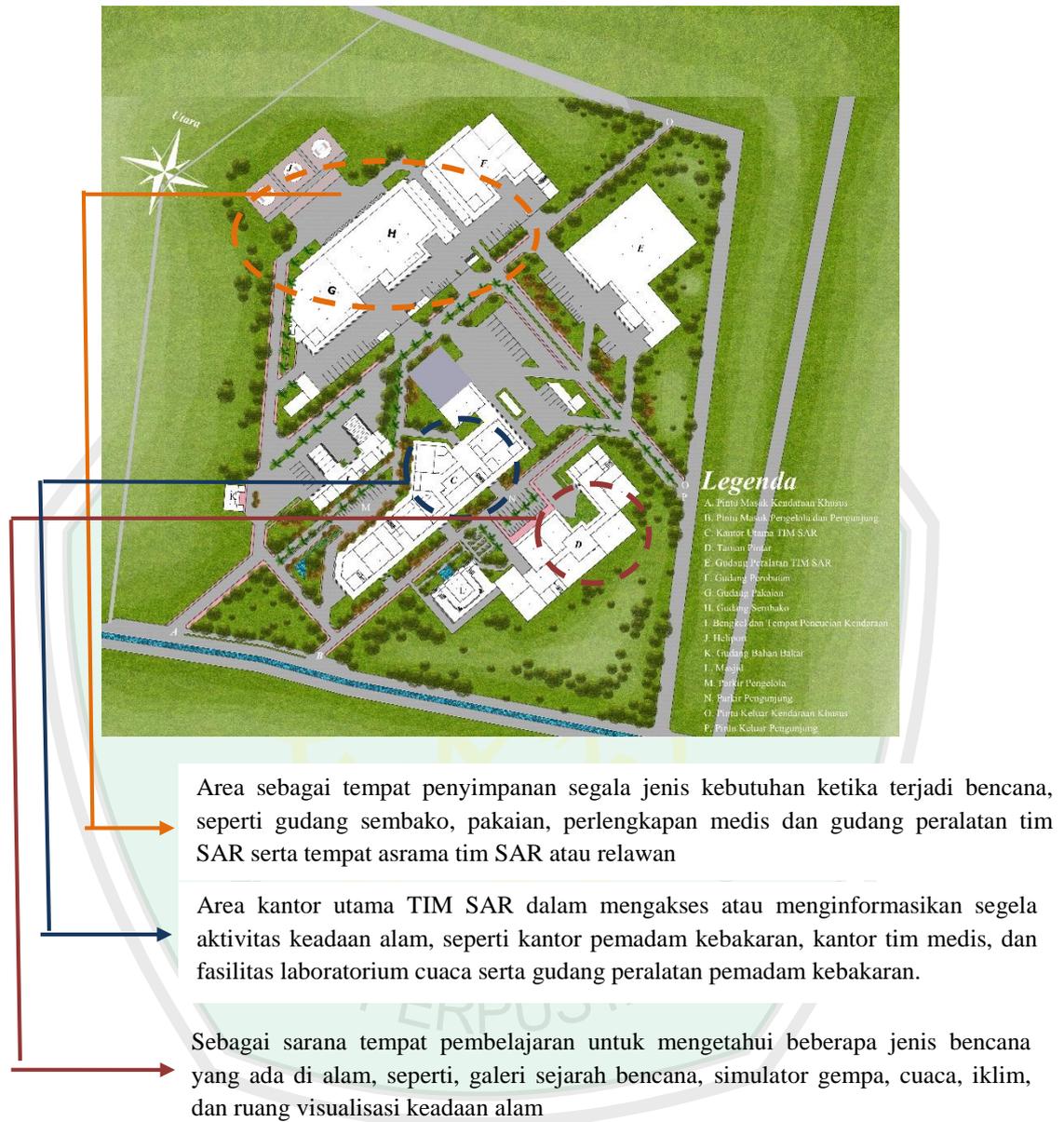


Gambar 6.13 area helipad
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Selain sebagai sarana untuk pendistribusikan logistik dengan cepat dan sigap, tempat helipad ini juga dapat berfungsi sebagai nilai gotong royong, karena setiap instansi yang dari luar daerah jawa timur atau luar jawa dapat membantu atau menyalurkan sumbangan melalui helipad, sehingga dapat mendorong rasa solidaritas dan rasa kepeduliannya.

6.2 Hasil Rancangan Kawasan

Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam Di Provinsi Jawa Timur memiliki 3 peran utama yang di bagikan dalam kebutuhan primer, sekunder, dan penunjang, dari pembagian ini yang kemudian di bentuk zoning sesuai fungsi, dan kebutuhan dalam menanggulangi bencana alam. Pembentukan massa dibagi berdasarkan pola sirkulasi yang mudah dan lancar dalam setiap pergerakan manusia maupun kendaraan khusus.



Gambar 6.14 Hasil Rancangan Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Perancangan ini membentuk suatu identitas dari tim SAR, yang mengkombinasikan dari warna orange, biru dan putih, sehingga seseorang ketika melihat bangunan tersebut tidak akan merasa bingung dan akan merasa senang, karena fungsi dari tim SAR adalah melindungi atau menangani sebelum terjadi

bencana, ketika bencana dan paska bencana. Berikut terdapat gambaran perancangan.



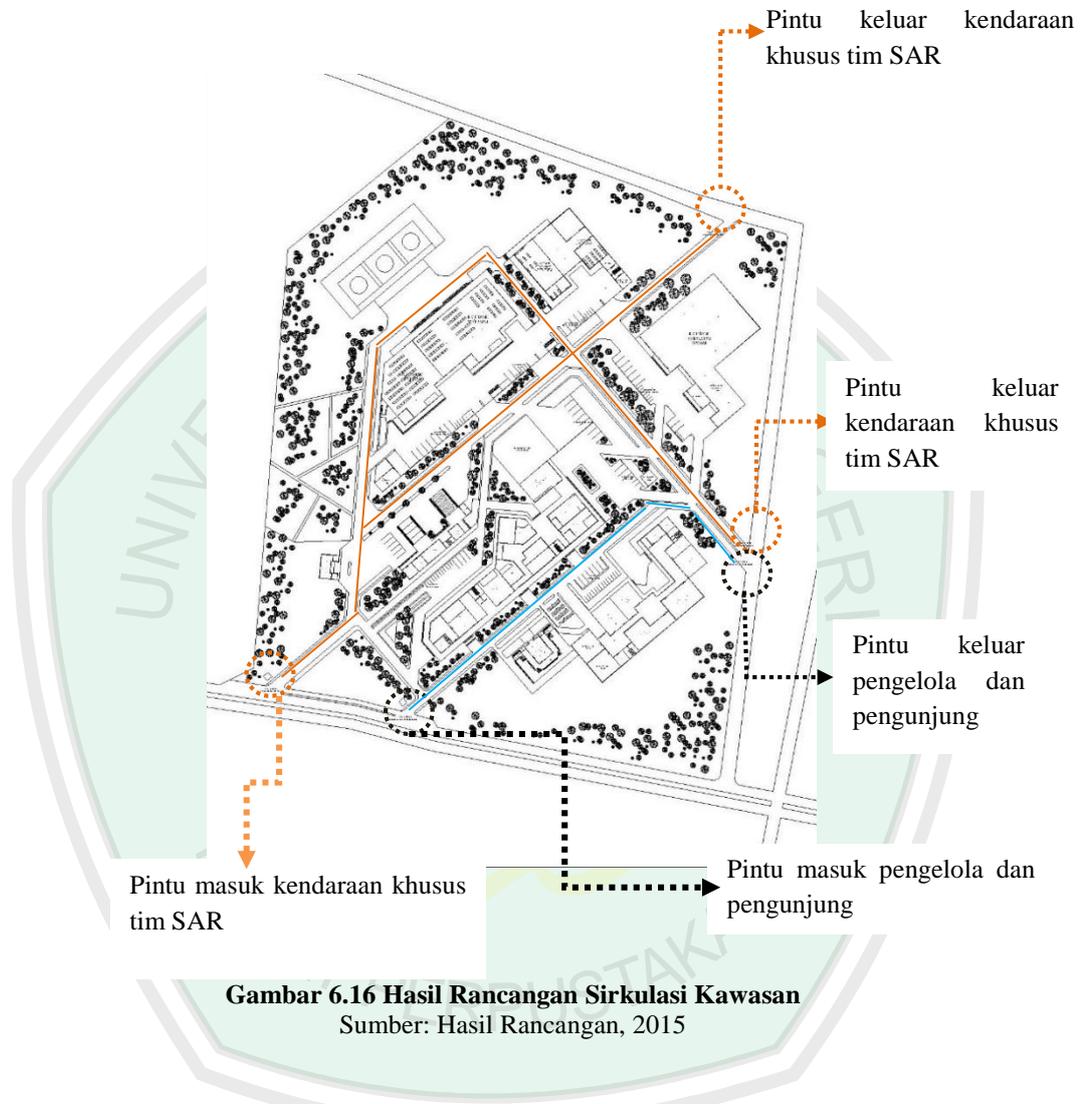
Gambar 6.15 Hasil Rancangan Tampak Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Rancangan ini mengacu pada jati diri jari tim SAR (Search And Rescue) yaitu dengan permainan warna pada fasad bangunan yaitu warna orange yang paling dominan pada perancangan tersebut.

6.3 Hasil Rancangan Tapak

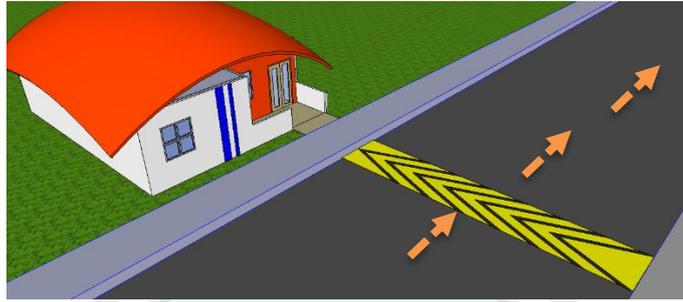
6.3.1 Perencanaan Sirkulasi dan Akses Tapak

Sirkulasi pada tapak dibagi menjadi 2 yaitu kendaraan khusus tim SAR dan sirkulasi pengunjung menjadi satu dengan pengelola, sehingga hal ini dapat mempermudah kendaraan khusus dalam pencapaian pada bangunan. Terdapat 2 sirkulasi keluar untuk kendaraan khusus, yaitu pada sisi utara dan timur.



Gambar 6.16 Hasil Rancangan Sirkulasi Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Untuk pintu masuk kendaraan khusus yang terdiri dari kendaraan Rescue Truck, Rescue Car, Mobil Angkut Personil, Truk Angkut Personil, dan Motor Trail memiliki tanda sendiri yaitu dengan jenis marka, karena marka ini hanya boleh dilewati oleh kendaraan dari tim SAR.



Gambar 6.17 detail marka kendaraan khusus
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Sirkulasi kendaraan khusus dengan lebar jalan 7 m dan tinggi 5 m untuk memudahkan akses kendaraan.

Gambar 6.18 sirkulasi kendaraan khusus
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.3.2 Perencanaan Vegetasi

Vegetasi yang digunakan perancangan ini mempunyai beberapa fungsi yaitu untuk peneduh, penanda jalan dan juga bisa digunakan untuk menyerap polusi. Serta memberikan tanaman vertical garden sebagai kesan yang rindang.



Gambar 6.19 Perencanaan Vegetasi
 Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.4 Hasil Rancangan Ruang Dan Bentuk Bangunan

Konsep perancangan menerapkan beberapa prinsip arsitektur sustainable yang mengambil 3 fungsi utama, yaitu manusia, alam dan ekonomi sebagai acuan dalam membentuk bangunan. Sehingga dapat dihasilkan suatu bentuk massa yang mengikuti dari beberapa elemen alam, seperti pemanfaatan udara pada setiap ruangnya, sehingga dalam penerapannya menggunakan atap yang terbuka untuk memberikan sirkulasi udara masuk ke dalam ruangan.



Gambar 6.20 Hasil Rancangan Ruang Dan Bentuk Massa
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

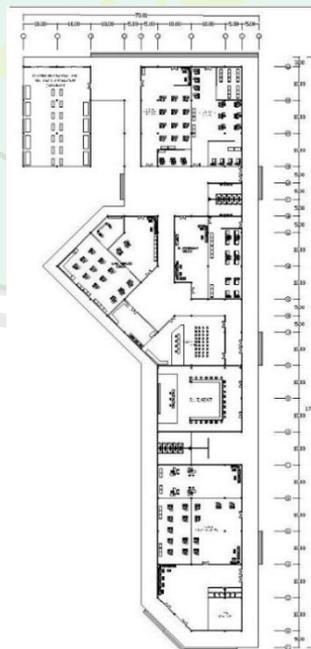
6.4.1 Kantor Utama Tim SAR (SEARCH AND RESCUE)

Bangunan ini memiliki bentuk yang menyesuaikan berdasarkan fungsi dari kantor tim SAR yang memiliki beberapa kantor, diantaranya : kantor, pemadam kebakaran, kantor medis, laboratorium pendeteksi cuaca. Dengan pola terpusat pada perancangan tersebut untuk memudahkan segala jenis informasi lebih cepat tersampaikan dan beredar ke publik.



Kantor tim SAR

Gambar 6.21 Key Plan Kantor Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.22 Denah Kantor Utama Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Dengan posisi memanjang dan dengan pembagian ruang berdasarkan fungsi dan kebutuhan, sehingga perletakkan pada pintu masuk utama adalah kantor pengelola, kemudian menuju kedalam adalah ruang-ruangan khusus, karena tidak setiap orang masuk pada ruangan tertentu. Bangunan ini merupakan bangunan yang berlantai satu dengan bentang lebar yang menggunakan struktur rangka batang dengan struktur rangka atap menggunakan space frame.



Gambar 6.23 Potongan Kantor Utama Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Pada bangunan ini terdapat tanaman vertical garden pada sisi dinding luar, karena letak bangunan tersebut berada ditengah-tengah sirkulasi kendaraan khusus dan pengunjung, sehingga dengan tanaman tersebut untuk menetralkan polusi akibat kendaraan.



Gambar 6.24 Tampak Depan Kantor Utama Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.25 Tampak Samping Kantor Utama Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

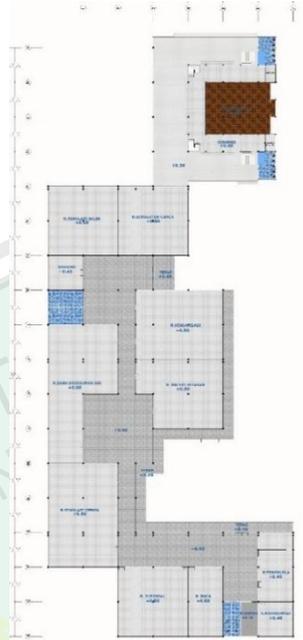
6.4.2 Bangunan Taman Pintar

Bangunan taman pintar berada di sebelah timur yang berdekatan dengan kantor tim SAR. Dengan pembagian alur sirkulasi tersendiri bagi pengunjung, maka setiap pengunjung diarahkan ke taman pintar.



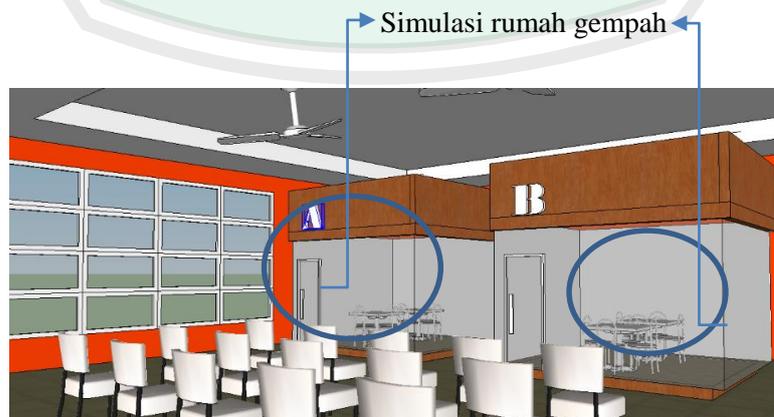
Gambar 6.26 Key Plan Taman Pintar
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Bangunan ini merupakan sebagai wahana tempat pembelajaran atau sebagai sarana pendidikan tentang alam, sehingga arah sirkulasi pengunjung dipusatkan pada sebelah timur pada tapak. Taman pintar memiliki beberapa fasilitas yang mampu memberikan pembelajaran bagaimana menangani ketika terjadi bencana dan sesudah terjadi bencana.



Gambar 6.27 Bangunan Taman Pintar
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

System pembelajaran pada taman pintar ini setiap pengunjung dapat menikmati sarana pembelajaran yang telah ada, namun setiap ruang pembelajaran memiliki kapasitas tertentu, sehingga jumlah pengunjung pada setiap harinya dibatasi dengan jumlah 150 orang dengan kurung waktu mulai jam 09.00 – 16.00 wib.



Gambar 6.28 Interior Simulator Gempa
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Pada ruang simulator gempa ini setiap pengunjung dapat merasakan guncangan gempa, sehingga pengunjung akan terbawa situasi gempa ketika berada diruang rumah gempah.



Gambar 6.29 Interior Galeri Sejarah Bencana
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Pada galeri sejarah bencana ini setiap pengunjung dapat melihat beberapa foto atau tulisan kejadian-kejadian alam yang terjadi di dunia, sehingga pengunjung dapat mempelajari sejarah bencana.



Gambar 6.30 Interior ruang peraga
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Pada ruang tutorial ini berfungsi untuk memperagakan ketika menangani atau merawat orang luka dengan alat bantu layar peraga, sehingga pengunjung dapat melihat dan memperagakan sesuai dengan pemandu.



Gambar 6.31 Interior simulator iklim
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Ruangan ini berfungsi sebagai media informasi kepada pengunjung, untuk mengetahui seluruh aktivitas alam yang terbaru, sehingga media ini sangat penting untuk menginformasikan bahwa untuk mengetahui segala aktivitas alam dapat dilihat lewat website dari tim SAR.

Pada bangunan ini menghadirkan kembali bentuk atap dengan beberapa level pada atap. Dan tidak menghilangkan warna identitas dari Tim SAR yaitu kombinasi warna orange, biru dan putih. Arah sirkulasi pada bangunan tersebut terdapat satu pintu masuk dengan 1 pintu keluar, agar setiap pengunjung dapat menikmati seluruh wahana tanpa terlewatkan. Karena sirkulasi dari denah tersebut

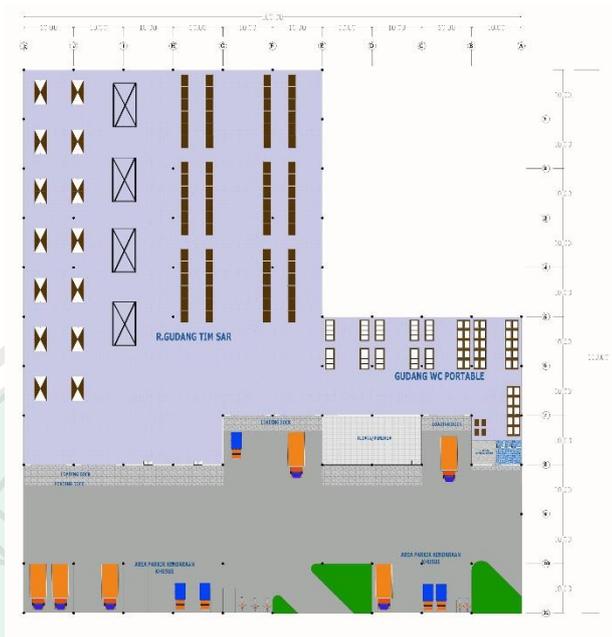
6.4.3 Bangunan Gudang Peralatan TIM SAR

Bangunan ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan segala peralatan yang dibutuhkan ketika terjadi bencana, seperti perahu karet, pelampung air, tenda portable dan lain-lainnya. Bangunan ini juga ditunjang dengan parkir kendaraan khusus, sehingga ketika terjadi bencana, kendaraan yang digunakan sudah siap pada lokasi tersebut, sehingga alur sirkulasi akan lebih cepat dalam menangani bencana.



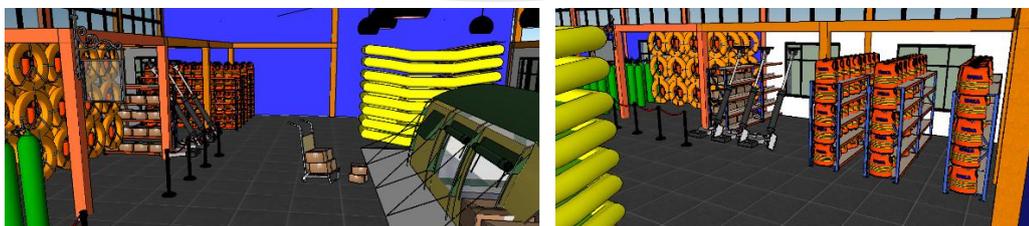
Gambar 6.34 Key Plan Gudang Peralatan Tim SAR

Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.35 Denah Gudang Peralatan Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Selain sebagai tempat penyimpanan peralatan tim SAR seperti tenda barak, perahu karet. Pelampung karet, peralatan pendakian dan sebagai tempat penyimpanan WC portable, sehingga bangunan lebih terkesan tertutup karena tidak setiap orang tidak dapat memasuki kawasan tersebut, karena fungsi dari bangunan tersebut untuk melayani masyarakat ketika terjadi bencana maupun sebelum terjadi bencana dan pasca bencana.

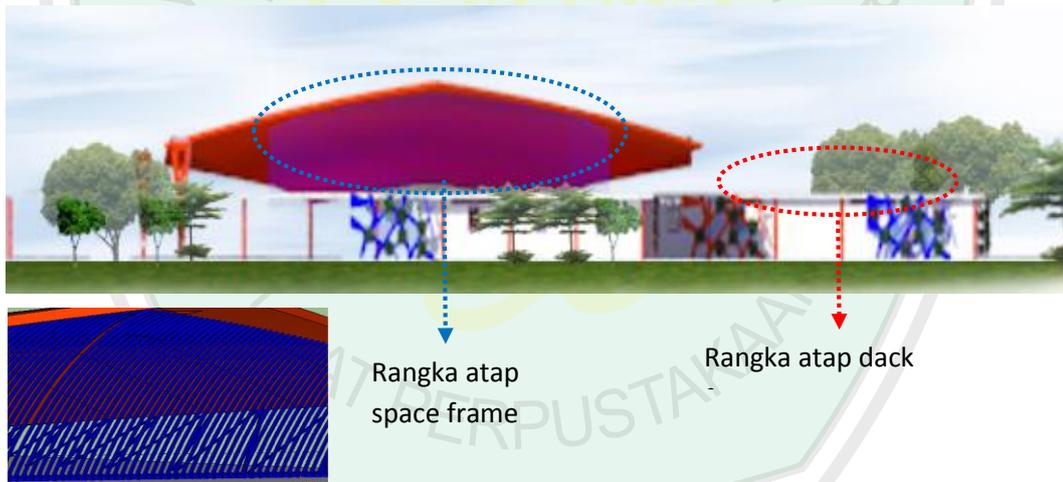


Gambar 6.36 Interior Gudang Peralatan Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.37 Tampak kawasan Gudang Peralatan Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

sebagai menyimpan barang, maka bangunan ini tidak memiliki plafon cenderung terbuka, untuk memanfaatkan angin dan pencahayaan secara alami, maka dengan struktur space frame dapat membulat pola atap yang lebih tinggi.



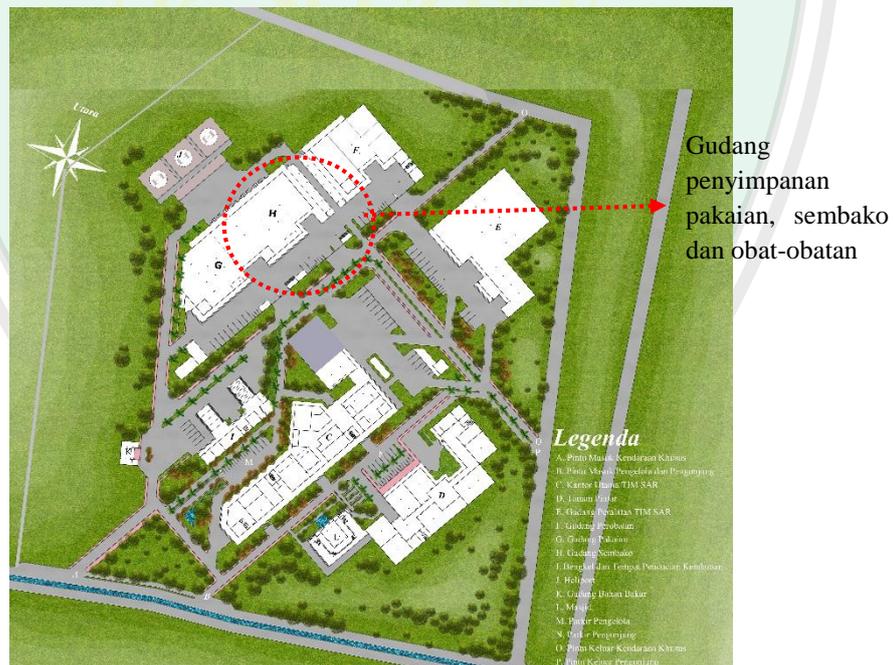
Gambar 6.38 Tampak Gudang Peralatan Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Dengan adanya pola permainan atap, dikarenakan pada setiap pelaralatan ada yang tidak harus terkena pencahayaan secara berlebihan, dan ada yang sangat membutuhkan pencahayaan secara total. Sehingga akan berpengaruh pada pola tatanan perabot. Pada atap dack akan digunakan sebagai tempat pelarlatan yang

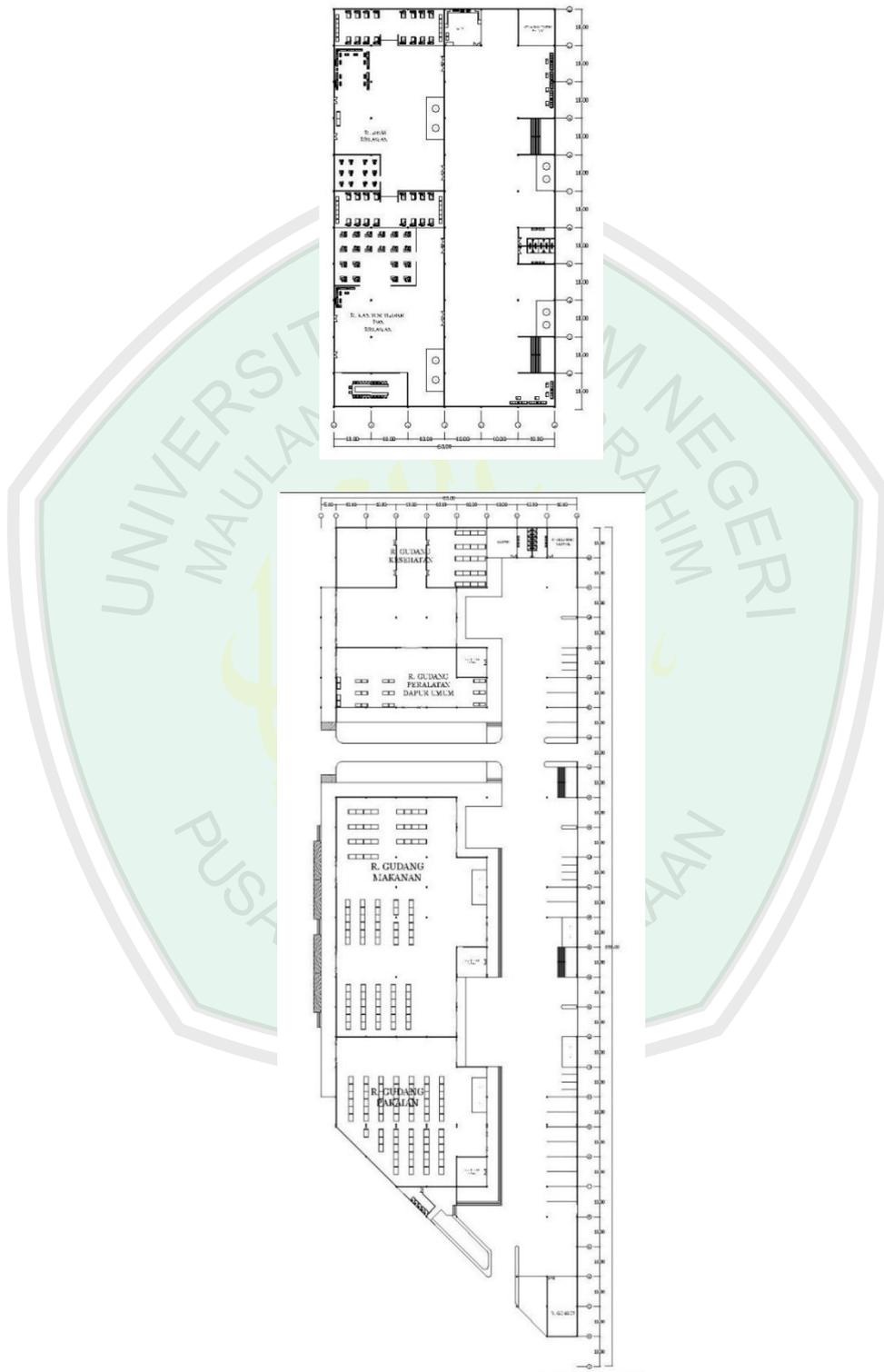
terhindar dari sinar matahari secara langsung, sedangkan untuk atap rangka space frame akan diperuntukan tatanan perabot untuk alat yang tidak mudah rusak terkena pencahayaan secara berlebihan.

6.4.4 Bangunan Penyimpanan Bahan Sembako, Pakaian Dan Obat-Abatan

Petrencangan gudang bahan pokok ini diperuntukkan sebagai tempat penyimpanan bahan pokok yang dibutuhkan oleh manusia ketika terjadi bencana, memiliki 3 ruang yang berbeda berdasarkan fungsi dari setiap bangunan, terdiri dari dua lantai yang lantai 2 diperuntukkan sebagai tempat mess tim SAR dan relawan.



Gambar 6.39 Key Plan Gudang Pakaian, Makanan Dan Obat-Obatan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.40 Denah lantai 1 dan 2 Gudang
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Bangunan ini merupakan bangunan bentang lebar, yang memiliki alur sirkulasi yang cukup luas didalam ruangan, ditambah juga dengan tempat parkir kendaraan khusus pada satu area, yang akan menunjang kelancaran dapan penanganan bencana secara cepat.



Gambar 6.41 Tampak Gudang
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Memiliki atap yang tidak jauh berbeda dengan atap bangunan peralatan tim SAR dan Taman Pintar. Yaitu dengan menggunakan rangka atap space frame dan penutup atap bluescope. Dengan struktur pondasi plat yang ditambah dengan truss.



Gambar 6.42 Potongan Gudang Penyimpanan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

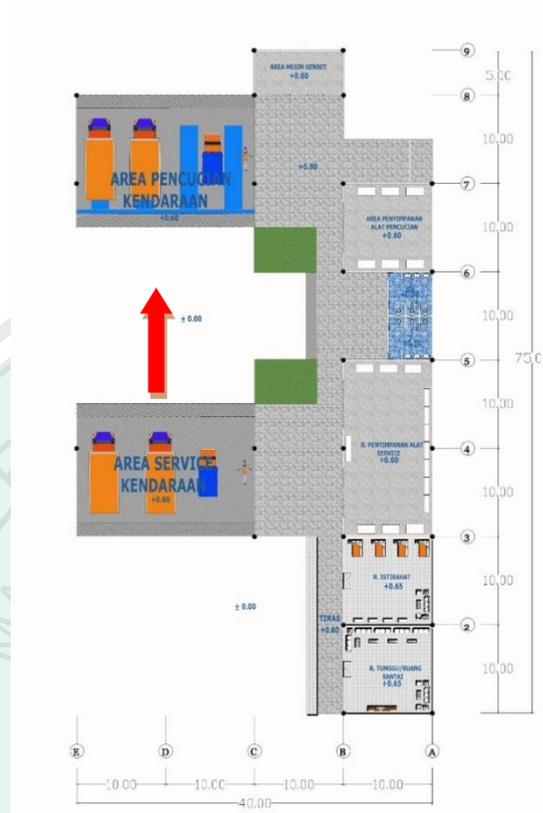
6.4.5 Bangunan Bengkel Dan Tempat Pencucian Kendaraan



Bengkel dan pencucian kendaraan

Gambar 6.43 Key Plan Bengkel Dan Pencucian Kendaraan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Bangunan ini berada pada sirkulasi pintu masuk kendaraan khusus, dikarenakan ketika kendaraan selesai dipakai maka harus melakukan pemeriksaan mesin terlebih dahulu, sehingga dapat mengetahui kondisi kendaraan siap untuk dipakai atau perlu perbaikan dan sebagai tempat pencucian kendaraan ketika kendaraan dalam kondisi kotor ketika perjalanan sehingga kondisi kendaraan bisa terawat.



Gambar 6.44 Denah Bengkel Dan Tempat Pencucian

Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Letak area servis kendaraan berada pada awal kendaraan datang, sehingga ketika kendaraan datang diperiksa terlebih dahulu kemudian ketika membutuhkan pencucian bisa langsung menuju ke area pencucian, karena alur sirkulasi satu arah. Dan sebagai tempat penyimpanan alat-alat service.





Gambar 6.45 Tampak Bengkel Dan Tempat Pencucian
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

Struktur atap merupakan struktur atap yang menampung air hujan dengan bahan metal, sehingga ketika hujan air dapat ditampung pada atap tersebut yang kemudian disimpan pada tandon. Bangunan tersebut terdiri dari satu lantai.



Gambar 6.46 potongan Bengkel Dan Tempat Pencucian
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.5 Hasil Rancangan Eksterior dan Interior

6.5.1 Eksterior

Pada eksterior terlihat bentuk kawasan dibuat sesuai dengan pola pembagian area publik dan area privat.



Gambar 6.46 Eksterior Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Eksterior Kantor Utama

Berada pada sisi tengah tapak, yang difungsikan sebagai kantor utama Tim SAR.



Gambar 6.47 Eksterior Kantor Utama

Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Eksterior Gudang Penyimpanan Dan Mess Relawan

Berada pada sisi barat pada tapak yang berdekatan dengan helipad, bangunan ini diperuntukan sebagai tempat penyimpanan bahan makanan, pakaian dan obat-obatan serta sebagai mess relawan.



Gambar 6.48 Eksterior Tempat Penyimpanan Dan Mess Relawan

Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Eksterior Gudang Penyimpanan peralatan TIM SAR

Berada pada sisi utara tapak yang diperuntukan sebagai tempat penyimpanan segala peralatan TIM SAR dan sebagai area privat.



Gambar 6.49 Eksterior penyimpanan peralatan TIM SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Eksterior Bengkel Dan Tempat Pencucian Kendaraan

Berada pada sisi utara selatan tapak yang berdekatan dengan area gudang, yang diperuntukan untuk service dan pencucian kendaraan yang bersifat privat.



Gambar 6.50 Eksterior Bengkel Dan Pencucian Kendaraan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Eksterior taman pintar

Berada pada sisi timur tapak, yang diperuntukan untuk area public sebagai wahana pembelajaran tentang alam.



Gambar 6.51 eksterior taman pintar
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.5.2 Interior

- Interior gudang peralatan tim SAR

Menampilkan suasana ruangan yang bernuansa identitas tim SAR dengan warna orange dan biru.



Gambar 6.52 Interior Gudang Peralatan Tim SAR
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Interior Kantor pengelola

Menampilkan beberapa meja karyawan yang diletakkan berdasarkan kinerja masing-masing



Gambar 6.53 Interior Kantor Pengelola
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

- Interior Gudang Pakaian

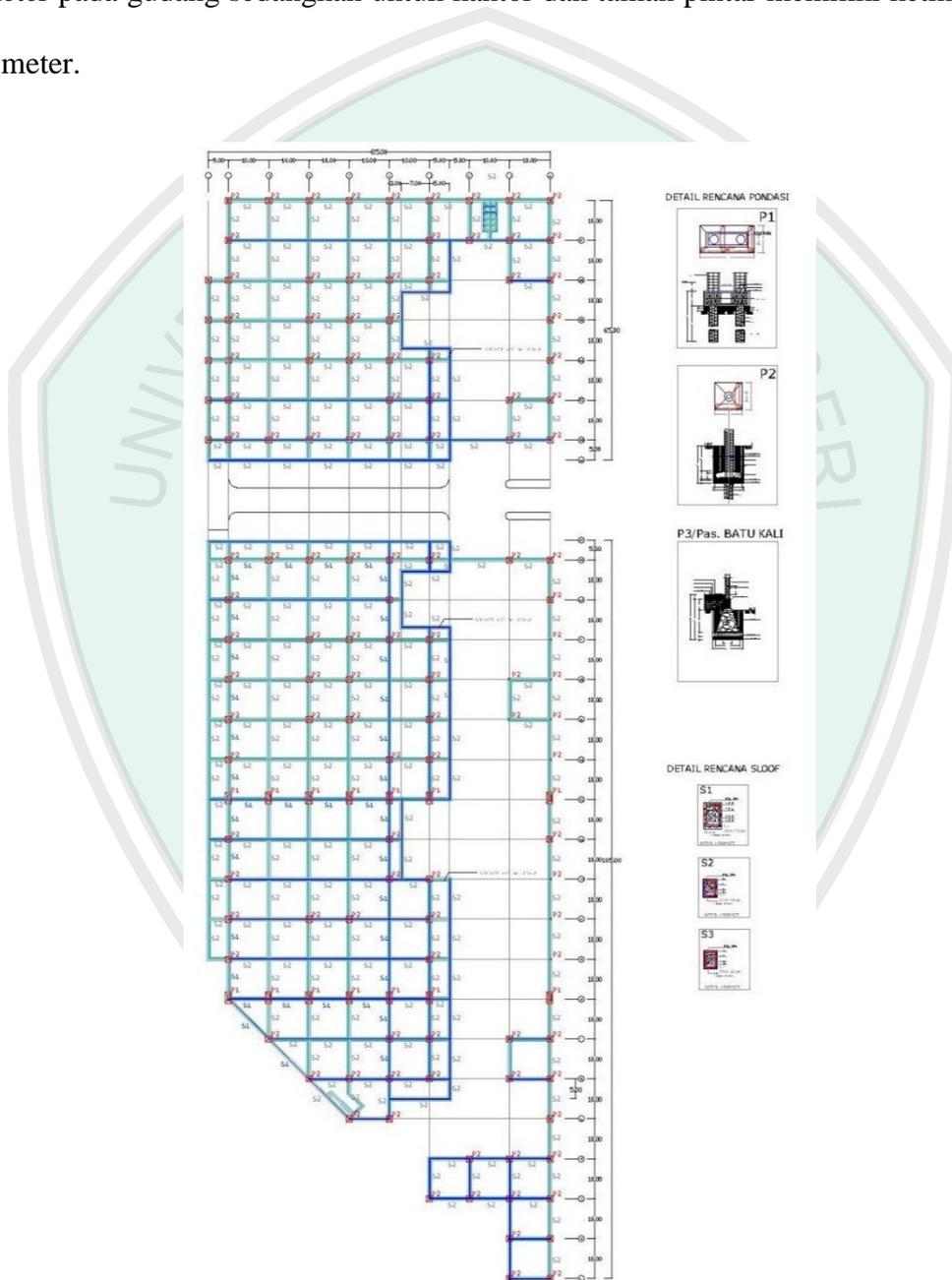
Menampilkan beberapa tata letak perabot, berdasarkan jenis pakaian.



Gambar 6.54 Interior Gudang Pakaian
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.5 Hasil Rancangan Sistem Struktur

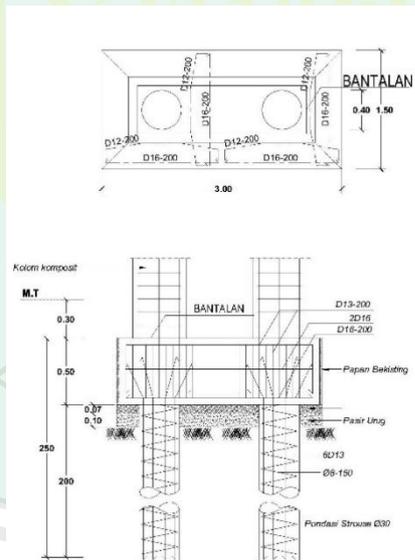
Struktur bangunan ini mengunakan kolom beton bertulang dengan ketinggian 5 meter pada gudang sedangkan untuk kantor dan taman pintar memiliki ketinggian 4 meter.



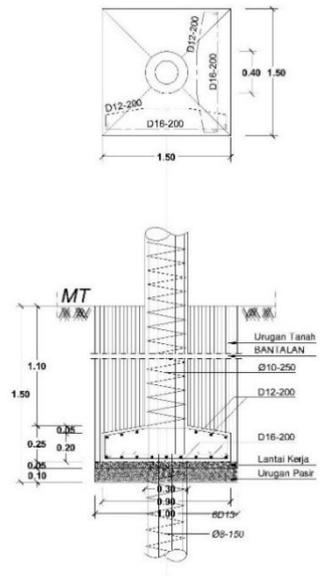
Gambar 6.55 Rencana Kolom
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



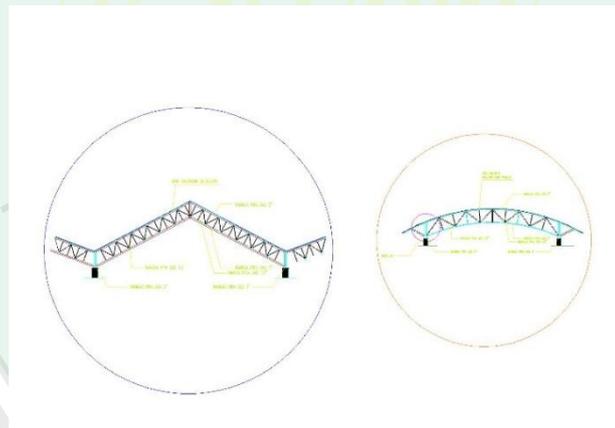
Kolom bulat yang memiliki dilatasi kolom, dengan jarak kolom 10 meter



Gambar 6.56 Detail Dilatasi Kolom
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.57 Detail Pondasi Bentang Lebar
Sumber: Hasil Rancangan, 2015



Gambar 6.58 Detail Struktur Atap
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.7 Hasil Rancangan Utilitas

6.7.1 Air Bersih, Air Kotor, Air Limbah dan Penyelamatan Kebakaran

Air bersih didapat dari 2 sumber yaitu sumur galian dan suplai dari PDAM, dan di simpan ke beberapa tandon air, dan dari tandon tersebut dialirkan

Aliran listrik pada bangunan didapatkan melalui genset ke trafo, dan dari trafo di alirkan ke ME bangunan, dan dari ME itu yang kemudian didistribusikan ke setiap panel pada tiap bangunan.



Gambar 6.60 Utilitas Listrik Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2015

6.8 Hasil Kajian Integrasi

Landasan dasar nilai-nilai keislaman dalam segi perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam sudah di jelaskan dalam bab-bab sebelumnya, dan hal itu diterapkan dalam arsitektur. Berikut dapat di jelaskan penerapan dasar Al Qur'an dalam Perancangan.

6.8.1 Konsep Rancangan

Nilai keislaman yang terkait dalam perancangan adalah pentingnya untuk menjaga dan merawat alam yang setiap telah memberikan sejuta keindahan dan kenikamatan serta menggunakannya dengan sebaik-baiknya. Terkait dalam beberpa prinsip arsitektur Sustainable yaitu tentang alam, manusia dan budaya yang kemudian diaplikasikan melalui pemberian makna dalam transformasi pada setiap bangunan.

6.8.2 Konsep Area Terbuka

Adanya tempat sebagai pembelajaran tentang alam pada rancangan Pusat Dokumentasi Arsitektur Nusantara dilandasi adanya sifat manusia itu sendiri sebagai makhluk sosial yang harus menjaga dan merawat alam denga sebaik-baiknya.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Pada proses perancangan pusat penanggulangan bencana alam ini berupaya untuk memberikan wadah atau tempat bagi masyarakat tentang bagaimana cara mengatasi ketika tsebelum terjadi bencana, ketika terjadi bencana dan sesudah terjadi bencana. Karena di Jawa Timur sendiri belum adanya wahana pembelajaran tentang alam dan sekaligus belum adanya tempat atau ruang khusus bagi TIM SAR (Search And Rescue).

Segala proses Perancangan Pusat Penanggulangan Bencana Alam ini mengacu pada standar Standar Perancangan Ruang-Ruang Yang Dibutuhkan Tim SAR, meliputi luasan minimal, fasilitas, pengelolaan, standar ruang, dan lain-lain, Sehingga akan tercipta sebuah wadah yang nyaman sesuai dengan peraturan/standar yang telah ditetapkan pemerintah pusat. Sehingga dapat mengatasi segala bencana yang terjadi di Jawa Timur khususnya.

Tema pada perancangan pusat penanggulangan bencana alam yaitu sustainable. Tema ini secara garis besar mengambil 3 konsep yaitu tentang alam, manusia, dan budaya.

7.2 Saran

Pada Perancangan Pusat Penanggulanagan Bencana Alam ini, perancang masih banyak kekurangan dalam melakukan proses perancangan ini, baik yang

disengaja maupun tidak, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan karya ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Aritonga, Erwit. 2012. Taman Alat Bmkg, (Online)
[Http://Erwitaritonga.Blogspot.Com/2012/12/Alat-Alat-Di-Bmkg.Html](http://Erwitaritonga.Blogspot.Com/2012/12/Alat-Alat-Di-Bmkg.Html), Diakses
01 Oktober 2013)
- Bina Marga. 1996. Tata Cara Perencanaan Teknik Lansekap Jalan. Departemen
Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bmg. 2009. Standar Stasion Klimatologi Kepala Badan Meteorology Dan
Geofisika, (Online)
([Http://Www.Bmg.Go.Id](http://Www.Bmg.Go.Id), Diakses 28 Oktober 2013)
- Dahlan. 2008. Aspek Iklim Dalam Perancangan Arsitektur, (Online),
([Http://Dahlanforum.Wordpreea.Com/2008/04/24/Teori-Arsitektur-2.Html](http://Dahlanforum.Wordpreea.Com/2008/04/24/Teori-Arsitektur-2.Html),
Diakses 07 Oktober 2013)
- Gissen, David. *Big & Green. Toward Sustainable Architecture in the 21st Century*.
Princeton Architectural Press, New York, 2002.
- Hakim, R. dan H. Utomo. 2002. Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap.
Bumi Aksara, Jakarta.

Priatman, Jimmy. 2005. *Sustainable Construction In Indonesia*. Surabaya

Ipoel. 2007. *Jatim Rawan Bencana*, (Online),

([Http://Ipoel.Wordpress.Com/2007/02/27/Jatim-Rawan-Bencana.Html](http://Ipoel.Wordpress.Com/2007/02/27/Jatim-Rawan-Bencana.Html),

Diakses 01 Oktober 2013)

Kementrian Pekerjaan Umum RI. 2012. *Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan*. Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta.

Kibert, Charles J. *Sustainable Construction. Green Building Design and Delivery*.

John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, 2005.

Krups, Matthias. *From Greed to Green*. *FuturArc Journal*. BCI Asia Construction

Information Pte, Ltd. Ideaworks, Indonesia, 2006

Mobbs, Michael. *Sustainable House. Living for our future*. Choice Books,

Australia, 1999.

Pitts, Adrian. *Planning and Design Strategies for Sustainability and Profit*.

Architectural Press, Burlington, 2004

Sebastian. 2009. **Green Architecture**, (Online),

([Http://Thebatabatastudiodesain.Blogspot.Com/2009/08/Green-Architecture.Html](http://Thebatabatastudiodesain.Blogspot.Com/2009/08/Green-Architecture.Html), Diakses 18 Oktober 2013)

Siti Nurul Rofiqo Irwan. Bahan Kuliah Landsekap Hortikultura. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

Studio Architect. 2010. **Arsitektur Tropis Bangunan Tinggi Ken Yeang/High Rise**

Arsitektur Tropis Ken Yeang

([Http://Www.Astudioarchitect.Com/2010/02/Arsitektur-Tropis-Bangunan-Tinggi-Ken.Html#Ixzz2oq7njxlv](http://Www.Astudioarchitect.Com/2010/02/Arsitektur-Tropis-Bangunan-Tinggi-Ken.Html#Ixzz2oq7njxlv), Diakses 11 Desember 2013)

Uu No. 24. 2007. **Penanggulangan Bencana**, (Online),

([Http://Www.Bmkg.Go.Id/Rbmkg_Wilayah_10/Geofisika/Gempabumi.Bmkg](http://Www.Bmkg.Go.Id/Rbmkg_Wilayah_10/Geofisika/Gempabumi.Bmkg), Diakses 1 September 2013)

Vale, Brenda and Robert. *Green Architecture. Design for an Energy-Conscious Future*. Thames and Hudson Ltd. London, 1991.

Wines, James. *Green Architecture*. Benedikt Taschen Verlag GmbH, Koln, 2000.

Yeang, Ken. *The Green Skyscraper. The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*. Prestel Verlag, Munich, 1999

Yosep. 2009. Miki disaster, (online),
(<http://business.inquirer.net/24807/green-disaster-management-centers>,
Diakses 15 januari 2014)

Yudha. 2009. **Green Architecture, (Online)**, ([Http://Yudha-Arch.Blogspot.Com/2009/09/Green-Architecture.Html](http://Yudha-Arch.Blogspot.Com/2009/09/Green-Architecture.Html), Diakses 18 Oktober 2013)