

TUGAS AKHIR

**PUSAT PENELITIAN & PELATIHAN KEGUNUNGAPIAN
YOGYAKARTA**

Elemen gunung api sebagai pembentuk citra visual bangunan



Disusun oleh :

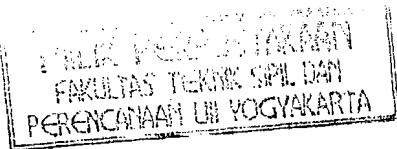
Adi Tiawarman Madang

95 340 074

Dosen :

Dr. Ir. Budi Prayitno M. Eng.

Ir. Inung Purwati MSi



**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

PUSAT PENELITIAN & PELATIHAN KEGUNUNGAPIAN YOGYAKARTA

Elemen Gunung Api sebagai Pembentuk Citra Visual Bangunan

TUGAS AKHIR

Oleh :

ADI TIAWARMAN MADANG

95 340 074

Yogyakarta, 14 Februari 2002

Menyetujui

Pembimbing I



(Dr. Ir. Budi Prayitno M. Eng.)

Pembimbing II

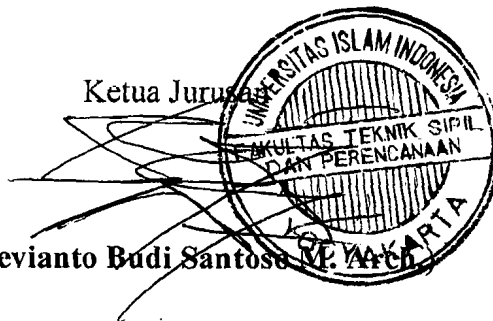


(Inung Purwati ST. MSi.)

Mengetahui

Ketua Jurusan

(Ir. Revianto Budi Santosa M. Arch)



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2002**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kekhadiratan Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang mengambil tema " **Pusat Penelitian & Pelatihan Keganungapian Yogyakarta** ", dengan sub tema " *Elemen gunung api sebagai pembentuk citra visual bangunan* "

Penulis menyadari bahwa bantuan dari berbagai pihak selama penyusunan laporan tugas akhir ini, baik secara moril maupun spirituil sangatlah berharga. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam - dalamnya kepada :

1. Bapak *Ir Revianto Budi Santoso M. Arch.* selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak *Dr. Ir. Budi Prayitno M. Eng.* selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan semangat, dorongan, petunjuk dan nasehat yang sangat berharga pada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu *Ir. Inung Purwati Msi.* selaku dosen pembimbing II yang telah dengan penuh kesabaran membimbing dan memberi masukan yang sangat berharga pada penulis, sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Kepala Pusat Penelitian Merapi dan segenap staf - stafnya yang berkenan membantu penulis dalam rangka mencari dan menganalisa data.
5. Ayah dan Ibu beserta keluarga tercinta yang selalu mendoakan penulis, sehingga penulis dapat bertahan dan terpacu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak *Sukoco*, sebagai second parent's yang ikut mendukung kesuksesan penulis.
7. Sahabatku *Andre, Tito, Hefi, Miko, Lisa (yang kata Tito agak maniez lho')*, *Ida, Atiek, Ers*a dan semua teman seperjuangan dalam tugas akhir ini yang sangat mewarnai semangat perjalanan proses penulisan tugas akhir ini.
8. Teman - temanku di " *Kost Barong* " yang sangat amit - amit dan sangat konyol pada penulis, sehingga penulis dapat merasakan suatu kesan yang berbeda, khususnya di kala penulis sedang stresssss habissssss.

9. *Didi* (gitarisku) dan *Sarjono* yang kocak, selalu menemani penulis di kala penulis mengetik laporan.

10. *Igo* , kucingku dan udangku yang bermata bundar dan imut - imut yang selalu mengobati kejenuhan penulis.

Pada akhirnya penulis menyadari sedalam - dalamnya bahwa laporan tugas akhir ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan nabi besar kita, baginda nabi ***Muhammad SAW***, para keluarga, sahabat dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Amin ya rabbal'amin... ..

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 2002

Penulis

**PUSAT PENELITIAN & PELATIHAN KEGUNUNGAPIAN
YOGYAKARTA**

Elemen gunung api sebagai pembentuk citra visual bangunan

**RESEARCH & TRAINING CENTER OF VULCANOLOGY
IN YOGYAKARTA**

The vulcano element as a formed visual image of building

Nama : Adi Tiawarman Madang
No. Mhs. : 95 340 074
Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Budi Prayitno M. Eng.
II : Ir. Inung Purwati MSi.

ABSTRAKSI

Di Indonesia terdapat lebih dari 60 gunung api yang tergolong aktif yang terletak di sepanjang pulau Sumatra, Jawa, Bali, Lombok, kepulauan Nusa Tenggara, utara pulau Sulawesi dan sekitar pulau Halmahera. Selama 200 tahun terakhir bencana alam yang disebabkan oleh gunung api telah merenggut lebih dari 175.000 korban jiwa.

Gunung Merapi merupakan gunung yang paling aktif di dunia, dan dinobatkan menjadi *The Decade Volcano of the World* oleh *The International Natural Disaster Reduction* di bawah naungan PBB pada tahun 1994 bersama dengan gunung *Etna* di Italia. Penobatan ini diberikan beberapa waktu sebelum Merapi mengalami letusan besar yang memakan korban 69 jiwa manusia pada 22 November 94.

Fenomena di atas yang mendasari suatu obsesi untuk menyatukan suatu elemen - elemen fungsi penelitian yang terpisah - pisah menjadi suatu Pusat Penelitian & Pelatihan Kegunungapian yang terpadu dalam suatu wadah yang fungsional dan berhubungan satu sama lain, yang berorientasi langsung dengan gunung Merapi sebagai obyek pusat pengkajian dan penelitian.

Hal ini dianggap penting, sebab kebutuhan akan pengembangan sumber daya manusia dan perkembangan ilmu dan teknologi kegunungpian yang semakin hari semakin berkembang pesat, dan juga untuk meminimalisasi efek/dampak dari bahaya gunung Merapi yang berkaitan dengan bencana alam.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAKSI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.1.1. Fenomena gunung Merapi.....	1
1.1.2. Efek dari dampak bahaya Merapi.....	2
1.1.3. Antisipasi terhadap bahaya gunung api.....	2
1.2. Permasalahan.....	4
1.2.1. Permasalahan umum.....	4
1.2.2. Permasalahan khusus.....	4
1.3. Tujuan dan Sasaran.....	4
1.3.1. Tujuan.....	4
1.3.2. Sasaran.....	4
1.4. Lingkup Pembahasan.....	4
1.5. Metodologi Pengamatan.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
1.7. Keaslian Penulisan.....	6
1.8. Kerangka Pola Pikir.....	8

BAB II SEPUTAR GUNUNG API ; TIPE, BENTUK & STRUKTUR GUNUNG API ; DATA KEGIATAN KERJA ; KEBUTUHAN RUANG DAN EKSPLORASI KASUS ARSITEKTURAL BANGUNAN

2.1. Seputar Gunung Api	9
2.1.1. Batasan dan sejarah pengenalan vulkanisme.....	9
2.1.2. Hipotesis gejala vulkanisme dan kejadian bumi.....	11

2.1.3. Tipe analogi lingkungan tektonik gunung api.....	15
2.1.4. Unsur dan elemen gunung api.....	17
2.2. Tipe, Bentuk dan Struktur Gunung Api.....	20
2.2.1. Tipe – tipe gunung api.....	20
2.2.2. Bentuk gunung api.....	21
2.2.3. Struktur gunung api.....	24
2.3. Sistem Pemantauan Gunung Merapi dan Tabel Kebutuhan Ruang...	27
2.3.1. Sistem pemantauan gunung Merapi.....	27
2.3.2. Data dan tabel kebutuhan ruang.....	28
2.4. Eksplorasi Kasus Arsitektural Bangunan.....	33

BAB III CITRA BANGUNAN; PENGELOMPOKAN RUANG BERDASARKAN KEGIATAN; DAN SIRKULASI

3.1. Citra Bangunan.....	40
3.2. Pengelompokan Ruang berdasarkan Kegiatan.....	44
3.3. Sirkulasi.....	46

BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. Konsep Lokasi.....	49
4.2. Konsep Tapak/Site.....	51
4.2.1. Besaran site.....	51
4.2.2. Batasan site.....	51
4.3. Konsep Program Ruang.....	52
4.4. Konsep Persyaratan Ruang.....	52
4.4.1. Dimensi dan organisasi ruang.....	52
4.4.1.1. Dimensi / besaran ruang.....	52
4.4.1.2. Organisasi ruang.....	57
4.4.2. Konsep teknis.....	57
4.4.2.1. Kenyamanan visual.....	57
4.4.2.2. Kenyamanan thermal.....	59
4.5. Konsep Citra Bangunan.....	62
4.6. Konsep Sirkulasi.....	67
4.7. Konsep Tata Letak Obyek.....	69

4.8. Konsep Struktur.....	70
4.9. Konsep Utilitas.....	71
4.10. Konsep Ruang Khusus.....	73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gbr. 1 Fenomena vulkanisme.....	10
Gbr. 2 Morfologi gunung api yang identik dengan bentukan kerucut sempurna.....	10
Gbr. 3 Hipotesis perkembangan kulit bumi (Ritmann).....	12
Gbr. 4 Komposisi bumi (Suess & Wiechart).....	13
Gbr. 5 Penampang melalui daratan & samudra yang menggambarkan hubungan antara lapisan Sial dan Sima.....	14
Gbr. 6 Lapisan dalam bumi (Daly).....	14
Gbr. 7 Lingkungan tipe busur kepulauan.....	16
Gbr. 8 Lingkungan tipe samudra.....	16
Gbr. 9 Lingkungan tipe kontinen.....	17
Gbr. 10 Diagram balok yang menggambarkan pembentukan rekahan sayap (Kuenen)..	19
Gbr. 11 Tipe rekahan sayap pada kerucut gunung api (Kuenen).....	19
Gbr. 12 Bentuk gunung api (Kuno).....	22
Gbr. 13 Penampang geologi pada gunung api bertiga.....	23
Gbr. 14 Penampang gunung api (McDonald).....	23
Gbr. 15 Penampang diagramatik gunung api.....	23
Gbr. 16 Skema mekanisme pembentukan Kaldera (Kuno).....	24
Gbr. 17 Geologi & morfologi Krakatau (Holmes).....	25
Gbr. 18 Diagram balok Kaldera tipe Valles.....	25
Gbr. 19 Diagram pelongsoran pada lereng Busur Banda.....	26
Gbr. 20 Stupa Borobudur & ilustrasi.....	33
Gbr. 21 Citra religius & ilustrasi.....	34
Gbr. 22 Citra kuil di Burma & ilustrasi.....	34
Gbr. 23 Komplek biara di Sanchi.....	35
Gbr. 24 Elemen batu biara Sanchi & ilustrasi.....	36
Gbr. 25 Trulli de Selva & ilustrasi.....	37
Gbr. 26 Rumah hasil arsitektur & ilustrasi.....	38
Gbr. 27 Gedung olah raga di Iwata & ilustrasi.....	39
Gbr. 28 Citra indah & sejuk pada bangunan & ilustrasi.....	40
Gbr. 29 Citra kokoh & megah pada bangunan & ilustrasi.....	41

Gbr. 30 Citra natural & spiritual pada bangunan & ilustrasi.....	42
Gbr. 31 Sirkulasi pejalan kaki & ilustrasi.....	47
Gbr. 32 Sirkulasi kendaraan & ilustrasi.....	48
Gbr. 33 Peta alternatif lokasi.....	50
Gbr. 34 Site terpilih	51
Gbr. 35 Organisasi ruang	57
Gbr. 36 View ke arah Merapi.....	58
Gbr. 37 Ornamen pada pintu gerbang & entrance.....	58
Gbr. 38 Vegetasi sebagai peneduh jalan & open space.....	59
Gbr. 39 Vegetasi sebagai pengarah sirkulasi.....	59
Gbr. 40 Penghawaan buatan.....	60
Gbr. 41 Penghawaan alami	60
Gbr. 42 Pencahayaan alami melalui tegel bening.....	61
Gbr. 43 Pencahayaan alami melalui media air & batu.....	61
Gbr. 44 Sky light pada struktur atap.....	61
Gbr. 45 Citra kokoh & indah.....	62
Gbr. 46 Gabungan citra kokoh & indah.....	63
Gbr. 47 Pola laharan pada bagian dinding.....	64
Gbr. 48 Tonjolan batu yang membentuk hirarki ruang	64
Gbr. 49 Elemen batu yang mendominasi ruang	65
Gbr. 50 Pola ruang lengkung yang dominan.....	65
Gbr. 51 Pola alur laharan pada tangga	66
Gbr. 52 Konsep bunker.....	66
Gbr. 53 Entrance & pintu keluar yang terpisah.....	67
Gbr. 54 Sirkulasi penghubung antar massa bangunan.....	68
Gbr. 55 Pola bebas dan formal pada area parkir.....	68
Gbr. 56 Konsep tata letak obyek.....	69
Gbr. 57 Konsep struktur pondasi.....	70
Gbr. 58 Konsep balok dan kolom.....	70
Gbr. 59 Konsep konstruksi dinding.....	71
Gbr. 60 Konsep konstruksi atap.....	71
Gbr. 61 Konsep jaringan air bersih secara umum.....	72
Gbr. 62 Konsep jaringan air bersih.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Struktur dalam bumi menurut Ringwood	13
Tabel 2 Uraian kegiatan Seismik.....	28
Tabel 3 Uraian kegiatan Magnetik	29
Tabel 4 Uraian kegiatan Instrumen.....	29
Tabel 5 Uraian kegiatan Deformasi	30
Tabel 6 Uraian kegiatan Geokimia	31
Tabel 7 Uraian kegiatan Geologi.....	31
Tabel 8 Uraian kegiatan Visual.....	32
Tabel 9 Pengelompokan ruang berdasarkan kegiatan.....	46
Tabel 10 Asumsi besaran ruang yang disesuaikan dengan standard ruang	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Fenomena gunung Merapi

Di Indonesia terdapat lebih dari 60 gunung api yang tergolong aktif yang terletak di sepanjang pulau Sumatra, Jawa, Bali, Lombok, kepulauan Nusa Tenggara, utara pulau Sulawesi dan sekitar pulau Halmahera. Selama 200 tahun terakhir bencana alam yang disebabkan oleh gunung api telah merenggut lebih dari 175.000 korban jiwa.¹

Dari data yang tercatat menunjukkan bahwa Indonesia memiliki kecendrungan mengalami bencana gunung api kira – kira setiap 3 tahun sekali yang dapat menyebabkan kerugian yang meliputi korban jiwa manusia, ternak, tumbuhan, kerusakan harta benda dan struktur bangunan.² Oleh karena itu pengamatan kegiatan gunung api secara cermat merupakan suatu kebutuhan yang mendesak untuk menanggulangi kemungkinan timbulnya bencana lebih lanjut.

Gunung Merapi merupakan gunung yang paling aktif di dunia, dan dinobatkan menjadi *The Decade Volcano of the World* oleh *The International Natural Disaster Reduction* di bawah naungan PBB pada tahun 1994 bersama dengan gunung *Etna* di Italia (Kedaulatan Rakyat, 23 November 94). Penobatan ini diberikan beberapa waktu sebelum Merapi mengalami letusan besar yang memakan korban 69 jiwa manusia pada 22 November 94

Pola letusan Merapi yang selalu berbeda mendorong para ahli gunung api menjadikannya sebagai Laboratorium Gunung Api Dunia. Peralatan yang dipasang di sekitar Merapi berjumlah 40 buah, dan merupakan yang terbanyak di antara semua gunung api di dunia. Mulai dari alat deteksi seismik, deformasi, alat pengukuran gas, peralatan fotografi yang canggih dan tilt meter yang berada di dekat puncak Merapi. (KR, 22 Januari 97)

^{1,2} Mudaharn T. Zen, *Mitigating Volcanic Disaster in Indonesia*

Pemasangan peralatan yang digunakan sebagai pemantau selain untuk mengamati aktivitas Merapi juga sebagai percobaan untuk pengujian peralatan baru, yang kemudian digunakan sebagai peralatan penyelidikan gunung api di dunia.

1.1.2. Efek dari dampak bahaya Merapi

Dampak bahaya yang diakibatkan oleh aktivitas Merapi dapat dilihat dari obyek yang menjadi korbannya. Korban manusia, hewan ternak, tanaman lahan pertanian, pekarangan dan bangunan semuanya berpotensi menjadi korban dari aktivitas Merapi.

Dampak lain bahaya yang ditimbulkan oleh aktivitas Merapi adalah awan panas/wedhus gembel, emisi gas solfatara, bom vulkanik, abu vulkanik, aliran lava panas dan lahar. Bahaya lain yang tak kalah dahsyatnya adalah banjir lahar yang terjadi jika turun hujan lebat di puncak gunung, sehingga aliran air akan membawa material yang dapat menyebabkan erosi lahar yang terdeposit ke tepi sungai yang berhulu di lereng Merapi.

Aktivitas yang cukup mengkhawatirkan tersebut tidak terlalu ditanggapi dengan serius oleh masyarakat di sekitar area Merapi. Mereka memiliki suatu keyakinan / kepercayaan yang sulit untuk dilawan dengan kajian ilmiah. Tetapi apapun yang menjadi keyakinan masyarakat, pemerintah tetap dituntut untuk bertanggung jawab penuh atas keselamatan warganya. Oleh karena itu yang terpenting saat ini adalah bagaimana mengadakan tindakan preventif dan antisipatif terhadap permasalahan tersebut.

1.1.3. Antisipasi terhadap bahaya gunung api

Untuk mengantisipasi bahaya gunung api di Indonesia adalah dengan jalan pemantauan terhadap gunung – gunung api yang masih aktif. Ahli vulkanologi kemudian meneliti hasil pantauan tersebut. Penelitian tersebut meliputi analisa seismik, topografi, pengukuran suhu fumarole, pengamatan fenomenologis yang meliputi investigasi geomagnetisme, geo – elektrik dan analisa geo – kimikal

dari produk fumarol.³

Dari analisa tersebut dapat diprediksi mengenai jangka waktu gunung api tersebut akan meletus.

Tingkat keakuratan prediksi tersebut harus diimbangi dengan pengamatan yang intens secara visual maupun seismik pada bagian fisik gunung api. Pengembangan terhadap fasilitas bangunan untuk memudahhi aktivitas penyelidikan gunung api sangat diperlukan untuk keperluan tersebut. Pengembangan bangunan sebagai fasilitas pusat pengamatan gunung api selain harus mampu memudahhi dan mendukung aktivitas pengamatan, juga diharapkan mampu mempresentasikan diri sebagai bangunan yang memiliki tampilan yang baik dan fungsional dari segi tanggapan terhadap lingkungan sekitar maupun estetis arsitektural.

Fasilitas yang memudahhi semua kegiatan penyelidikan terhadap gunung Merapi di Yogyakarta secara teknis maupun arsitektural belum memadai secara maksimal. Direktorat Vulkanologi Seksi Penyelidikan Gunung Merapi adalah instansi yang bertanggung jawab atas semua informasi yang obyektif tentang keadaan Merapi. Lembaga penyelidikan gunung Merapi seharusnya melakukan kegiatan pengamatan visual, penelitian laboratorium dan menjalankan fungsi administrasi.

Dan yang tak kalah pentingnya adalah membuka suatu pelatihan bagi tenaga – tenaga ahli yang akan berkecimpung dalam kegiatan kegunungapian dan pelatihan bagi masyarakat sekitar area gunung Merapi tentang bahaya dan tindakan – tindakan pencegahan serta penanggulangan jika terjadi gangguan gunung Merapi. Fungsi ini menuntut sarana dan prasarana yang akan mendukung operasionalisasinya.

Hal ini penting untuk dilakukan mengingat tanggung jawab yang diemban oleh pemerintah berkaitan erat dengan ancaman jiwa manusia dan harta benda yang ada di sekitar area lereng gunung Merapi.

³ Mudaharn T. Zen, Mitigating Volcanic Disater in Indonesia

1.2. Permasalahan

Bagaimana merancang konsep elemen gunung api ke dalam bentuk/elemen bangunan Pusat Penelitian dan Pelatihan Kegunungapian di Yogyakarta sebagai pembentuk citra visual bangunan.

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah melakukan analisis yang mendetail pada tapak dengan pendekatan – pendekatan konsep analogi elemen gunung api ke dalam gubahan masa yang dinamis, sehingga dapat terwujud konsep perancangan yang ideal dan fungsional.

1.3.2. Sasaran

Sasaran yang hendak dicapai adalah dengan melakukan analisis seperti di atas diharapkan mendapatkan suatu rumusan yang ideal tentang konsep analogi bentuk gubahan masa yang dinamis , khususnya pada bangunan Pusat Penelitian Gunung Api dan umumnya pada Pusat Pelatihan Kegunungapian, sehingga elemen – elemen yang terkait di dalamnya dapat dirasakan langsung oleh pihak pengelola, masyarakat dan sektor pariwisata Yogyakarta.

1.4. Lingkup pembahasan

Lingkup pembahasan meliputi analisa terhadap permasalahan yang berkaitan dengan konsep analogi elemen gunung api ke dalam gubahan masa yang dinamis dalam perencanaan dan perancangan yang tidak lepas dari teori dan disiplin ilmu arsitektur. Selaras dengan hal tersebut Pusat Penelitian dan Pelatihan Kegunungapian yang diorientasikan pada wawasan lingkungan dipadu juga oleh konsep kenyamanan thermal, seperti unsur pencahayaan, penghawaan, dan vegetasi.

1.5. Metodologi Pengamatan

Metode pengumpulan data yang akan diterapkan dalam penulisan ini adalah berdasarkan pada tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Studi literature
 - Pengamatan langsung yang berhubungan dengan kondisi dan kegiatan yang terjadi di lapangan.
 - Melakukan interview / wawancara dengan instansi kegunungapian dan masyarakat sekitar Merapi.
 - Melakukan pengamatan langsung mengenai kondisi lokasi Pusat Penelitian Merapi dan sekitarnya.
2. Pengamatan tidak langsung
 - Mencari sumber data mengenai studi kasus kegunungapian.
 - Mencari perbandingan data yang berkenaan dengan kasus amatan
 - Studi literatur yang mendukung bahan yang akan dikaji.
3. Metode analisis
 - Analisa terhadap metode deskripsi kegunungapian dari berbagai referensi.
 - Analisa langsung pada site dan tapak.

1.6. Sistematika penulisan

Dalam penulisan ini sistematika pengolahan data dan pembahasan dikelompokkan dalam empat bab yang saling berkaitan satu sama lain, dan mengarah pada satu fokus dan kesimpulan akhir.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang dan fenomena Merapi, permasalahan umum dan khusus, tujuan dan sasaran, lingkup pembahasan, metoda pembahasan, sistematika pembahasan, keaslian penulisan dan kerangka pola pikir.

BAB II DATA SEPUTAR GUNUNG API DAN STUDI ELEMEN GUNUNG API YANG BERKAITAN DENGAN KASUS ARSITEKTURAL BANGUNAN

Bab ini berisi tentang tinjauan umum data tentang seputar gunung api yang meliputi tipe, bentuk dan struktur gunung api ; data kegiatan kerja dan kebutuhan ruang ; serta eksplorasi terhadap kasus arsitektural bangunan.

BAB III PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang pembahasan citra bangunan, pengelompokan ruang berdasarkan kegiatan dan sirkulasi.

BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang konsep lokasi, konsep tapak/site, konsep program ruang, konsep persyaratan ruang, konsep kenyamanan visual, konsep kenyamanan thermal, konsep citra bangunan, konsep sirkulasi, konsep tata letak obyek, konsep struktur dan konsep utilitas.

1.7. Keaslian Penulisan

Topik penulisan tugas akhir yang dikaji penulis adalah *Pengembangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Kegunungapian Yogyakarta*, dengan penekanan pada *konsep elemen gunung api sebagai pembentuk citra visual bangunan*.

Berikut ini adalah laporan tugas akhir pada jurusan teknik arsitektur UGM yang memiliki topik permasalahan yang dapat dijadikan acuan bagi penulis untuk mengadakan studi tipologis :

- *Pusat Informasi Kegunungapian Indonesia, Bentuk sebagai Penyampai Pesan Arsitektur*, oleh Legowo, 16808/TA, Teknik Arsitektur UGM, Juli 1997.

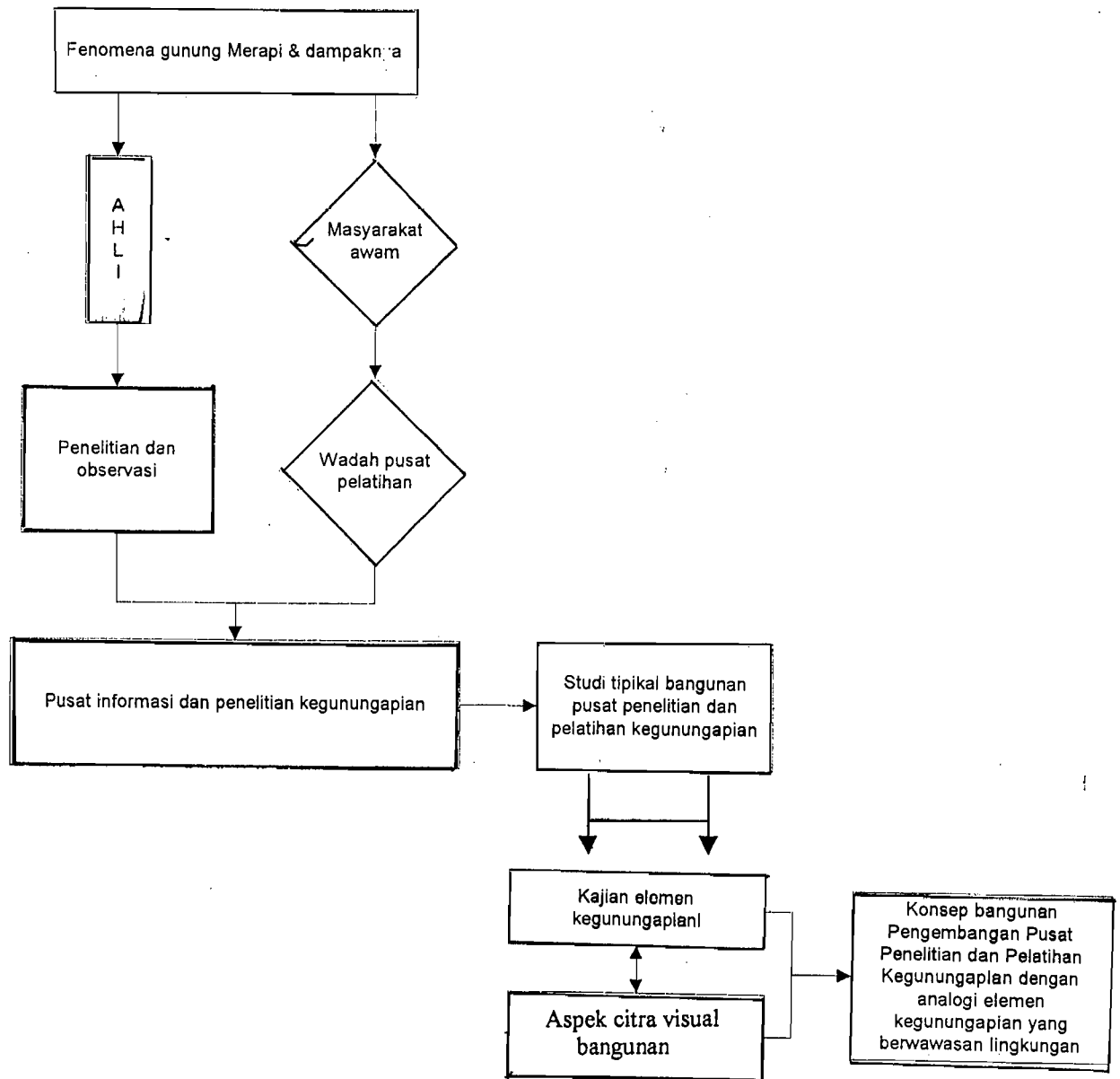
Pendekatan permasalahan adalah perlu adanya fasilitas penyedia informasi tentang kegunungapian di Indonesia, dengan mengkomunikasikan pesan

lewat bahasa bentuk sebagai penyusun bangunan Pusat Informasi Kegunungapian Indonesia.

- *Pusat Pengkajian Penerangan Gunung Api, Teknologi Berwawasan Lingkungan sebagai Faktor Penentu Citra Bangunan*, oleh **Ignatius Sumarwoto**, 88/68565/TK/15476/TA, Teknik Arsitektur UGM.

Pendekatan permasalahan adalah bagaimana menciptakan fasilitas pengkajian dan penerangan gunung api yang dapat menjawab kebutuhan fungsional secara lengkap dan terpadu terhadap tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan.

1.8. Kerangka Pola Pikir



Gbr. Kerangka pola pikir

BAB II

SEPUTAR GUNUNG API ; TIPE, BENTUK DAN STRUKTUR GUNUNG API ; DATA KEGIATAN KERJA, KEBUTUHAN RUANG DAN EKSPLOKASI KASUS ARSITEKTURAL BANGUNAN

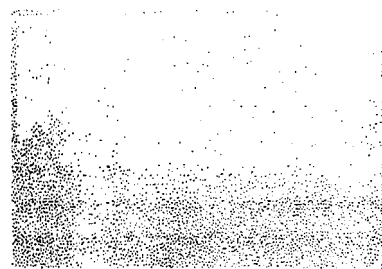
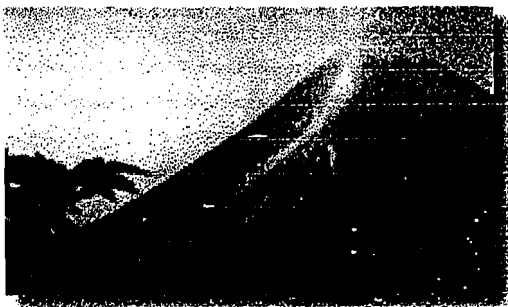
2.1. Seputar Gunung Api

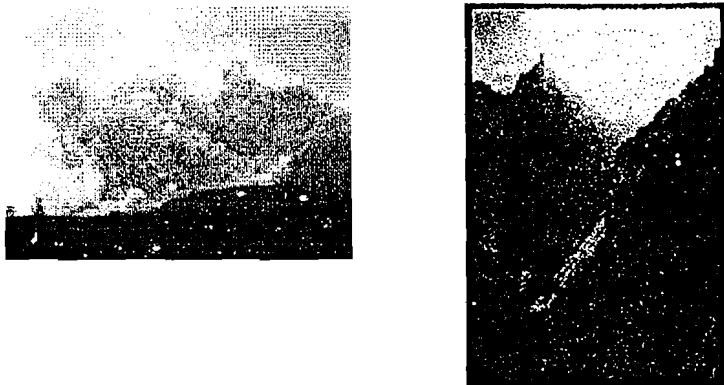
2.1.1. Batasan dan sejarah pengenalan gejala vulkanisme

Gunung api mempunyai pengertian yang cukup kompleks, yaitu antara lain adalah :

- Merupakan bentuk timbunan di permukaan bumi yang dibangun oleh timbunan rempah gunung api.
- Dapat diartikan sebagai jenis atau kegiatan magma yang sedang berlangsung.
- Merupakan tempat munculnya batuan leleran dan rempah lepas gunung api yang berasal dari dalam bumi

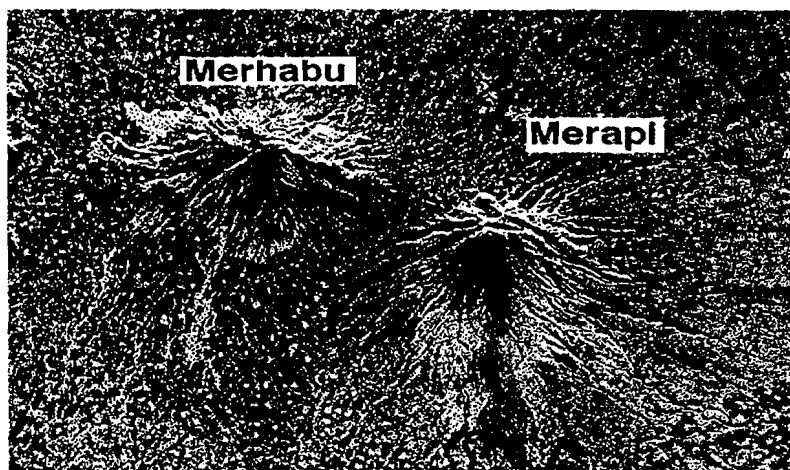
Sebuah gunung api disebut aktif dapat dilihat dari kegiatan magmatismnya secara nyata. Leleran lava dari kawah puncak dan samping, adanya letusan awan panas dan letusan lahar merupakan ciri – ciri yang dominan yang menandai aktifnya suatu gunung api.





Gambar 1. Fenomena vulkanisme

Morfologi gunung api aktif biasanya menampilkan bentukan kerucut sempurna. Apabila gejala kegiatan magmatiknya tidak teramati, suatu gunung api dapat dikelompokkan ke dalam gunung api padam. Tetapi fenomena ini bukan menunjukkan bahwa gunung api ini mati, sebab pada suatu saat gunung api ini akan hidup atau aktif kembali.



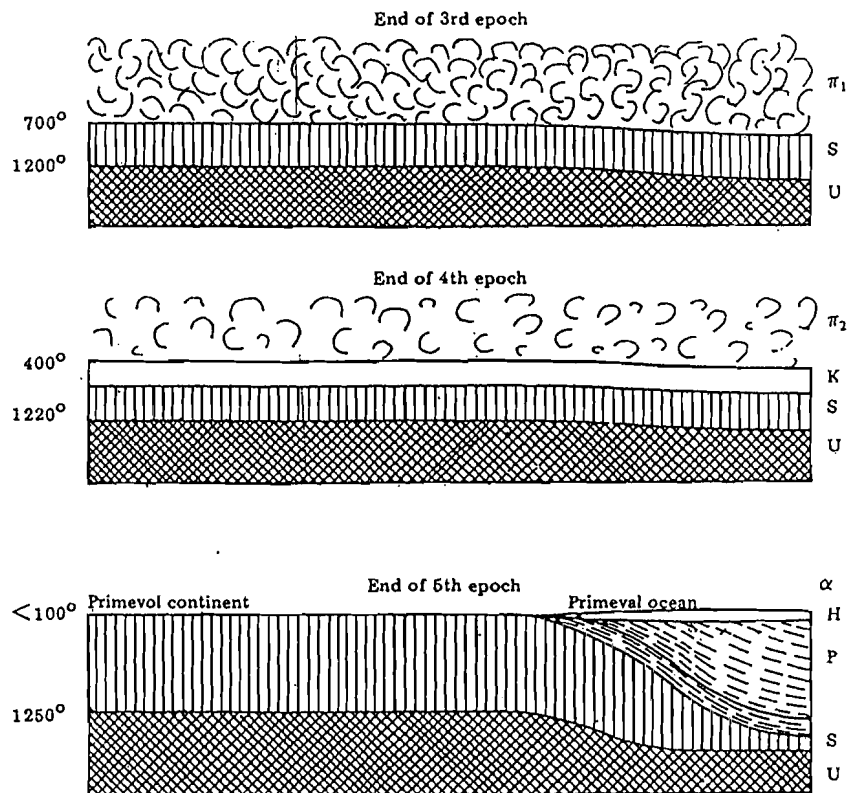
Gambar 2. Morfologi gunung api yang identik dengan bentukan kerucut sempurna

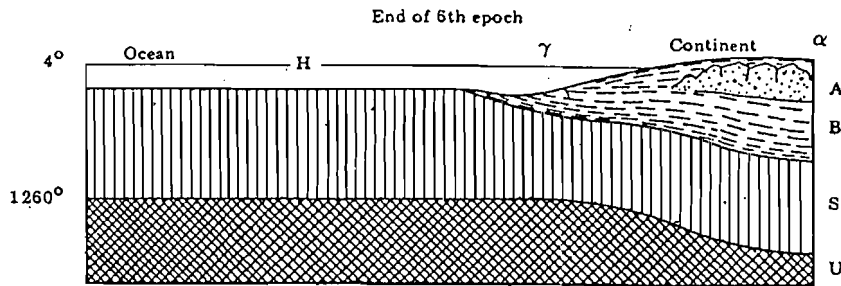
Penampakan suatu gejala panas bumi di permukaan, seperti daerah ubahan hidrothermal, kubangan lumpur panas, hembusan fumarol dan mata air panas memang sering dikaitkan dengan gejala telah padamnya suatu gunung api. Pada tahun 1827 seorang ilmuwan yang bernama *Scrope* yang meletakkan suatu dasar pengertian vulkanologi modern. Di dalam teorinya *Scrope* berpendapat bahwa kegiatan vulkanik adalah arti dan fungsi gas yang terkandung di dalam magma. Dan baru beberapa dekade kemudian,

seorang vulkanologian *Frank A. Perret* mendukung pendapat *Scrope*, yang mengemukakan bahwa gas adalah agen aktif atau motor penggerak magma. (Sumber : *Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api / Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan*)

2.1.2. Hipotesis gejala vulkanisme dan kejadian bumi

Pengetahuan terhadap bumi memberi simpulan bahwa pada suatu waktu di masa lampau bumi pernah melewati fase pijar, khususnya pada bagian terluar yang mengalami pengkristalan menjadi kulit bumi dan sewaktu – waktu mengalami retak, sehingga magma dapat menerobos ke permukaan. Skema perkembangan kulit bumi pra-geologi hasil hipotesis *Rittmann* pada tahun 1960 adalah sebagai berikut :





Gbr 3. Hipotesis perkembangan kulit bumi menurut Rittmann

Keterangan gambar 3 :

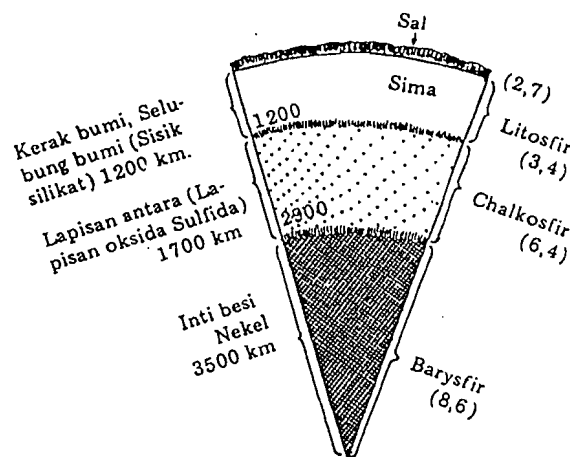
- Pada akhir jenjang ke-3, π_1 adalah pneumatosfer (larutan pegmatitik), S merupakan kerak sismatik yang membeku, dan U adalah magma primer oceanitic.
- Pada akhir jenjang ke-4, π_2 adalah pneumatosfer yang berubah (larutan pneumatolitik), dan K adalah kerak pegmatitik bagian atas yang merupakan penguapan dari π_1 .
- Pada akhir jenjang ke-5, α adalah atmosfer mula – mula tanpa oksigen, H adalah laut mula – mula hidrothermal, P adalah sedimen protosialik dan sisa – sisa kerak pegmatitik. Pembentukan magma dan magma anatektik terjadi pada lapisan paling dalam, yaitu setelah kerak simatik mencair pada bagian dasarnya.
- Pada akhir jenjang ke-6, terjadi diferensiasi metamorfis dan pembubungan plutonisma lapisan protosial yang dipisahkan menjadi sial bagian atas (A: granitan hingga granodioritan), sial B terdiri dari noritik dan kinzigitik. Oleh kesetimbangan isostatik, sial B naik dan sima turun. Sehingga terbentuklah daratan dan lautan (H) yang pertama, seperti kondisi sekarang. Geosinklin pertama terbentuk pada pinggiran benua, di mana dari daerah tersebut berkembang proses orogenesis.

Bumi merupakan proyektil yang terdiri besi dan nikel dengan kerak di permukaannya. Planet lainnya juga diperkirakan sama, berawal dari temuan meteroit berbagai jenis dan ukuran di permukaan bumi. Komposisi tersebut meliputi :

- Siderit atau meteroit besi yang terdiri dari campuran nikel.

- Siderolit yang terdiri dari campuran besi-nikel dengan silikat – silikat berat, seperti olivin dan piroksen.
- Aerolit atau meteroit batu yang terdiri dari silikat – silikat berat dan mineral lainnya.

Hasil penelitian geofisika yang berdasarkan getaran gelombang seismik dan sebarar berat jenis menuntun ilmuwan *Suess* dan *Wiechert* ke arah pembagian susunan dan komposisi bumi sebagai berikut :



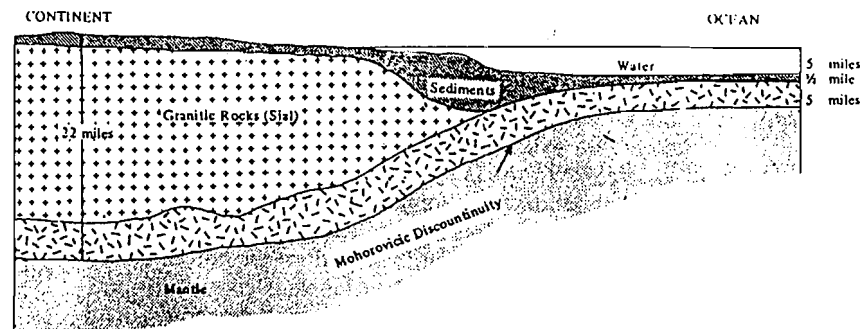
Gambar 4. Komposisi bumi menurut Suess dan Wiechert

Sedangkan magma sendiri berasal dari peleburan lokal pada kerak bagian bawah (*lower crust*) hingga selubung atas (*upper mantle*) dan bukan pada inti bumi. Gambaran struktur dalam bumi menurut *Ringwood* pada tahun 1975 adalah sebagai berikut :

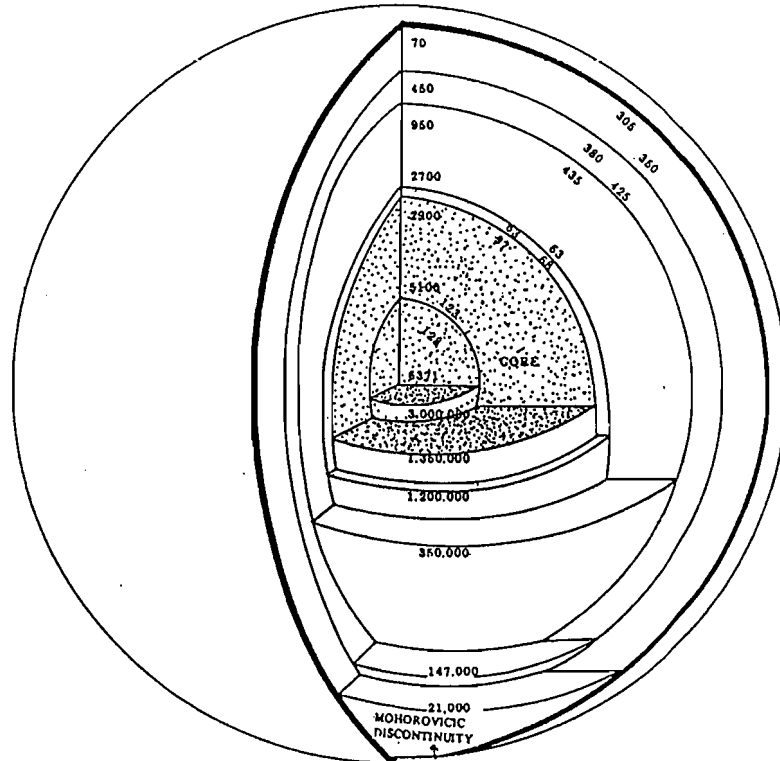
Kedalaman	Nama bagian	Susunan batuan
20 – 50 di bawah kerak benua 10 – 12 km di bawah kerak samudra	Kerak bumi	Batuan beku, sedimen dan malihan
400 km	Selubung atas	Eklogit & peridotit
400 – 1000 km	Jalur peralihan	Silikat besi padat & oksida besi
1000 – 2900 km	Selubung bawah	Oksida besi padat
2900 – 5100 km	Inti luar	Besi, silikat belerang dan oksigen
5100 – 6371 km	Inti dalam	Besi padat
<i>Magma berasal dari peleburan setempat pada kerak atau selubung atas</i>		

Tabel 1. Struktur dalam bumi menurut Ringwood (1975)

Stokes dan Daly yang berhasil menyusun struktur kerak bumi berdasarkan analisisnya atas tafsiran gelombang gempa, pengukuran gaya berat dan magnetik, pengeboran inti pada kedalaman tertentu, deduksi atas sejarah geologi dan petrogenesa batuan yang tersingkap dalam geokimia. Lingkungan tektonik kerak bumi adalah benua, cekungan di samudra, pinggir benua, busur kepulauan dan palung. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5 dan 6 berikut ini :



Gambar 5. Penampang melalui daratan dan samudra yang menggambarkan hubungan antara lapisan sial dan sima (Stokes, 1960)



Gambar 6. Lapisan dalam bumi (Daly, 1937)

(Sumber : Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api / Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan)

2.1.3. Tipe analogi lingkungan tektonik gunung api

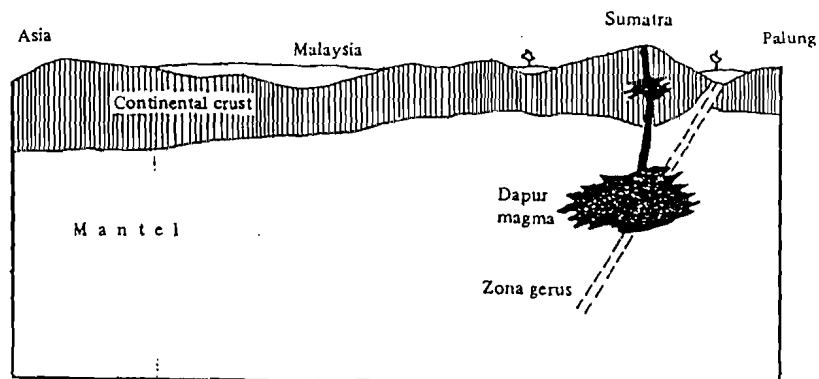
Kurang lebih ada 600 buah gunung api aktif yang ada di dunia sekarang ini, kebanyakan terletak di sepanjang daerah pinggiran benua dan lebih dari setengahnya mengelilingi samudra Pasifik. Beberapa gunung api menempati busur kepulauan yang menempati busur kepulauan yang dekat dengan benua, sedang yang lainnya membentuk deretan kepulauan yang dikelilingi oleh laut dalam.

Gunung api cenderung mengelompok di sepanjang jalur pegunungan yang sempit yang di dalamnya terdapat perlipatan dan pensesaran pada lapisan kerak bumi yang berfungsi sebagai saluran magma, sehingga keadaan tersebut menunjukkan betapa eratnya kaitan antara gejala vulkanisme dengan kegiatan gempa di suatu daerah.

Eratnya kaitan antara tektonik dan vulkanisme akan menentukan suatu lingkungan gunung api (*environment of vulcanoes*). Menurut para ahli dari *United States Geological Survey* (USGS), bahwa ada 3 lingkungan gunung api yang ada di dunia ini, yaitu :

1). Lingkungan tipe busur kepulauan (*typical island-arc environment*)

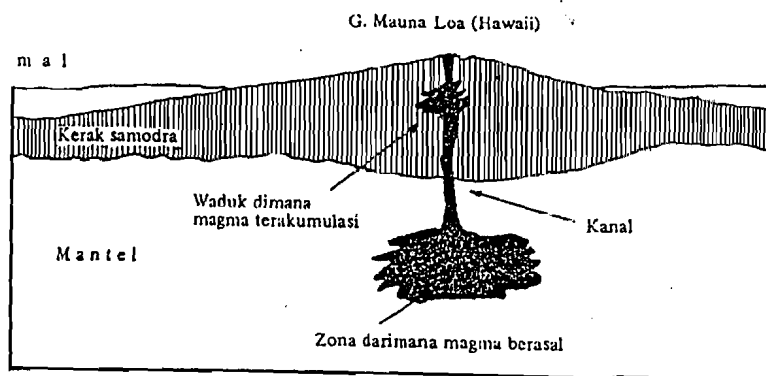
Yaitu gunung api yang terletak di puncak pegunungan yang membusur. Magma dari bagian atas selubung bumi yang terletak di bawah suatu pegunungan akan naik sepanjang rekahan yang memotong lapisan granitan. Dan sewaktu magma menerobos lapisan tersebut, maka akan terjadi perubahan komposisi, disamping proses diferensiasinya sendiri berjalan tanpa halangan berarti. Akhirnya di permukaan akan terbentuk gunung api *andesitan*.



Gambar 7. Lingkungan tipe busur kepulauan

2). Lingkungan tipe samudra (*typical ocean environment*)

Yaitu gunung api muncul dan tersebar berderet di sepanjang puncak pegunungan yang mempunyai sistem rekahan pada kerak samudranya. Melalui rekahan yang memotong lapisan basalan, magma primer yang basa bergenerasi ke atas dari asalnya yaitu selubung bumi yang berada di bawah punggung tersebut. Karena hampir tidak menjumpai lapisan granitan, maka magma yang berdeferensiasi selama perjalanannya ke atas tidak mengalami perubahan komposisi, sehingga di permukaan akan terbentuk gunung api yang bersifat *basalan*.

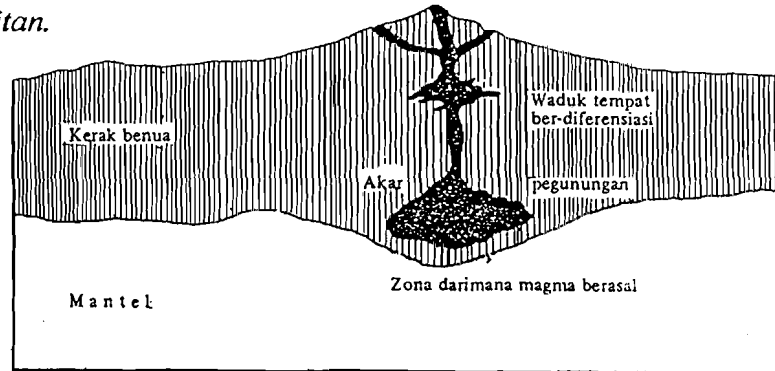


Gambar 8. Lingkungan tipe samudra

3). Lingkungan tipe benua (*typical continental environment*)

Yaitu pada jalur pegunungan yang tidak stabil terdapat lapisan kerak granitan yang tebal. Magma yang bergenerasi dekat dengan dasar akar

pegunungan akan naik secara perlahan melalui rekahan pada kerak granitan dan muncul di permukaan sebagai gunung api *andesitan* dan *riolitan*.



Gambar 9. Lingkungan tipe kontinen

(Sumber : Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api / Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan)

2.1.4. Unsur dan elemen gunung api

Sebagian besar gunung api memperlihatkan tanda – tanda pelurusan yang dibentuk oleh unsur – unsur gunung api, seperti lubang kawah, kerucut atau kubah lava, kerucut sinder, daerah – daerah hembusan fumarol atau solfatar dan lain – lain.

Unsur – unsur tersebut sangat erat kaitannya dengan pembentukan struktur atau tektonik daerah yang bersangkutan, sehingga munculnya gunung api di suatu tempat bukanlah suatu hal yang kebetulan, melainkan benar – benar dikendalikan oleh rekahan yang ada pada kulit bumi. Rekahan yang merupakan bidang lemah lapisan bumi terluar merupakan saluran bagi naiknya magma ke permukaan

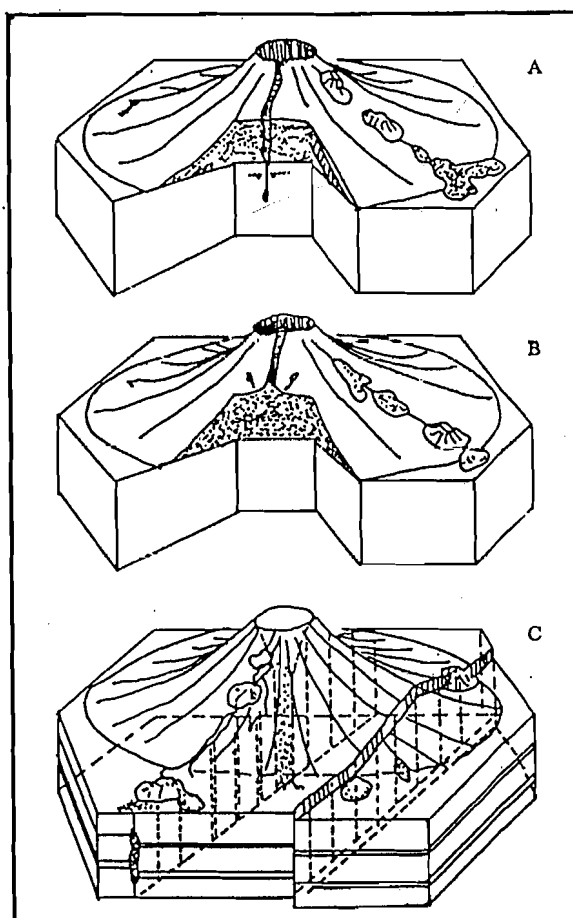
Kuenen pada tahun 1945 meneliti pola unsur – unsur yang mempengaruhi banyak bentuk gunung api di Indonesia, yang antara lain adalah :

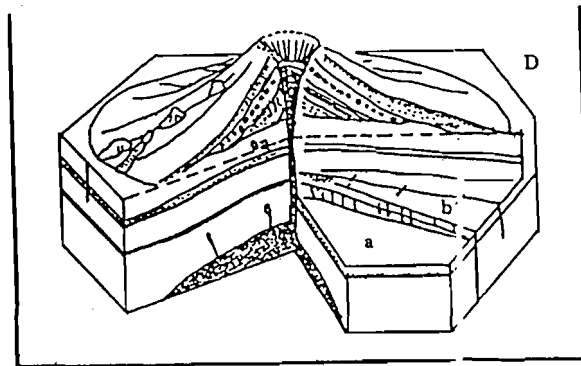
- Susunan lurus gunung api berhubungan erat dengan rekahan – rekahan tektonik atau dislokasi lainnya.
- Pada tubuh gunung api terdapat tekanan magmatis yang naik melalui lubang kepundan dan akan berkembang memencar.

- Gunung api akan menempati perpotongan dua atau lebih rekahan yang ada.
- Pusat – pusat letusan akan memperlihatkan jarak (spacing) yang sistematis.

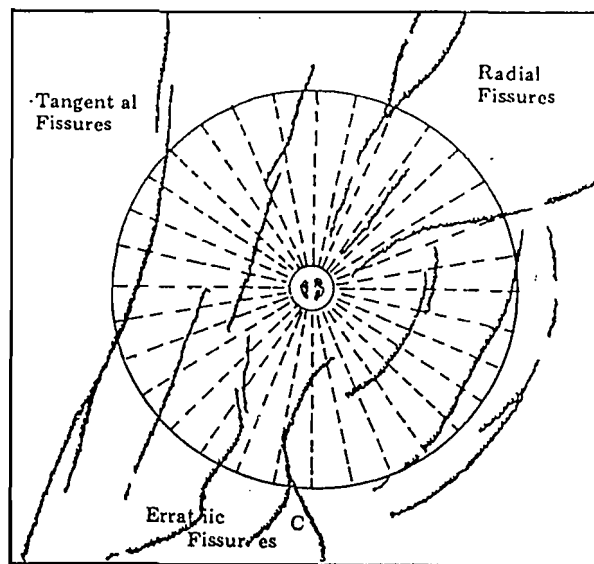
Berdasarkan tempatnya, unsur yang menyebabkan terbentuknya gunung api terletak pada rekahan sayap yang terdapat pada tubuh gunung api dan rekahan pada batuan dasar tempat gunung tersebut bertumpu, sedang rekahan sayap terbagi menjadi rekahan memencar, rekahan melintang, rekahan melingkar dan rekahan eratik

Fenomena ini dapat dilihat pada gambar 10 dan 11 seperti yang tertera di bawah ini :





Gambar 10. Diagram balok yang menggambarkan pembentukan rekahan sayap menurut Kuenen (1945)



Gambar 11. Tipe rekahan sayap pada kerucut gunung api menurut Kuenen

(Sumber : Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api / Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan)

2.2. Tipe, bentuk dan struktur gunung api

2.2.1. Tipe – tipe gunung api

Berdasarkan rempah atau bahan lepas yang dihasilkan, dibedakan beberapa tipe gunung api, antara lain adalah sebagai berikut :

- Gunung api lava atau gunung api tameng yang menghasilkan lava basalan dan mempunyai nilai indeks letusan (E) antara 11 – 33.
- Gunung api piroklastik, merupakan gunung api yang dibentuk oleh bahan lepas gunung api dengan nilai E antara 34 – 66.
- Gunung api berlapis atau gunung api campuran, merupakan gunung api yang dibangun oleh persilangan antara lava dan bahan lepas, yang umumnya bersifat andesitan dengan nilai E normal antara 67 – 90. Apabila nilai E lebih besar dari 95, maka gunung api tersebut umumnya kaya akan keratan batuan.
- Gunung api gas, yaitu gunung api yang terjadi karena kegiatan magmatik dan umumnya membentuk mar.

Gunung api tameng merupakan gunung api yang berbentuk kubah rendah dan luas, seperti gunung *Mauna Loa di Hawaii, Sukadana di Sumatra Selatan dan Tambora di Sumbawa*.

Gunung api piroklastik merupakan gunung api yang berbentuk kerucut yang disusun oleh bahan lepas gunung api yang mengelilingi kepundan, dan mempunyai kawah yang cukup luas. Contoh gunung api yang sangat khas dapat dilihat pada gunung api *Lamongan di Jawa Timur dan Mauna Kea di Jepang*.

Gunung api berlapis dapat dilihat pada gunung api yang masih aktif dengan bentuk kerucut yang sempurna dan ideal. Komposisi bebatuannya bertekstur dan berwarna gelap. Tubuh gunung api berlapis umumnya sangat besar , dan beberapa contoh gunung api berlapis adalah *gunung Merapi di Jawa Tengah, gunung Fuji di Jepang, gunung Mayon di Filipina, gunung Strumboli dan Etna di Italia*.

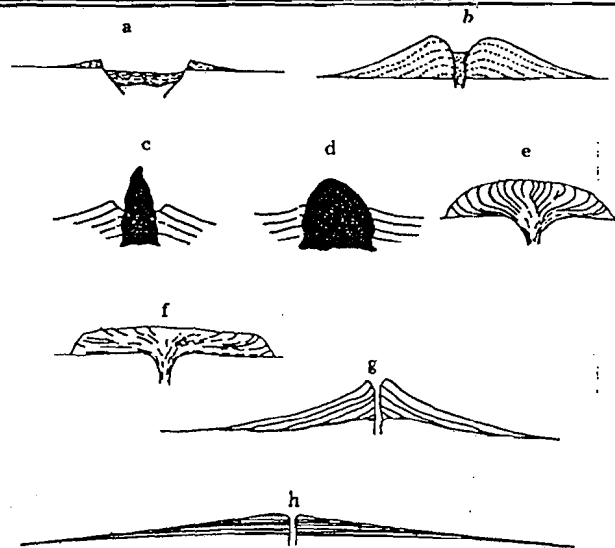
Gunung api gas umumnya akan membentuk *mar*, yaitu suatu lekukan yang disebabkan oleh letusan tunggal yang berkarakter suka meletus, dikelilingi oleh dinding kawah berbentuk cincin dan berisi air.

(Sumber : *Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api / Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan*)

2.2.2. Bentuk gunung api

Gunung api mempunyai bentuk yang bermacam – macam, tergantung pada jenis bahan gunung api yang dihasilkannya. Bentuk – bentuk tersebut meliputi :

- *Bentuk kerucut*, umumnya dijumpai pada gunung api berlapis. Bentuk kerucut juga dapat dibangun oleh bahan lepas gunung api. Onggokan batu apung akan membentuk kerucut batu apung, skorea akan membentuk kerucut skorea dan kerucut sinder yang merupakan kumpulan sinder dan bahan skorean.
- *Bentuk kubah*, biasanya dijumpai pada gunung api lava. Kubah lava merupakan bentukan dari leleran lava kental yang keluar melalui celah dan dibatasi oleh sisi curam disekelilingnya. Bentuk – bentuk kubah ini sangat dipengaruhi oleh viskositas lava.
- *Bentuk maar*, yaitu terbentuk pada gunung api gas pada lekukan tunggal yang meledak.
- *Bentuk datar tinggi (plateau)*, banyak dijumpai pada gunung api lava. Dataran tinggi lava merupakan suatu dataran yang relatif menonjol dibanding daerah sekitarnya yang disusun oleh lava yang tebal dan bertekstur halus.
- *Bentuk barangko (baranco)*, yaitu alur – alur pada tubuh gunung api yang kasar dan tidak teratur yang disebabkan oleh erosi dan sesar.

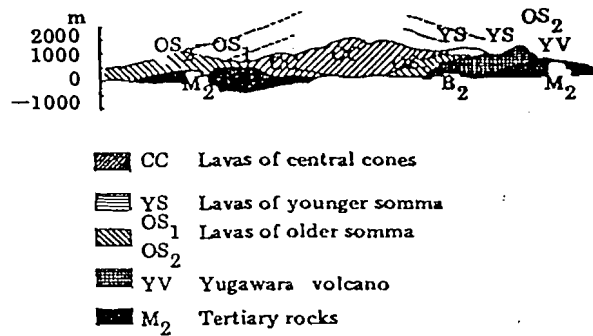


Gambar 12. Bentuk gunung api menurut Kuno (1976), yaitu (a) mar, (b) kerucut piroklastika, (c) jarum gunung api, (d,e,f) kubah lava, (g) gunung api berlapis dan (h) gunung api tameng

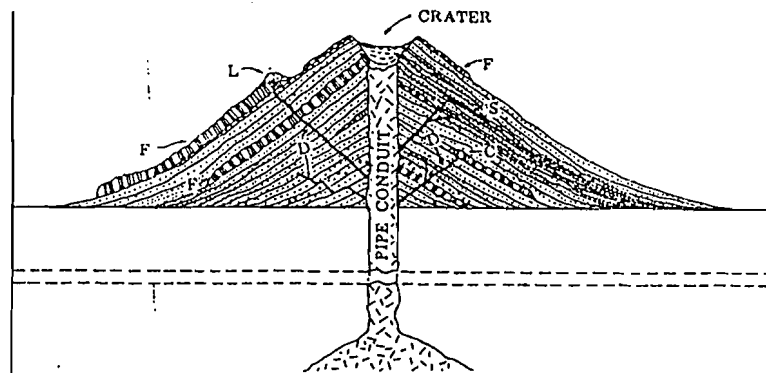
Jika tidak ada gangguan, suatu gunung api yang tumbuh akan semakin besar dan tinggi, sehingga membentuk suatu bentuk yang teratur, baik bentuk kerucut maupun bentuk yang lainnya. Faktor faktor yang menyebabkan tidak teraturnya bentuk gunung api tersebut antara lain :

- Kegiatan vulkanisme, seperti misalnya pembentukan kaldera yang akan mengganggu perkembangan suatu gunung api.
- Pindahnya pusat kegiatan gunung api (pipa kepundan) yang berkaitan erat dengan keaktifan tektonik daerah setempat.
- Tekanan arus dari aliran lava yang naik ke atas, yang akhirnya akan merusak dan menghancurkan dinding kepundan.
- Adanya gua – gua pada daerah aliran lava.

Berikut ini adalah gambar – gambar bentuk dan spesifikasi gunung api menurut *Taneda (1977)* :



Gambar 13. Penampang geologi pada gunung api bertiga (triple vulcano)



Gambar 14. Penampang gunung api gabungan dengan adanya bentuk kerucut, kawah pipa kepundan pusat, dapur magma, (D) retas, (L) konduit retas, (F) aliran lava, (C) kerucut silinder dan (S) sill. Lapisan tefra digambarkan dengan bentuk titik – titik, dan segitiga kecil menunjukkan lapisan breksi (McDonald, 1972)



Gambar 15. Penampang diagramatik gunung api gabungan yang menunjukkan adanya (A) sumbat (B) sill selubung, (C) sill, (D) retas, (E) lakolit dan (F) aliran lava, menurut McDonald (1972)

(Sumber : Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api / Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan)

2.2.3. Struktur gunung api

Batasan struktur yang akan dibahas dalam bab ini meliputi dua hal saja, yaitu kawah dan kaldera. Berikut ini merupakan pembahasan dari masing – masing struktur tersebut :

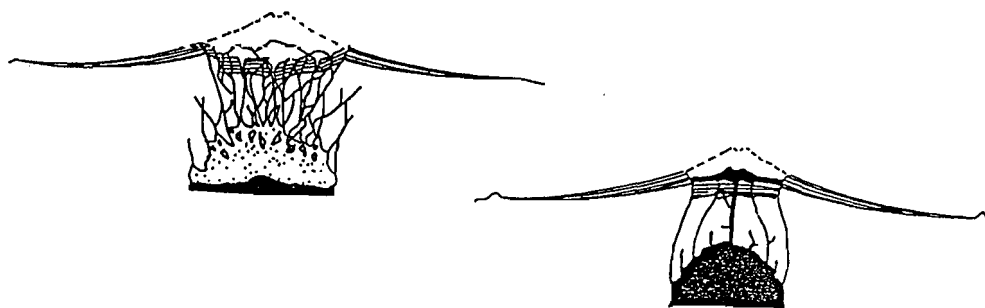
- Kawah

Kawah merupakan bentuk yang terjadi akibat efek negatif dari kegiatan gunung api. Berdasarkan asal mulanya kawah dibedakan menjadi kawah letusan dan kawah runtuh. Sedangkan berdasarkan letaknya terhadap pusat kegiatan, kawah dikelompokkan menjadi kawah kepundan dan kawah samping (kawah parasiter). Air hujan yang menggenangi kawah akan membentuk danau kawah. Dan letusan pada gunung api yang memiliki danau kawah akan menyebabkan terjadinya lahar letusan yang bersuhu tinggi.

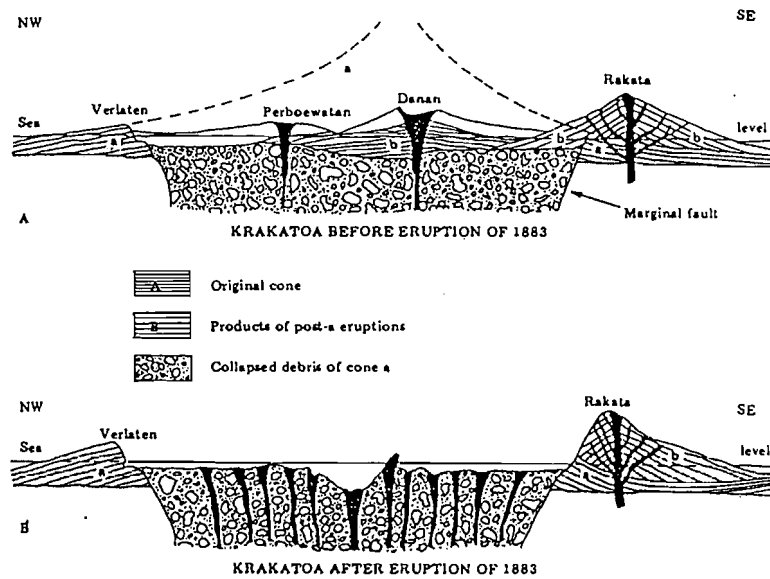
- Kaldera

Kata kaldera berasal dari suku bangsa di kepulauan *Canary*, yaitu sebuah istilah untuk efek negatif yang besar dari gejala kegunungapian yang menyebabkan bentukan bulat atau lonjong yang dalam. Ukuran kaldera jauh lebih besar dari kawah, walaupun tidak ada standar yang pasti untuk membedakan ukuran berapa kawah dapat disebut kaldera.

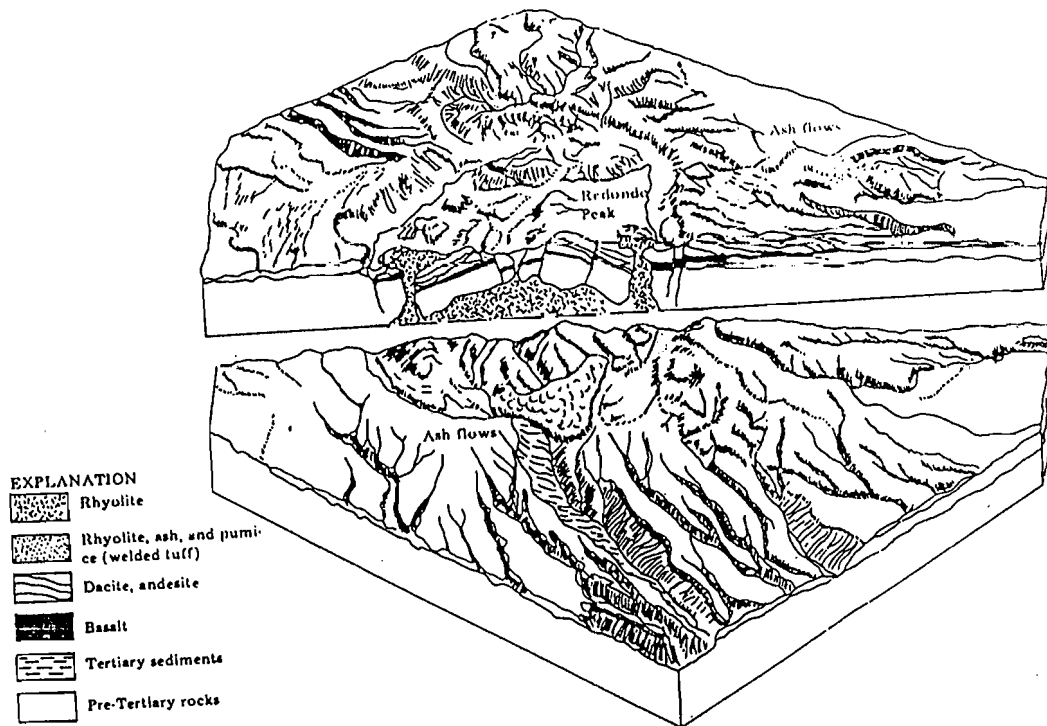
Menurut *H. William (1947)*, bahwa kaldera adalah suatu bentuk lekukan gunung api yang sangat besar, bergaris tengah beberapa kilometer dan membentuk suatu bulatan. Menurut *H. William* kaldera dibedakan atas dua bagian, yaitu kaldera letusan dan runtuh.



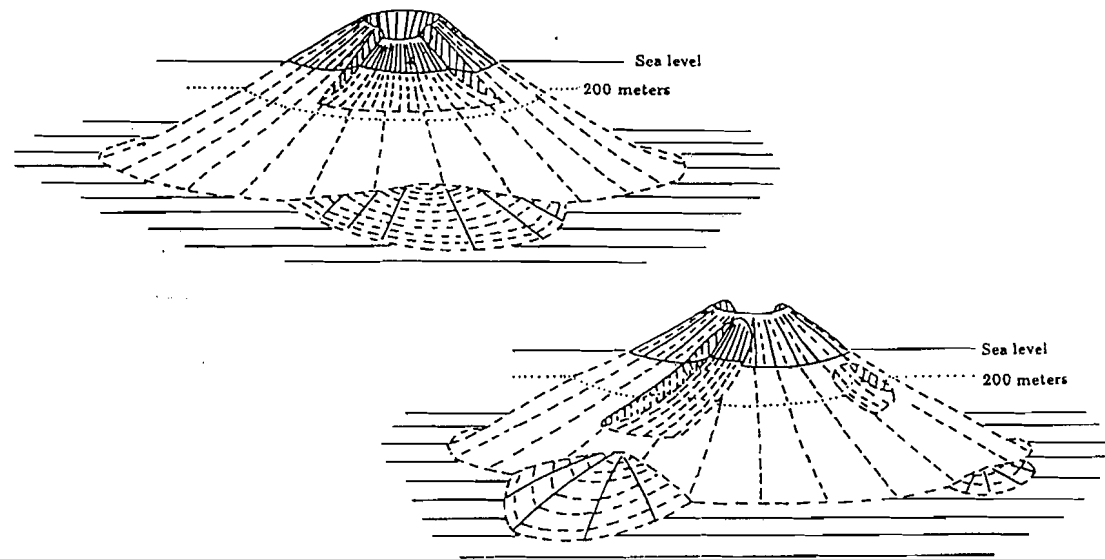
Gambar 16. Skema mekanisme pembentukan kaldera tipe Krakatau (atas) dan tipe rekahan melingkar (bawah) menurut Kuno (1976)



Gambar 17 Geologi dan morfologi Krakatau sebelum dan sesudah letusan 1883 menurut Holmes (1965, dalam Bullard 1976)



Gambar 18 Diagram balok yang menggambarkan kaldera tipe Valles di pegunungan Jemez, New Mexico (Smith & Bailey, 1962)



Gambar 19. Diagram yang menggambarkan pelongsoran pada lereng gunung Busur Banda, Indonesia dan akhirnya dihasilkan sector graben (Kucenen, 1935 dan Mc Donald, 1972)

(Sumber : Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api - Muzil Alzwar, Hanang Samodra, Jonathan J. Tarigan)

2.3. Sistem pemantauan gunung Merapi dan tabel data kebutuhan ruang

2.3.1. Sistem pemantauan gunung Merapi

a). Pemantauan rutin

1. Pengamatan visual dan cuaca

Pengamatan visual dan cuaca selama 24 jam sehari dilakukan oleh lima pos pengamatan gunung Merapi yang berada di sekitar area Merapi, yang meliputi :

- Pos pengamatan gunung Merapi Kaliurang (lereng bagian selatan)
- Pos pengamatan gunung Merapi Ngepos (lereng bagian barat daya)
- Pos pengamatan gunung Merapi Babadan (lereng bagian barat)
- Pos pengamatan gunung Merapi Jrahah (lereng bagian barat laut)
- Pos pengamatan gunung Merapi Selo (lereng bagian utara)

2. Seismik

Pemantauan kegempaan gunung Merapi dilakukan dari tujuh stasiun seismograph yang ada di puncak dan lereng gunung Merapi. Data kegempaan ini dikirim secara telemetri dari stasiun di lapangan ke seksi penyelidikan gunung Merapi di Yogyakarta.

3. Geomagnet

Pemantauan kemagnetan gunung Merapi dilakukan enam stasiun yang berada di sekitar puncak dan lereng Merapi. Data ini dikirimkan ke seksi penyelidikan gunung Merapi di Yogyakarta.

4. COSPEC

Pemantauan emisi gas SO₂ dari kubah lava dan solfatara gunung Merapi yang dilakukan setiap pagi dan cuaca cerah dari pos Jrahah. Emisi gas ini dikirim dengan radio komunikasi ke seksi penyelidikan di Yogyakarta.

5. Lahar

Pemantauan ini dipusatkan pada aliran kali Boyong dan aliran kali Krasak.

b). Pemantauan berkala

1. Kubah lava

Pemantauan kubah lava dan pengambilan contoh lava baru dilakukan langsung di puncak Merapi secara berkala oleh staf ahli seksi penyelidikan Merapi.

2. Gas vulkanik

Pengukuran suhu dan pengambilan gas vulkanik Merapi dilakukan dari lapangan solfatara kawah Gendol dan Woro secara berkala oleh staf ahli penyelidikan Merapi.

3. Pengukuran volume kosong sungai dan potensi lahar

Pengukuran ini dilakukan secara berkala, kemudian diolah dan dianalisa di laboratorium kimia, geologi, dan Seismik.

(Sumber : Kantor penyelidikan gunung Merapi (PGM), Yogyakarta)

2.3.2. Data tabel kebutuhan ruang

1. Seismik

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan lapangan : <ul style="list-style-type: none">• Memeriksa dan memperbaiki peralatan seismik• Instalasi & modifikasi jaringan seismik baru		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki & merawat peralatan seismik• Meneliti gempa• Membuat laporan• Interpretasi hasil analisa data	R. monitoring R. kerja	Komputer
<ul style="list-style-type: none">• Membuat program komputer• Pengumpulan analisa data seismik	R. analisa data	Komputer

Tabel 2. Uraian kegiatan kerja seismik

2. Magnetik

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan lapangan : <ul style="list-style-type: none"> Merawat & memperbaiki peralatan magnetik Instalasi & modifikasi jaringan magnetik 		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none"> Merawat & memperbaiki peralatan magnetik Pengumpulan & analisa data magnetik 	R. monitor	Komputer
<ul style="list-style-type: none"> Penyelidikan & penelitian data kemagnetan Pembuatan program komputer Pembuatan laporan 	R. kerja	Komputer

Tabel 3. Uraian kegiatan kerja magnetik

3. Instrumentasi

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan lapangan : <ul style="list-style-type: none"> Memperbaiki instrumen pemantauan Mendata kerusakan instrumen 		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan instrumen cadangan Membuat peralatan yang dibutuhkan di lapangan Mengkalibrasi instrumen Membimbing pemakaian & perawatan alat 	Bengkel	Solder, bor, dll
<ul style="list-style-type: none"> Penelitian dan pengembangan dalam penanganan & perawatan instrumen 	R. desain	Komputer

Tabel 4. Uraian kegiatan kerja instrumen

4. Deformasi

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan di lapangan : <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran jaringan geodetik di puncak • Pengamatan rekahan di puncak • Pengukuran tilt meter watertube • Merawat & mengkalibrasi tilt meter elektronik 		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data deformasi • Menggambar formasi bentuk deformasi • Penyelidikan & pengembangan metode • Perbaikan & perawatan peralatan 	R. kerja R. kerja	Komputer & meja gambar

Tabel 5. Uraian kegiatan kerja deformasi

5. Geokimia

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan di lapangan : <ul style="list-style-type: none"> • Pengambilan contoh gas, kondensat, sublimat, aerosol, abu, batuan dan air kawah • Pengukuran pH & temperatur air/gas di kawah, analisis gas di lapangan & pengamatan visual • Pengukuran emisi SO₂ dengan COSPEC • Kalibrasi alat ukur lapangan 		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none"> • Analisa sampel unsur – unsur kimia dengan metoda spektrofotometri serapan atom (AAS) • Analisa gas dengan alat kromatografi gas • Pengolahan hasil analisa sejalan dengan perubahan pada gunung api 	Lab. AAS Lab. Air Lab batuan Lab gas R. kerja	AAS Spektro Spektro Kromatografi gas Komputer

<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian, pengembangan dan penyempurnaan metode penyelidikan geokimia • Perawatan & kalibrasi alat laboratorium • Diskusi pengembangan pengetahuan & keterampilan petugas 	Lab. umum	
---	-----------	--

Tabel 6. Uraian kegiatan kerja Geokimia

6. Geologi

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan di lapangan : <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran volume & monitoring di kali-kali jalur banjir lahar • Menghitung dan memetakan volume laharan • Pendataan penduduk di area bahaya • Pengembangan dan perawatan jaringan sensor monitoring lahar • Memantau pertumbuhan kubah lava • Penyuluhan tentang aspek bahaya Merapi 		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none"> • Penelitian tentang geologi dan lahar • Membuat stratigrafi gunung Merapi • Mengumpulkan data lahar melalui komputer • Analisa sayatan batuan/analisa petrografi • Mempersiapkan sayatan batuan 	R. kerja R. monitor R. kerja Lab. petrografi	Komputer, meja gambar. Komputer, AFS Mikroskop & gergaji grinda

Tabel 7. Uraian kegiatan kerja geologi

7. Visual

Kegiatan	Tempat	Alat
Kegiatan di lapangan : <ul style="list-style-type: none"> • Pengambilan data cuaca, suhu udara, dan curah hujan • Pengamatan langsung pada area Merapi • Menjaga kelancaran monitoring gempa elektromagnet dan mekanik • Menghitung tipe dan kuantitas gempa • Mengatasi kemacetan pesawat gempa bila terjadi gangguan • Menyusun laporan sebulan dua kali • Menyusun laporan melalui radio VHF setiap hari 		
Kegiatan dalam ruang : <ul style="list-style-type: none"> • Mengkoordinasikan kerja perhitungan gempa, pembuatan grafik gempa, curah hujan dan daftar yang diperlukan • Penyusunan berita dari pos-pos pengamatan • Mempersiapkan data untuk keperluan rapat koordinasi penanggulangan bencana Merapi 	R. kerja	Komputer

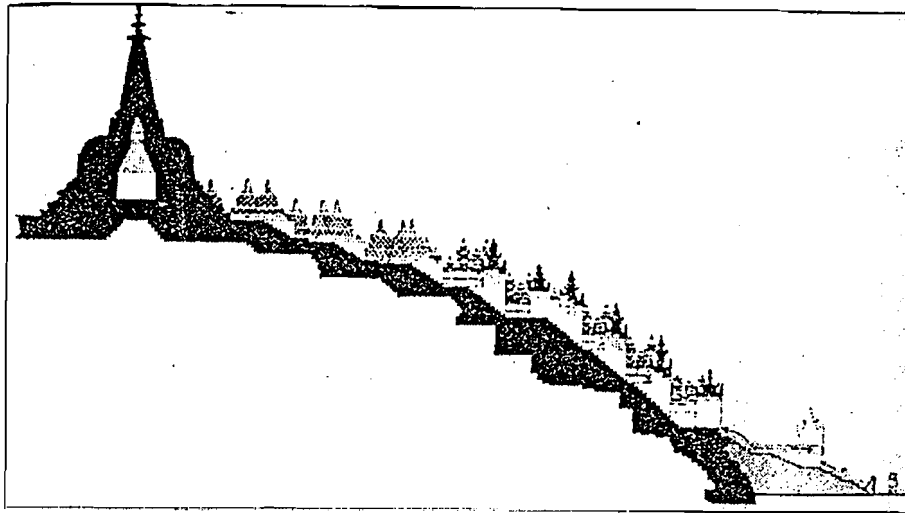
Tabel 8. Uraian kegiatan kerja visual

(Sumber : Kantor penelitian gunung Merapi/PGM, Yogyakarta)

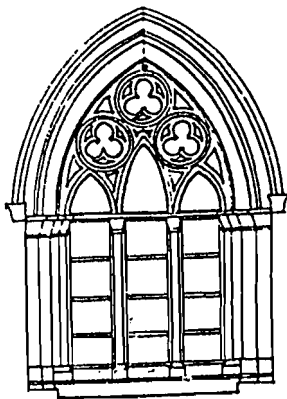
2.4. Eksplorasi kasus arsitektural bangunan

Dalam wujud bangunan di setiap tempat, kita menjumpai beberapa citra dasar yang selalu saja kembali dalam pelbagai macam bentuk. Misalnya citra dasar gunung. Gunung dalam sekian banyak kebudayaan selalu dihayati selaku *tanah tinggi*, tempat yang paling dekat dengan dunia atas.

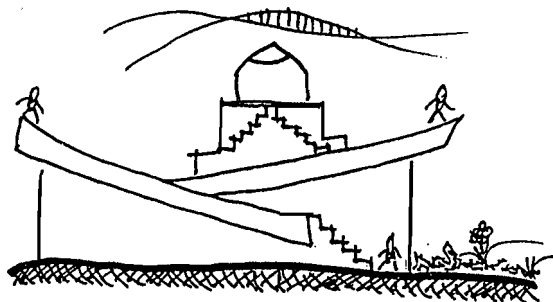
Citra dasar gunung dapat kita lihat pada bentuk dasar candi Borobudur dan candi – candi lainnya yang seumumnya.



Gambar 20 Stupa Borobudur



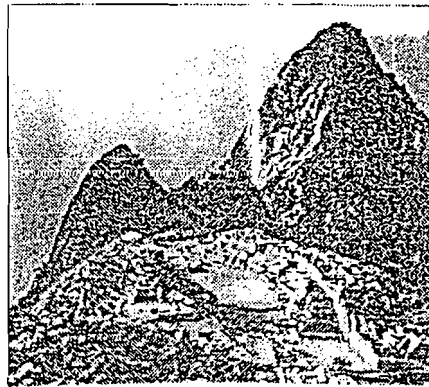
- Ornamen yang tercipta melalui analogi candi.



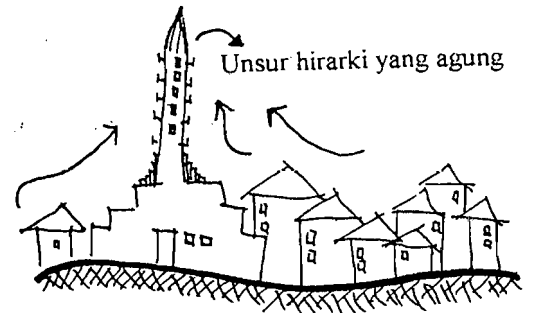
- Pola sirkulasi yang mengikuti alur bentuk trap candi yang berundak - undak.

- Ilustrasi penulis

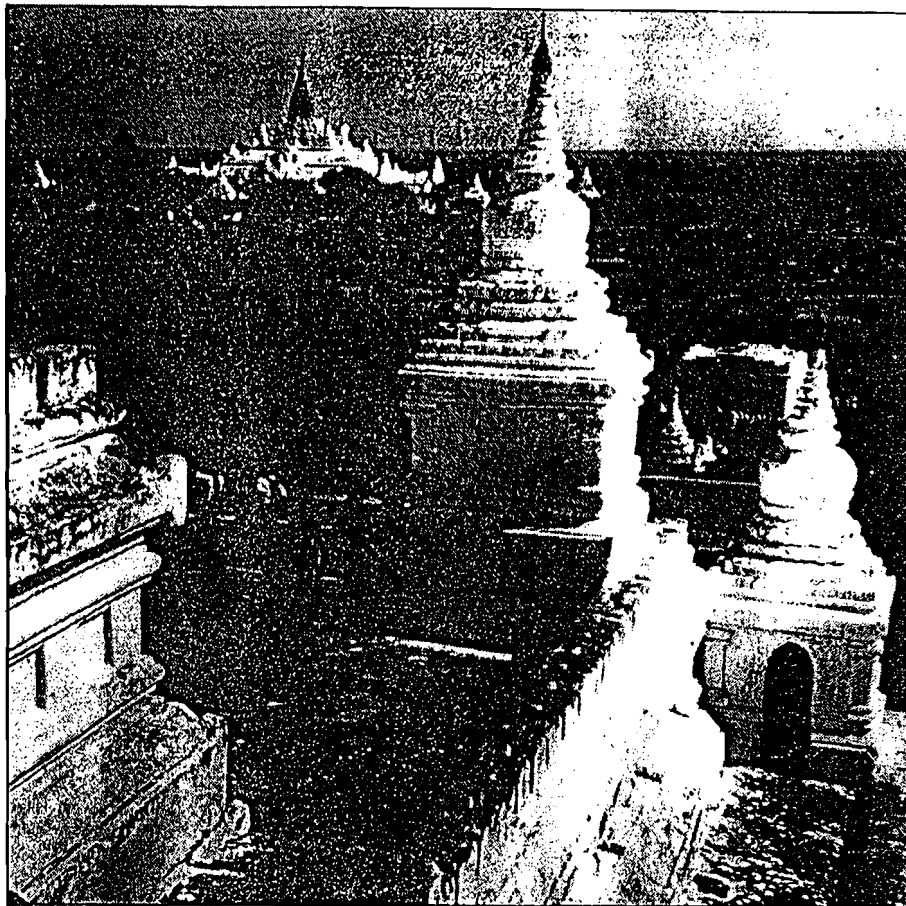
Puncak gunung selalu dihubungkan dengan tempat tinggal para dewata, seperti gunung Olimpia, Mahameru, Agung dan lain – lain. Jadi unsur – unsur religius sangat kental di dalamnya.



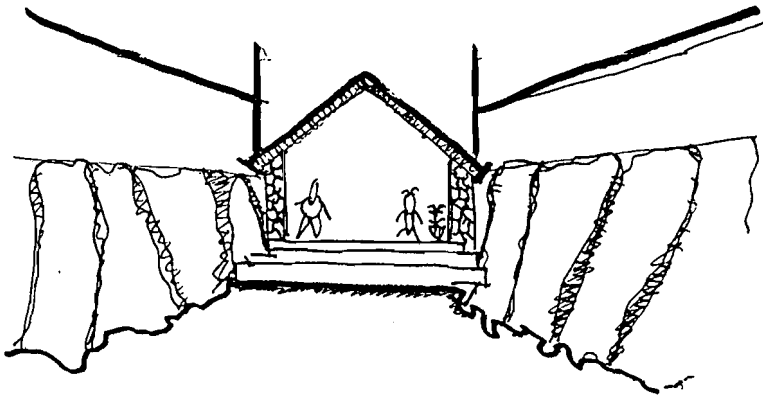
Gambar 21 Citra gunung yang religius



- Ada sesuatu unsur yang diagungkan.
- Ilustrasi penulis.



Gambar 22 . Citra gunung pada stupa kuil di Burma

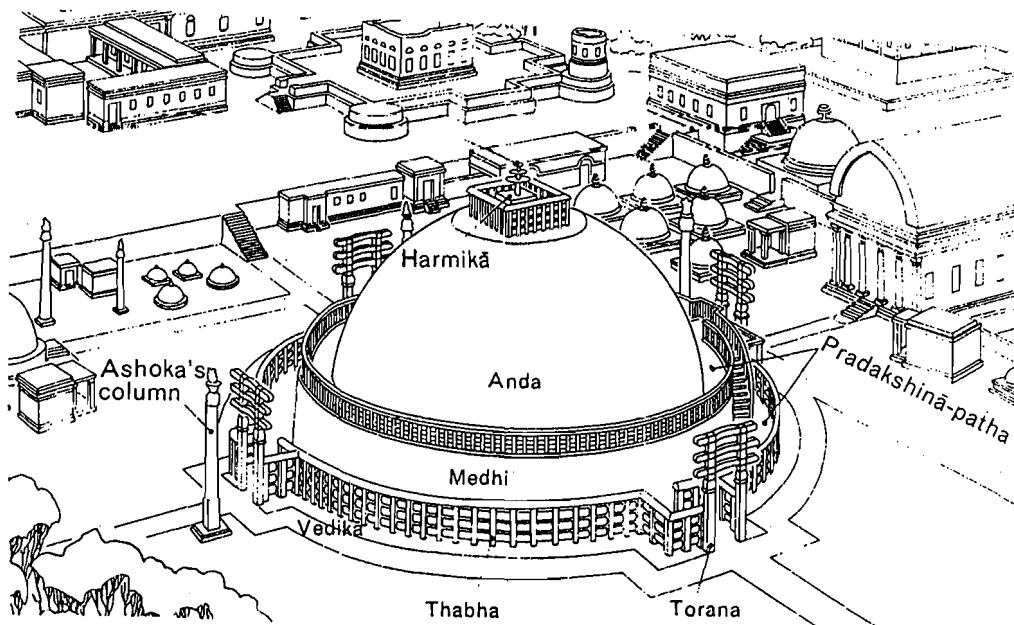


- Pola laharan pada dinding yang membentuk nuansa penyebaran.

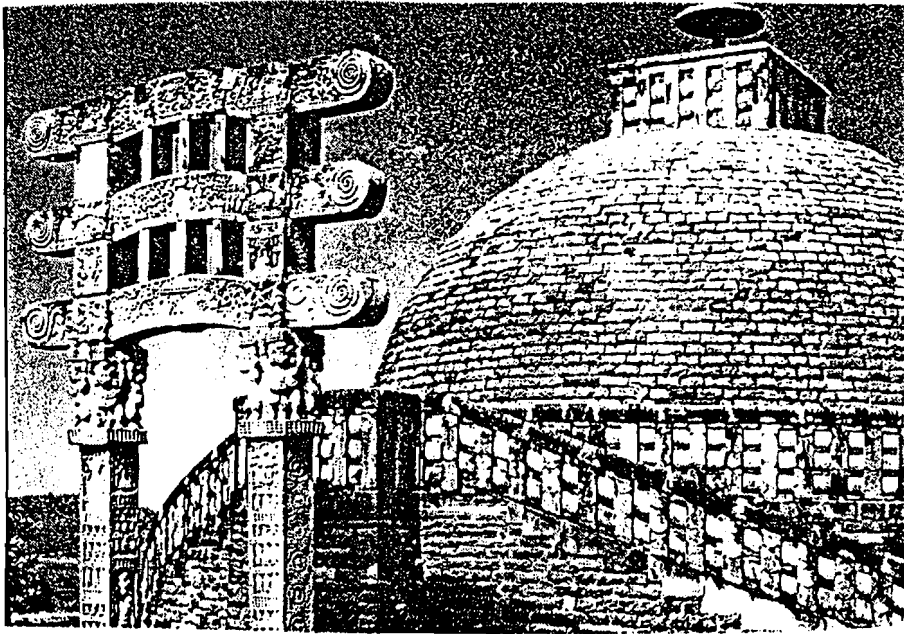
- Ilustrasi penulis.

Rumah / bangunan terdiri dari tiga datu, yaitu pertama : dasar dan lantai, kedua : tiang dan dinding – dinding, lalu ketiga adalah atap. Atap yang memucuk, seperti candi, gunung wayang kulit, meru, wantilan dan sebagainya. Memucuk dengan gerak cita rasa ke arah kehampaan yang tak tampak.

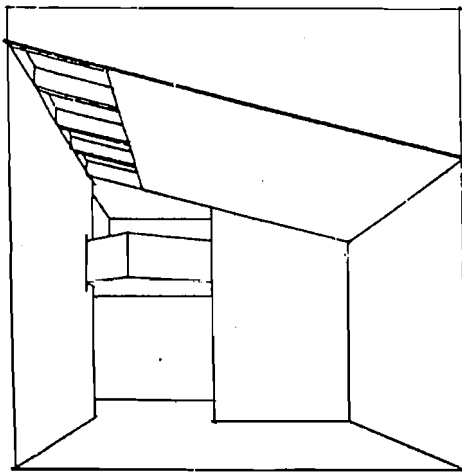
Elemen bentuk gunung api dan batu yang sangat kental dapat dilihat pada bangunan rekonstruksi kompleks biara di Sanchi dengan stupa agungnya.



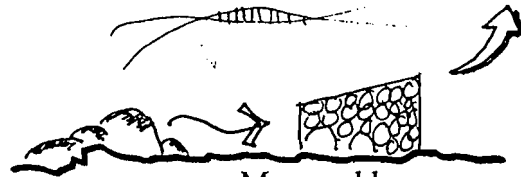
Gambar 23 i. Rekonstruksi kompleks biara di Sanchi



Gambar 24 . Elemen batu pada biara di Sanchi



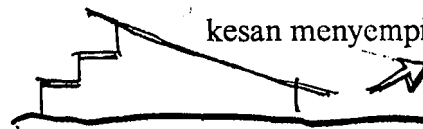
- Memanfaatkan batu sebagai bahan bangunan.



- Memasukkan unsur batu ke dalam interior.

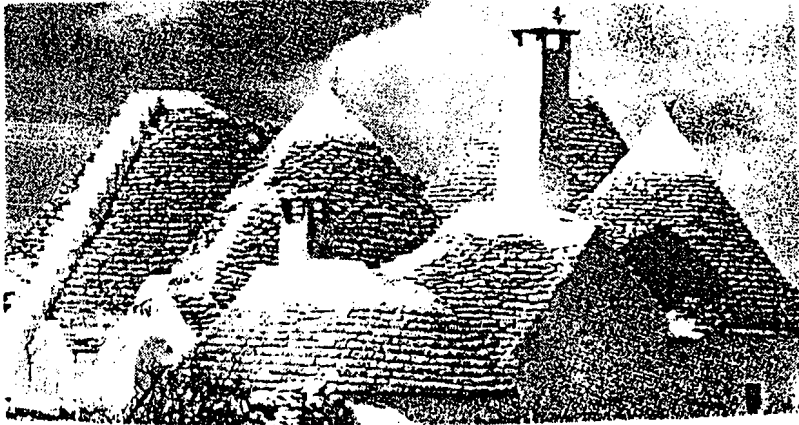


- Adanya pola pengarah dan kesan menyempit.

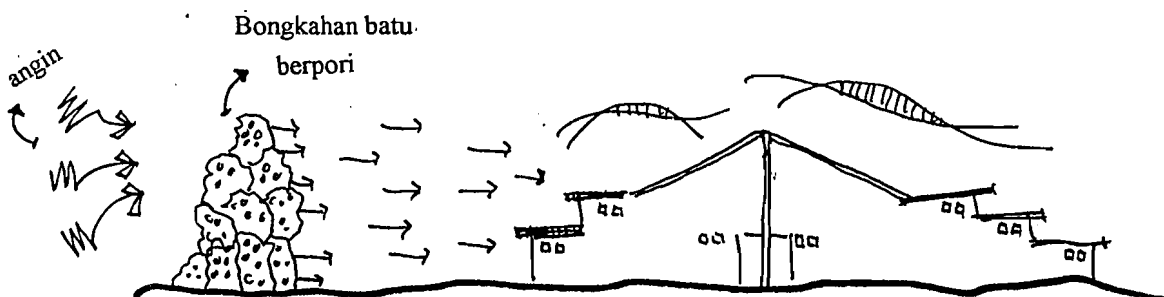


- Ilustrasi penulis

Elemen bentuk gunung api dan batu juga dapat dilihat dari bentuk atap dan komposisi rumah – rumah petani yang disebut Trulli di Selva de Fasano, Italia. Komposisi tersebut hampir tidak mempunyai jendela. Cahaya masuk dari lubang di puncak Trulli.

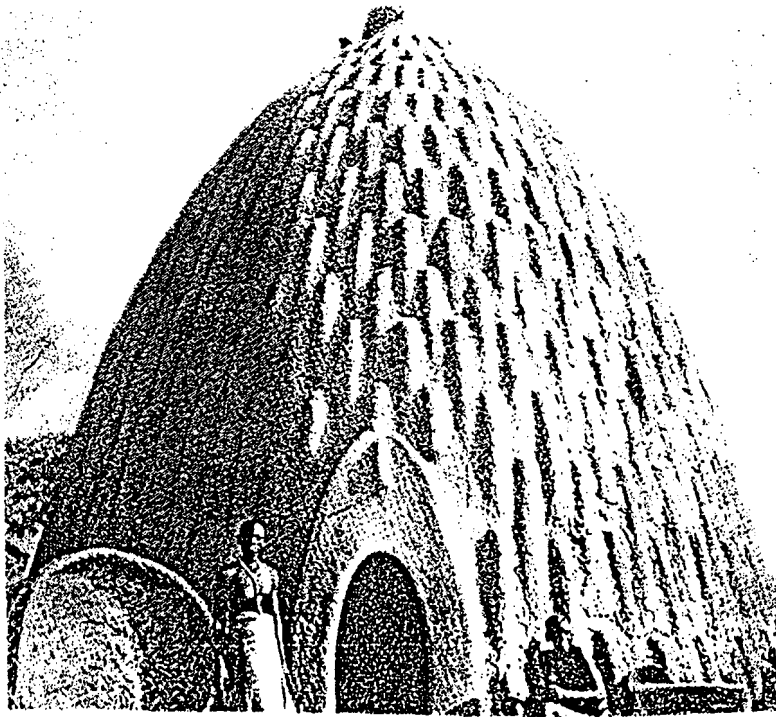


Gambar 25 Trulli di Selva de Fasano, Italia

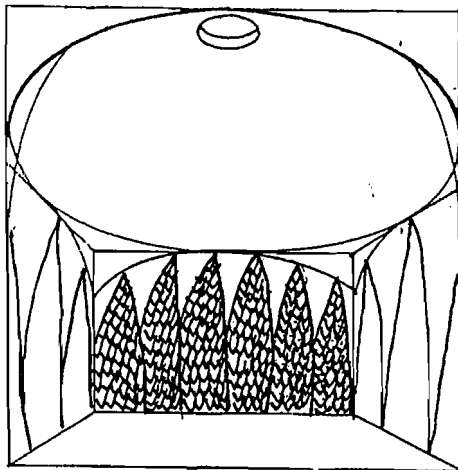


• Ilustrasi penulis

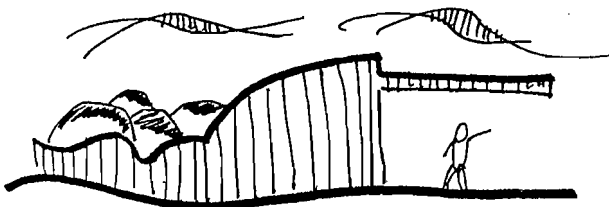
- Bongkahan batu sebagai penyaring dan penyejuk udara / angin yang menuju ke bangunan.



Gambar 26 Rumah hasil arsitektur tanpa arsitek. Afrika

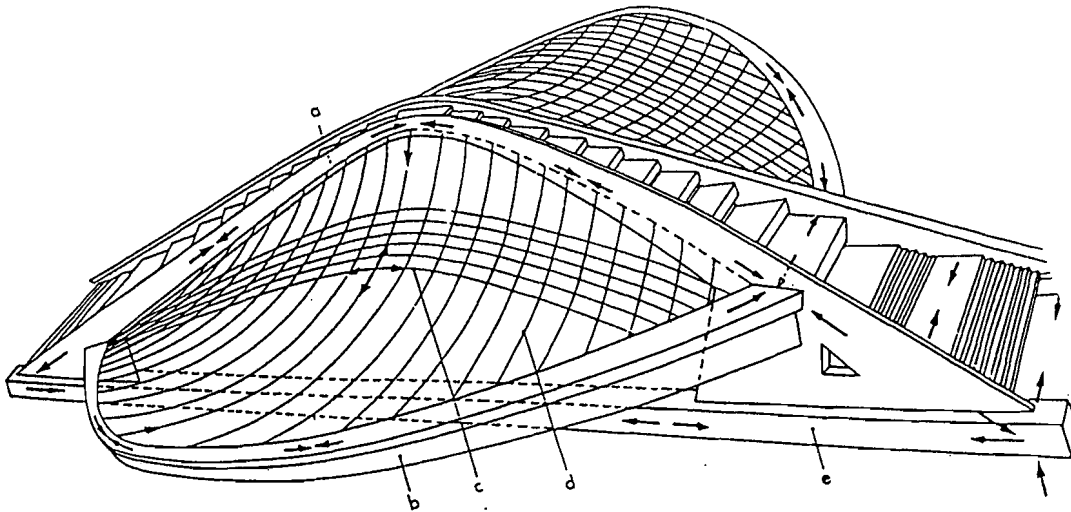
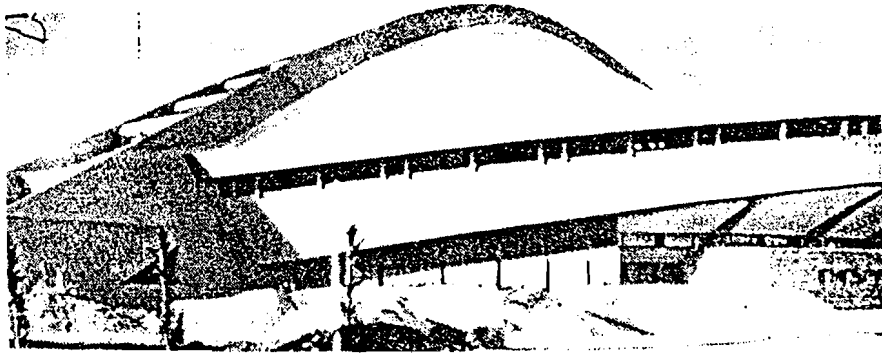


- Tekstur batu pada ornamen dinding yang dapat mempengaruhi kualitas ruang.



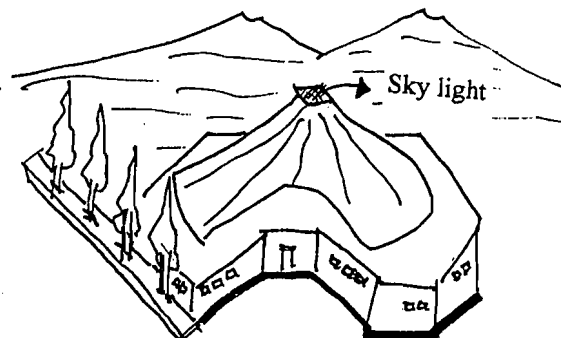
- Ilustrasi penulis.

- Mendirikan ruang di balik batuan, sebagai konsep bunker.



- Keterangan gambar :
- a. Lengkung – lengkung hiperbol pokok
 - b. Balok – balok parabol
 - c. Kabel penegang
 - d. Kabel gantung
 - e. Balok pondasi

Gambar 27 Gedung olah raga di Iwata, Jepang



BAB III

CITRA BANGUNAN, PENGELOMPOKAN RUANG BERDASARKAN KEGIATAN DAN SIRKULASI

3.1. Citra bangunan

Citra menunjukkan sebuah gambaran/image, suatu kesan penghayatan yang menangkap arti bagi seseorang. Keindahan yang dicipta oleh alam adalah keindahan ontologis yang datang dari keharusan kodrat kelestarian kehidupan dalam dirinya.

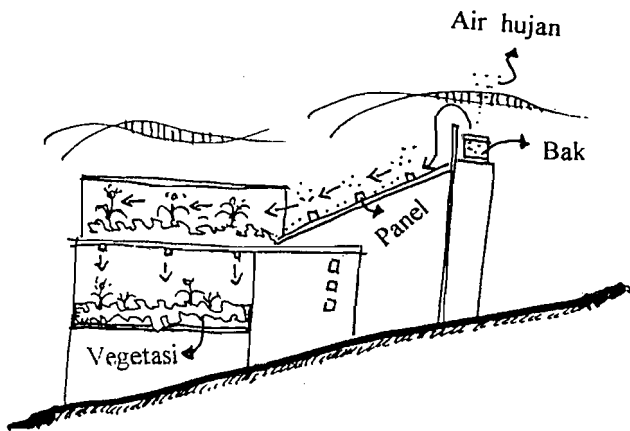
Citra tidak jauh dari unsur guna, tetapi lebih bertingkat ke arah spirituil, lebih menyangkut derajat dan martabat manusia yang berumah. Citra lebih menunjuk pada tingkat kebudayaan sedangkan guna lebih menuding pada segi keterampilan dan kemampuan.

Bangunan memang bisa dianggap sebagai mesin dan alat penggandaan produksi. Tetapi lebih daripada itu, bangunan lain adalah citra yang mencerminkan cahaya pantulan jiwa dan cita -- cita kita. Ia adalah lambang yang membahasakan segala yang manusiawi, indah dan agung dari dia yang membangunnya. Bangunan memang kita gunakan, namun lebih dari itu bangunan adalah cermin dan bahasa kemanusiaan kita yang bermartabat.

(Sumber : Wastu Citra, Y.B. Mangunjaya, 1995, Pengantar ke Ilmu Budaya Bentuk Arsitektur, Sendi Filsafatnya & Contoh-Contoh Praktis)

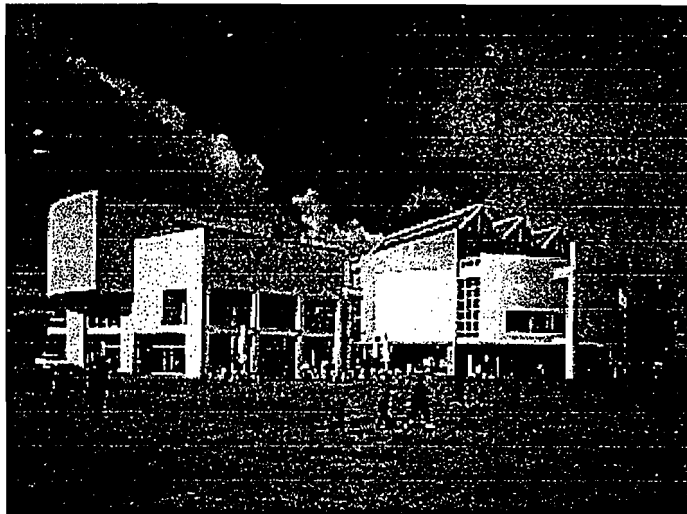


Gambar 28 Rangunan sebagai citra indah & sejuk

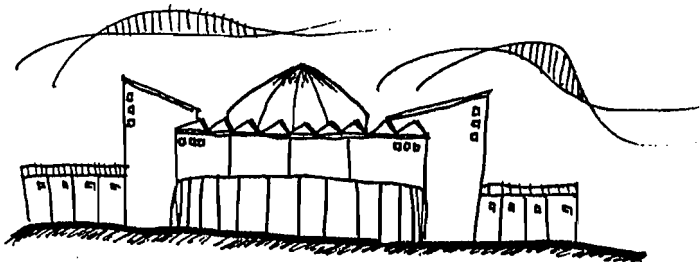


- Air hujan ditampung dalam bak buatan dan dipompa melalui panel-panel, dan diteruskan ke vegetasi pada bangunan.

- Ilustrasi penulis.

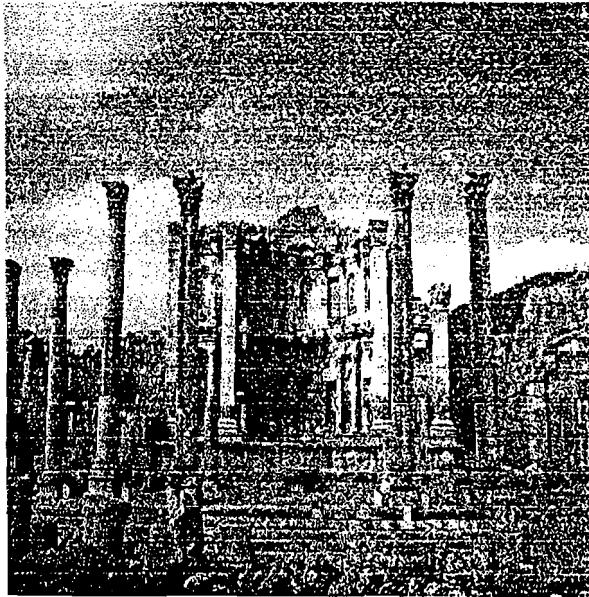


Gambar 29 . Bangunan sebagai citra kokoh dan megah

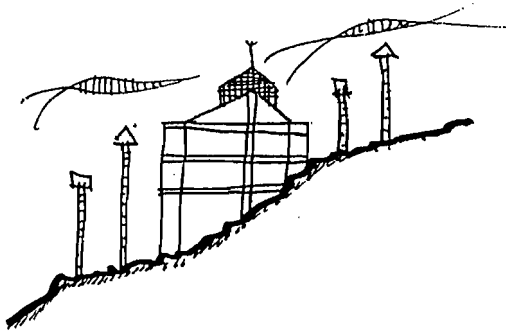


- Ilustrasi penulis.

Kesan kokoh ditunjukkan pada permainan elemen bentuk simetris yang dominan.



Gambar 30 . Bangunan sebagai citra natural & spiritual



- Ilustrasi penulis

- Kesan spiritual ditunjukkan pada elemen simbolik yang menandakan suatu makna tertentu.

Pada gambar di atas sangat jelas alur permainan analogi bentuk gunung dengan perpaduan struktur beton-baja.

(Sumber : Wastu Citra, Y.B. Mangunjaya, 1995, Pengantar ke Ilmu Budaya Bentuk Arsitektur, Sendi Filsafatnya & Contoh-Contoh Praktis)

3.2. Pengelompokkan ruang berdasarkan kegiatan

1. Peneliti, profesional dan ahli gunung api

Kegiatan	Nama ruang
<p>A. Kegiatan monitoring :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemantauan aktivitas Merapi secara telemetris • Pemantauan langsung secara visual 	<p>R. monitoring</p> <p>R. amatan visual</p>
<p>B. Kegiatan penyelidikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyelidikan kegempaan • Penyimpanan kertas data seismograf • Penyelidikan kemagnetan • Penyelidikan deformasi • Penelitian sampel unsur kimia gas • Penelitian sampel unsur kimia batuan • Penelitian sampel unsur kimia air • Penelitian unsur kimia AAS • Penimbangan unsur kimia • Penyimpanan bahan kimia tidak berbahaya • Penyimpanan bahan kimia berbahaya • Pengasaman sampel bahan kimia • Pembuatan sayatan batuan • Penelitian sayatan batuan • Persiapan dan perawatan instrumentasi • Pengumpulan data • Kerja tenaga ahli asing • Penyimpanan alat lapangan 	<p>R. lab kegempaan</p> <p>R. penyimpanan data</p> <p>R. lab kemagnetan</p> <p>R. lab deformasi</p> <p>R. lab kimia gas</p> <p>R. lab kimia batuan</p> <p>R. lab kimia air</p> <p>R. lab kimia AAS</p> <p>R. timbang</p> <p>R. penyimpanan</p> <p>R. gudang kimia</p> <p>R. pengasaman</p> <p>R. lab petografi</p> <p>R. lab geologi-laharan</p> <p>R. bengkel instrumen</p> <p>R. desain instrumentasi</p> <p>R. komunikasi</p> <p>R. kerja tenaga ahli</p> <p>R. peralatan lapangan</p>
<p>C. Kegiatan formal/kantor :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan kantor tim kegempaan • Kegiatan kantor tim magnetik • Kegiatan kantor tim instrumentasi • Kegiatan kantor tim deformasi • Kegiatan kantor tim geo-kimia • Kegiatan kantor tim geologi-laharan • Kegiatan kantor tim pengamatan 	<p>R. staf ahli kegempaan</p> <p>R. staf ahli magnetik</p> <p>R. staf ahli instrumentasi</p> <p>R. staf ahli deformasi</p> <p>R. staf ahli geo-kimia</p> <p>R. staf ahli geologi-laharan</p> <p>R. koordinator pengamatan</p>

D. Kegiatan pertemuan ilmiah :	
<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan diskusi tim • Kegiatan rapat ilmiah 	R. diskusi ahli R. pertemuan

2. Pengelola

Kegiatan	Nama ruang
<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan pimpinan • Kegiatan kesekretariatan • Kegiatan penerimaan tamu • Kegiatan administrasi keuangan • Kegiatan tata usaha 	R. pimpinan R. sekretariat R. tamu R. administrasi keuangan R. tata usaha

3. Staf penerangan gunung api

Kegiatan	Nama ruang
<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan kerja kantor • Persiapan bahan dan alat peraga • Penyimpanan peralatan dan bahan informasi • Penerimaan tamu 	R. staf R. bengkel kerja R. penyimpanan bahan R. tamu

4. Masyarakat umum dan wisatawan

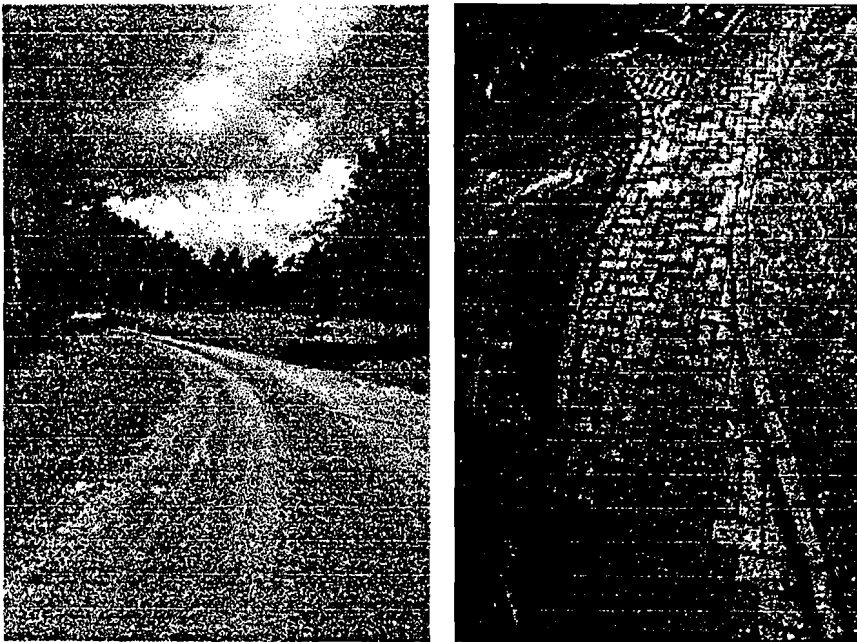
Kegiatan	Nama ruang
<ul style="list-style-type: none"> • Memperoleh informasi kegunungapian • Informasi melalui film, cd dan lain – lain • Informasi melalui literatur • Pendidikan dan latihan 	R. peragaan R. simulasi R. perpustakaan R. diklat

5. Kegiatan umum tambahan

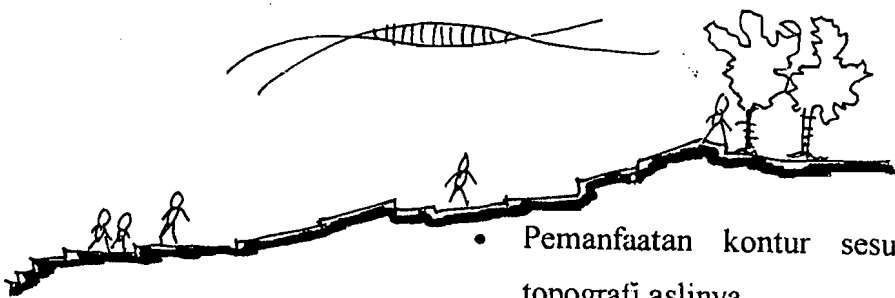
Kegiatan	Nama ruang
A. Kegiatan umum :	
<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan keamanan • Penyimpanan barang dan alat • Sembahyang • Memarkir kendaraan • Olah raga 	R. keamanan Gudang R. sembahyang R. parkir Lapangan olah raga



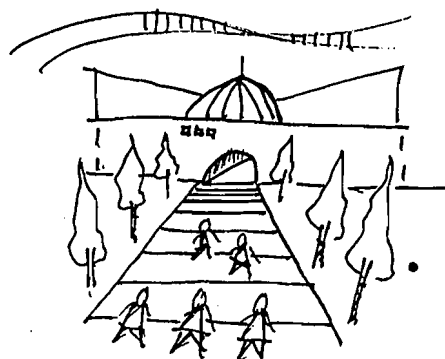
rancangan akhir, dengan rute – rute yang diperkeras pada daerah – daerah pakai tertinggi.



Gambar 31 Sistem sirkulasi pejalan kaki



- Pemanfaatan kontur sesuai topografi aslinya.



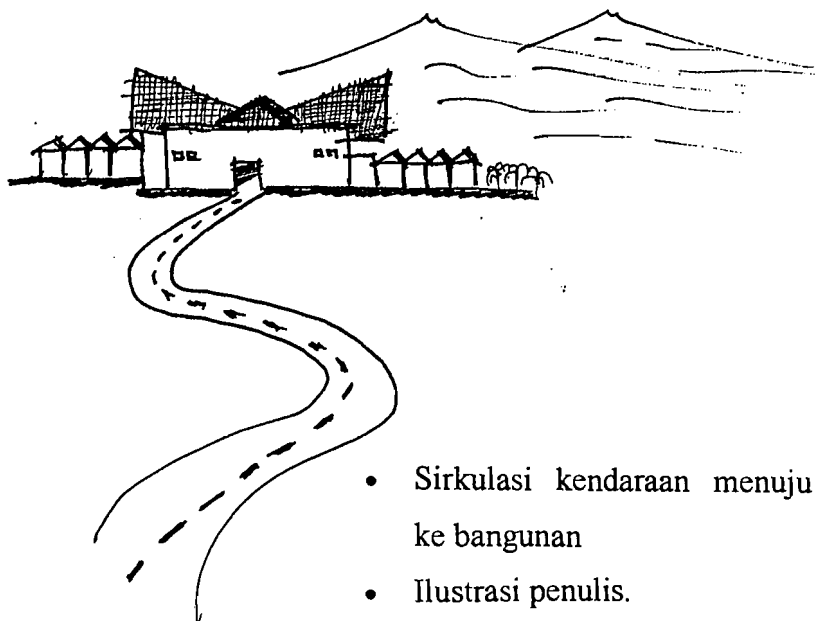
- Ilustrasi penulis.

- Sirkulasi pejalan kaki menuju ke bangunan.

Sistem kendaraan dicirikan oleh variasi – variasi luas pada kecepatan dan ukuran kendaraan, dengan kebutuhan yang sesuai untuk rute – rute yang diratakan/surfaced dari berbagai dimensi untuk memberikan kesan ruang. Ukuran, persyaratan teknis dan biaya pada sistem ini sering menentukan susunan dari semua elemen tapak lainnya.



Gambar 32 . Sistem sirkulasi kendaraan



BAB IV

KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. Konsep lokasi

Konsep lokasi pengeribangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Kegunungapian didasarkan pada beberapa aspek yang mendukung untuk pemilihan lokasi yang tepat, antara lain :

- Akses yang cukup dekat dan bagus dengan kawasan wisata Kaliurang yang dapat saling mendukung antara pusat penelitian gunung api dan kegiatan wisata Kaliurang.
- Adanya unsur view yang indah dan menarik terhadap area Merapi dan sekitar lingkungannya.
- Relatif dekat dengan layanan publik yang sifatnya umum, seperti puskesmas, sekolah dan lain – lain.
- Kedekatan dan kontak langsung dengan gunung Merapi sebagai obyek yang mendukung kegiatan penelitian.
- Kondisi sosial lingkungan sekitar area Merapi yang relatif baik terhadap pengembangan Pusat Penelitian Kegunungapian.

(Sumber : Pemikiran dari data & pengamatan langsung di lokasi)

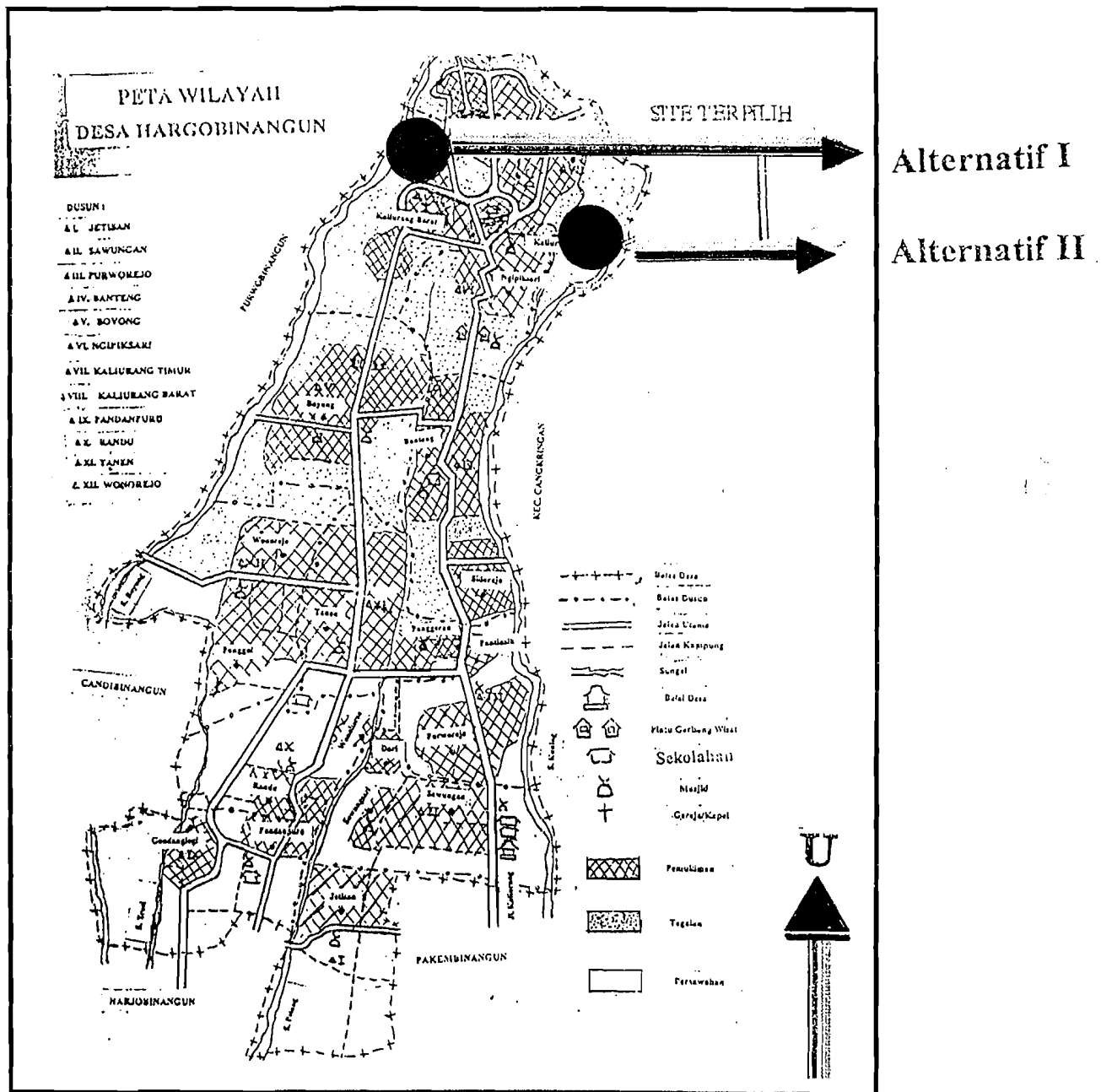
Dalam penentuan lokasi, penulis memilih dua alternatif lokasi sebagai perbandingan untuk menentukan lokasi terbaik, yaitu :

I. Alternatif 1

Alternatif 1 terletak antara dua buah dusun, yaitu dusun Kaliurang barat dan Kaliurang Timur, desa Hargobinangun, kecamatan Pakem, Sleman, Yogyakarta.

II. Alternatif 2

Alternatif 2 terletak antara dua buah dusun, yaitu dusun Kaliurang timur dan dusun Ngipiksari, desa Hargobinangun, kecamatan Pakem, Sleman, Yogyakarta.



Gambar 33 : Peta alternatif lokasi

Dari dua alternatif di atas, maka alternatif 1 (satu) merupakan lokasi terpilih. Hal ini disebabkan oleh lokasi I memiliki/memenuhi 5 (lima) unsur dasar pemilihan lokasi seperti teori yang telah dibahas di atas.

4.2. Konsep tapak / site

4.2.1. Luasan site

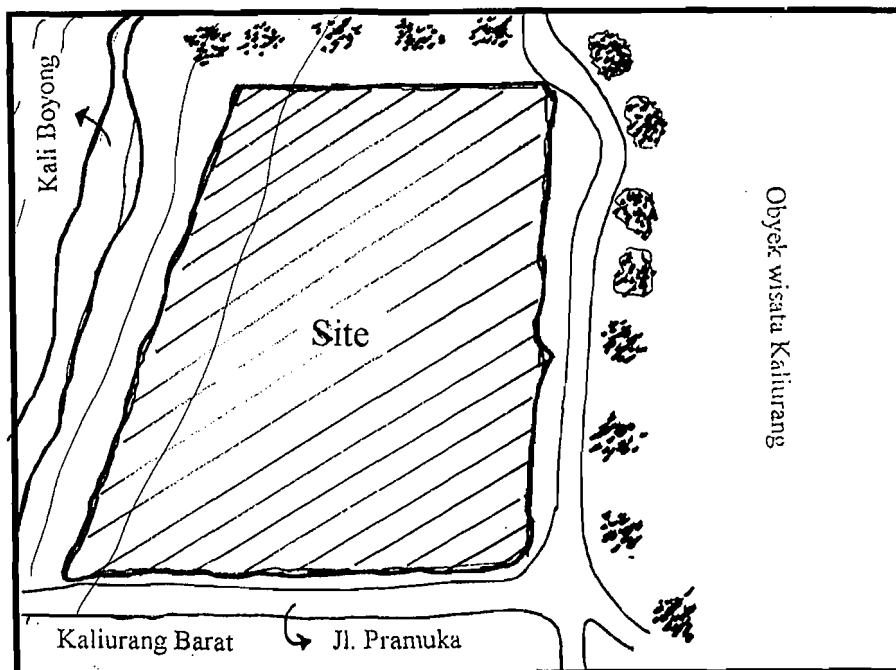
Luasan site yang akan digunakan untuk pembangunan Pusat Penelitian dan Pelatihan Kegunungapian adalah $\pm 17.500 \text{ m}^2$ (1.75 Ha), dan site berada pada ketinggian $\pm 900 \text{ m}$ di atas permukaan laut.

4.2.2. Batasan site

Site terpilih merupakan area tanah kosong yang ditumbuhi oleh ilalang dengan kontur yang tidak begitu curam dan berbatasan langsung dengan kali Boyong ($\pm 3 \text{ km}$)

Batasan site terpilih adalah meliputi :

- Utara : Kali Boyong dan perbukitan.
- Selatan : Jalan Pramuka dan pemukiman.
- Barat : Kali Boyong.
- Timur : Obyek wisata Kaliurang.



Gambar 37 Site terpilih

4.3. Konsep program ruang

Konsep ini dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan luasan ruang dari masing – masing jenis ruang berdasarkan jumlah kebutuhan pemakai yang berupa pelaku/manusia, peralatan dan metode pelaksanaan kegiatan yang berlangsung di dalamnya.

Aspek - aspek pendekatan ruang terhadap suatu besaran ruang didasarkan pada 3 hal, yaitu :

- Jumlah pelaku kegiatan
- Standard yang digunakan pada fasilitas kegiatan
- Karakter ruang yang ingin dibentuk

Untuk luasan ruang penelitian didasarkan pada tiap modul yang diisyaratkan, yaitu dengan lebar rata-rata 3000 mm hingga 3600 mm, dan ukuran area kerja 2 x 800 mm dengan jalur tengah 1400-2000 mm. Ukuran panjang modul berkisar antara 5000-8000 mm. Ukuran lebar koridor antara 2000-2500 mm, dan tinggi lantai 3600-4200 mm.

Untuk kegiatan yang bersifat administrasi dan pengelolaan kebutuhan luas per-orang diasumsikan 6 m², dengan faktor tambah 15 % untuk sirkulasi.

(*Sumber : Neufert, Architect data*)

4.4. Konsep persyaratan ruang

4.4.1 Dimensi/besaran & organisasi ruang

4.4.1.1. Dimensi/besaran ruang

Dengan melihat berbagai faktor di atas, maka dapat dilakukan penentuan kisaran besaran ruang yang disediakan. Kisaran besaran ruang ini seyogyanya dapat dianggap sebagai titik acuan dalam penyediaan besaran ruang, tetapi tidak sepenuhnya mengikat dan masih dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi yang ada di lapangan.

No.	Jenis Ruang	Asumsi		
		Jumlah Pelaku	Jumlah Unit	Total M ²
A. Unit Penelitian & Fasilitas Penunjang				
I. Basement :				
1	Ruang monitoring + ruang kerja	20	1	220
2	Ruang evakuasi	50	1	180
3	Ruang medis	15	1	48
4	Lobby	50	2	200
5	Ruang makan	25	1	84
6	Gudang makanan	4	2	16
7	Dapur	4	1	12
8	Ruang pengelola + ruang kerja	10	1	80
9	Gudang peralatan	4	1	40
10	Ruang pengatur oksigen	6	1	90
11	Ruang pengatur suhu	6	1	90
12	Security room	2	2	4
13	Wc	16	2	90
14	Ruang tangga	90	3	220
15	Ruang shaft + lift barang	8	1	24
16	Area sirkulasi	-	-	60
II. Lantai 1				
1	Lobby	50	2	180
2	Ruang pimpinan	1	1	6
3	Ruang wakil pimpinan	1	1	6
4	Ruang administrasi	4	1	6
5	Ruang tata usaha	4	1	6
6	Ruang kerja	20	1	112
7	Mushalla	40	1	160
8	Perpustakaan	60	1	200
9	Gudang buku	4	1	18
10	Ruang peralatan	8	2	32
11	Ruang timbang	2	1	6
12	Ruang penyimpanan	2	1	6
13	Gudang kimia	2	1	6
14	Ruang pengasaman	2	1	6
15	Ruang bengkel & desain	5	1	25
16	Kantin	25	1	150

17	Dapur	4	1	20
18	Exhibition room	50	1	250
19	Security room	2	2	8
20	Wc	16	2	90
21	Ruang tangga	90	3	220
22	Ruang tangga darurat	-	2	8
23	Ruang shaft + lift barang	8	1	24
24	Area sirkulasi	-	-	100
III. Lantai 2				
1	Ruang staf ahli kegempaan	6	1	32
2	Ruang staf ahli magnetik	6	1	32
3	Ruang staf ahli geokimia laharan	6	1	32
4	Ruang staf ahli deformasi	6	1	32
5	Gudang barang	3	1	20
6	Ruang simulasi gempa	40	1	250
7	Ruang istirahat	35	4	200
8	Ruang rapat & diskusi ahli	20	1	112
9	Lab. Petrografi	10	1	60
10	Lab. Geologi laharan	10	1	60
11	Lab. Kegempaan	10	1	60
12	Lab. Kemagnetan	10	1	60
13	Lab. Deformasi	10	1	60
14	Lab. Kimia	10	1	60
15	Lab. Pengasaman kimia	10	1	60
16	Lab. Geokimia	10	1	60
17	Lab. Instrumentasi	10	1	60
18	Security room	2	2	8
19	Ruang analisa	12	1	70
20	Ruang administrasi	6	1	35
21	Ruang service	4	1	35
22	Ruang pimpinan	1	1	12
23	Ruang wakil pimpinan	1	1	12
24	Ruang sekretaris	2	1	12
25	Ruang bendahara	2	1	12
26	Wc	16	2	90
27	Ruang tangga	90	3	220
28	Ruang tangga darurat	-	2	8
29	Ruang shaft + lift barang	8	1	24
30	Area sirkulasi	-	-	80
IV. Lantai 3				

1	Ruang pameran	30	1	200
2	Galeri seni	25	1	150
3	Ruang peralatan	6	1	24
4	Ruang pengelola	6	1	36
5	Kantin	25	1	100
6	Lobby	18	1	36
7	Auditorium	100	1	1152
8	Ruang persiapan	6	1	16
9	Receptionist	4	1	8
10	Wc	16	2	90
11	Ruang tangga	90	3	220
12	Ruang tangga darurat	-	2	8
13	Ruang shaft + lift barang	8	1	24
14	Area sirkulasi	-	-	75
B. Unit Pelatihan				
1	Ruang pengelola	6	1	36
2	Ruang staf pengajar	10	1	60
3	Ruang tamu	8	1	24
4	Ruang rapat & diskusi	20	1	70
5	Ruang praktek	50	2	120
6	Lobby	30	1	50
7	Ruang kelas	80	4	64
8	Ruang istirahat	40	1	40
9	Kantin	40	1	24
10	Dapur	4	1	12
11	Wc	8	2	24
12	Ruang mesin	4	1	16
13	Gudang peralatan	4	2	36
14	Security room	2	2	8
15	Area sirkulasi	-	-	40
C. Unit Sinematografi				
1	Lobby	40	1	36
2	Security room	2	2	8
3	Ruang tunggu	25	1	24
4	Ruang tiket	2	1	6
5	Wc	8	2	36
6	Kantin	25	1	24
7	Ruang theater	45	1	320
8	Ruang mesin	2	1	12
9	Ruang proyektor	2	1	8
10	Ruang pengelola	4	1	24

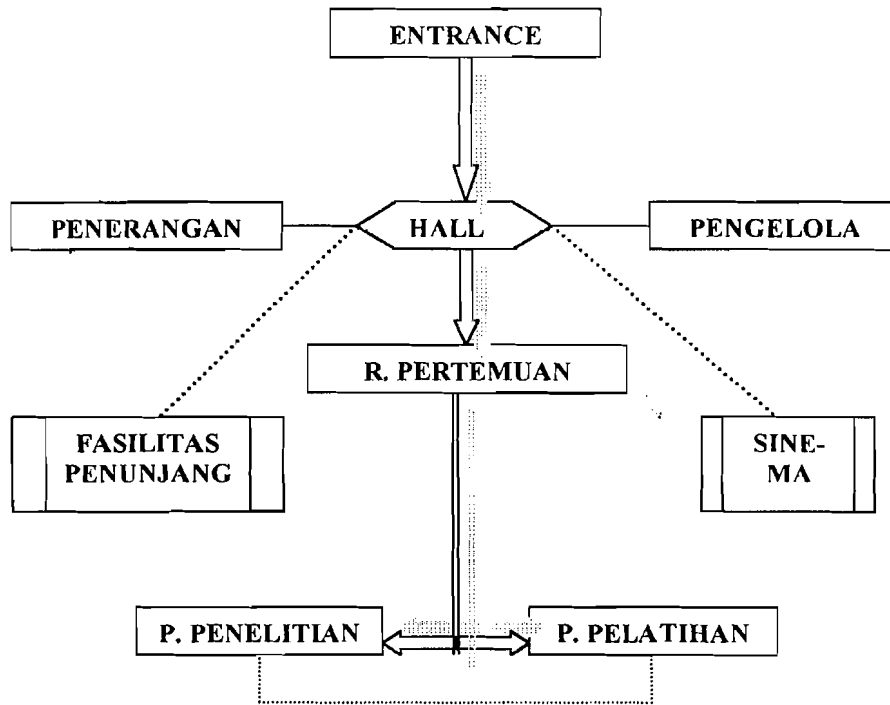
11	Area sirkulasi	-	-	45
D.	Unit Pelengkap			
	Gardu pandang	-	3	18
	Total			8255 m²

Tabel 10. Asumsi besaran ruang yang disesuaikan dengan standard

$$\text{Luas site} = 17.500 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{KDB} &= 40 \% \times \text{Luasan lantai dasar} \\ &= 40\% \times 17.500 \\ &= 7000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4.4.1.2. Organisasi ruang



Gbr. 35 Organisasi ruang

Keterangan :

————— : Hubungan langsung

..... : Hubungan tidak langsung

(Sumber : Pemikiran penulis)

4.4.2. Konsep teknis

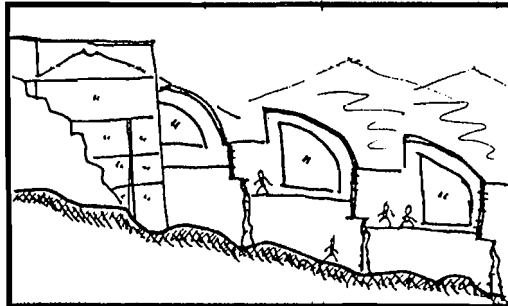
4.4.2.1. Kenyamanan visual

Kenyamanan visual merupakan hal yang tidak dapat dilepaskan dengan keserasian antara fungsi bangunan yang utama/pokok dengan view/pandangan.

Kenyamanan visual di sini akan penulis tekankan pada dua aspek secara garis besar, yaitu :

- View ke arah Merapi

Untuk beberapa unit/kelompok ruang, seperti ruang penelitian, mess ahli dan beberapa ruang khusus lainnya, view diorientasikan menghadap ke Merapi. Hal ini penting, sebab selain sejalan dengan fungsi, juga secara estetika ada sesuatu point of interest bagi user/pengguna.

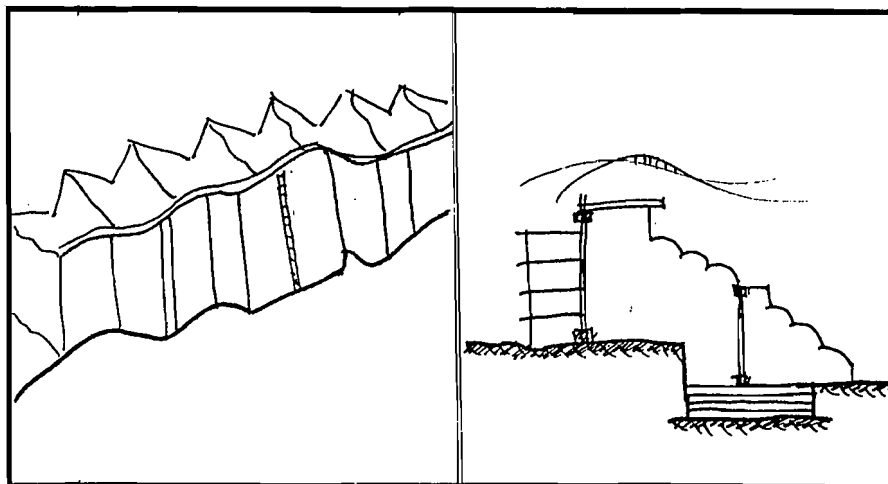


Gambar 36 View ke arah Merapi

- Permainan ornamen

Permainan ornamen ini dimaksudkan untuk memberikan suatu citra dan kesan yang agung serta religius pada beberapa ruang saja, baik eksterior maupun interior.

Pada interior dapat ditemukan pada permainan pola dinding dari batu atau pola lantai yang bertekstur. Sedangkan pada eksterior dapat dilihat pada pintu gerbang/entrance, patung dan street furniturnya.



Gambar 37 Ornamen pada pintu gerbang & entrance ke bangunan

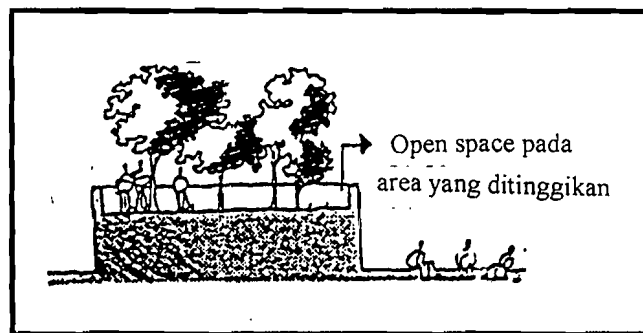
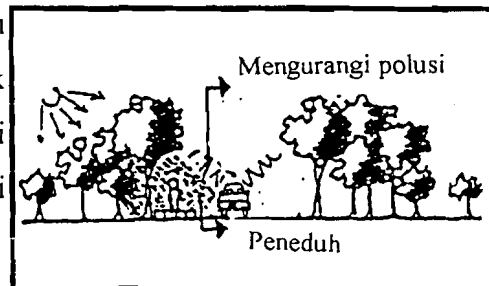
(Sumber : Pemikiran penulis)

4.4.2.2. Kenyamanan thermal

1. Vegetasi

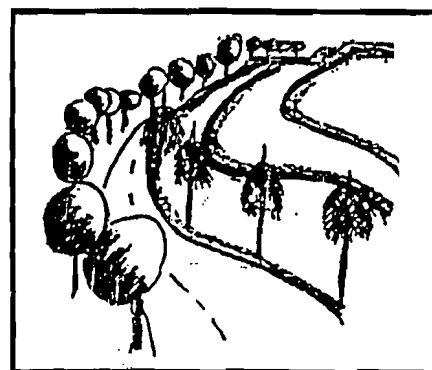
Vegetasi digunakan untuk membantu mempertegas daerah eksterior, diletakkan di pinggir jalan sebagai peneduh, pengarah sirkulasi dan ada yang dibiarkan tumbuh alami yang sesuai dengan image vegetasi sebagai sumber kehidupan.

- Vegetasi sebagai peneduh jalan dan open space untuk menciptakan kesejukan, infiltrasi terhadap polusi dan mengurangi kebisingan.



Gambar 38 Vegetasi sebagai peneduh jalan & open space

- Vegetasi untuk pengarah sirkulasi dengan pengaturan ritme (tinggi-rendah vegetasi) yang mengikuti pola sirkulasi dengan pertimbangan jenis vegetasi dan kondisi tanah, sekaligus mempertegas kegiatan eksterior.

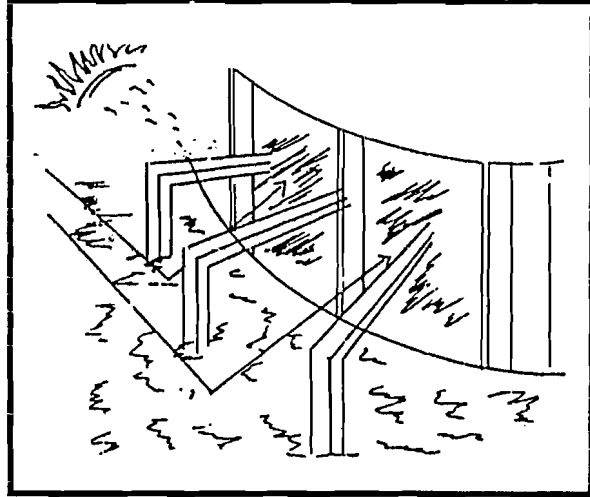


Gambar 39 Vegetasi sebagai pengarah sirkulasi

(Sumber : Pemikiran penulis)

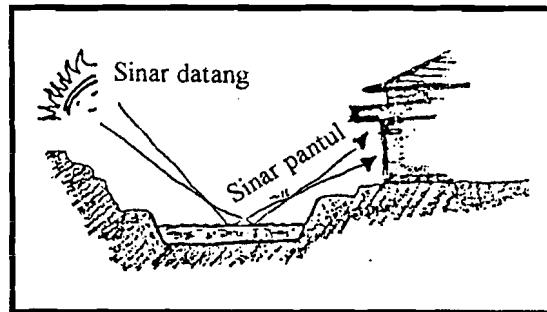
III. Pencahayaan

- Pemanfaatan pencahayaan alami dengan menggunakan bentuk tegel batu bening yang dapat memantulkan cahaya matahari terhadap suatu ruang. Pemanfaatan ini diperuntukkan bagi ruang yang bersifat publik, seperti ruang pameran & ruang fasilitas penunjang.



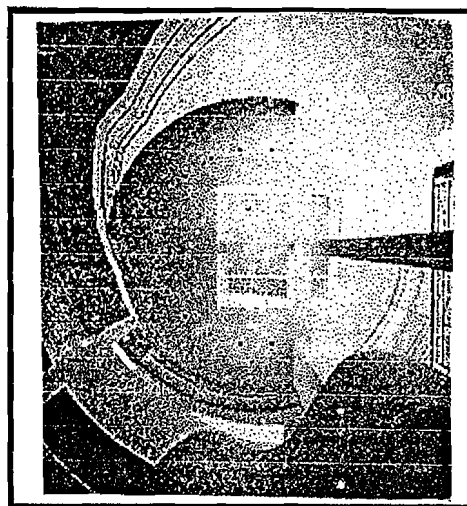
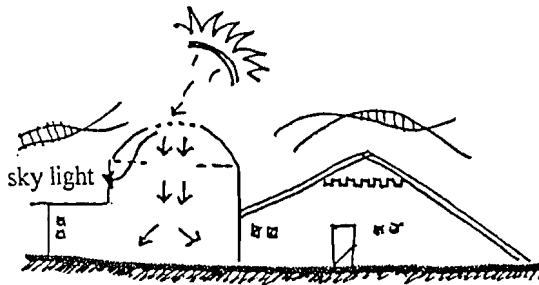
Gambar 42 Pencahayaan alami melalui media tegel batu bening

- Pemanfaatan elemen air dan batu dekat suatu ruang yang dapat memantulkan unsur cahaya alami. Pemanfaatan ini diterapkan pada ruang resepsionis / penerima tamu.

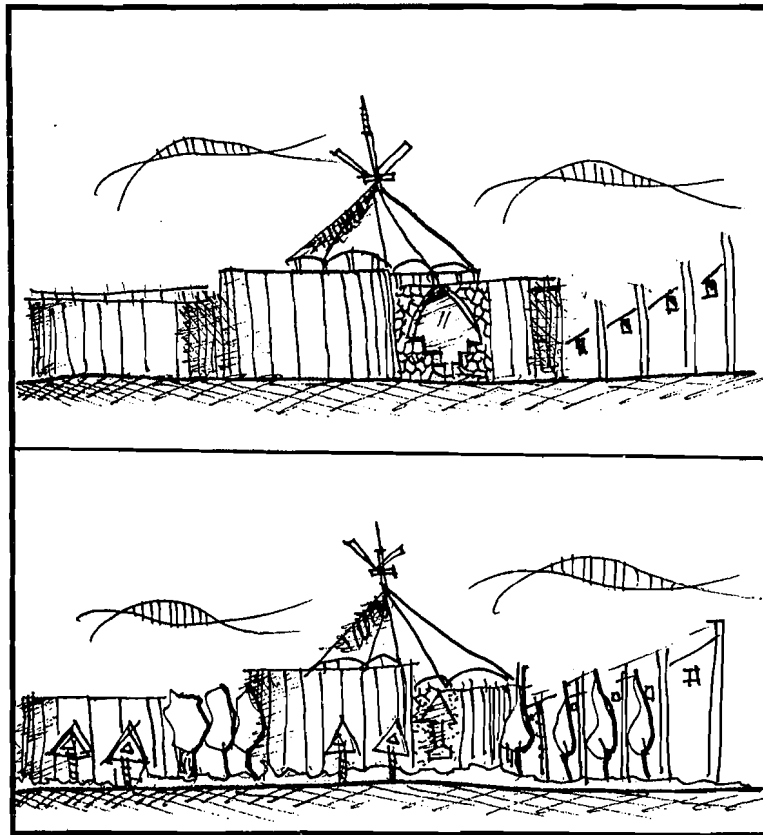


Gambar 43 Pencahayaan alami melalui media air & batu

- Pemanfaatan sky light pada atap hall dan ruang simulasi gempa.

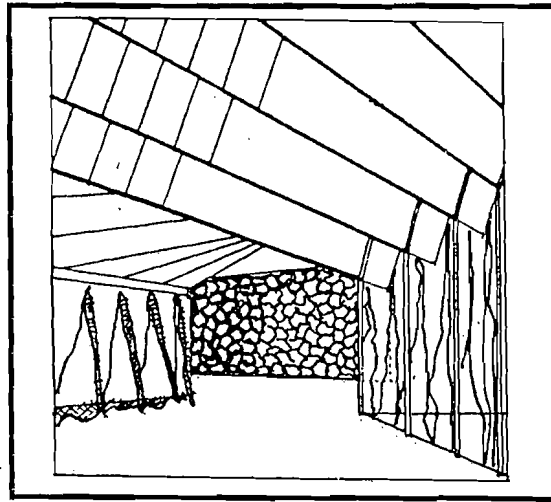


Gambar 44 Sky light pada struktur atap



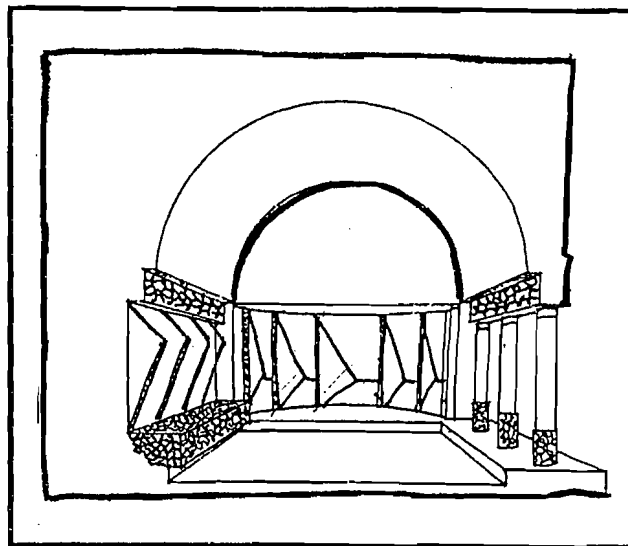
Gbr. 46 Gabungan konsep citra kokoh dan indah

- Pola dinding yang menyerupai pola alur lahar yang bertekstur atau menonjol. Pola ini akan ditempatkan ruang pusat penelitian & pelatihan.



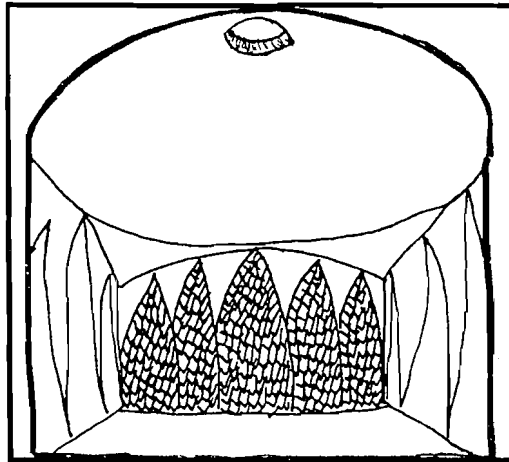
Gambar 47 Pola laharan pada bagian dinding

- Tonjolan - tonjolan segitiga pada dinding yang berellemen batu yang membentuk suatu hirarki pada dinding ruang tersebut. Nuansa ini terletak pada hall dan beberapa lab penelitian.

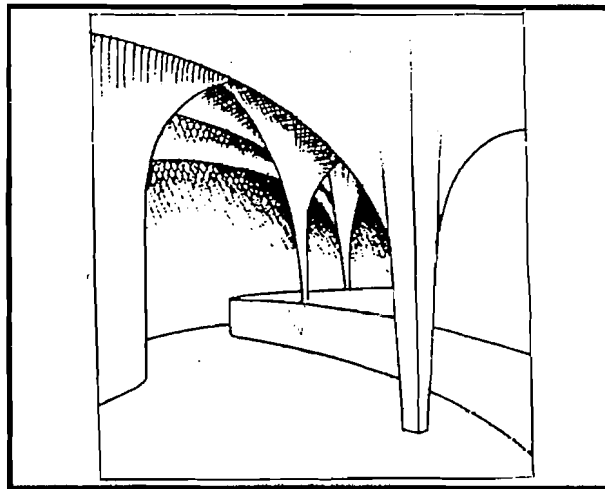
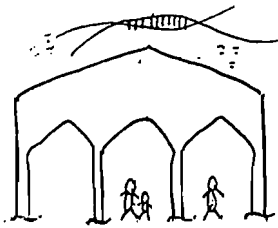


Gambar 48 Tonjolan batu yang membentuk hirarki ruang

- Elemen batu banyak ditempatkan pada elemen dinding pada ruang pusat penelitian, pelatihan, hall dan ruang simulasi gempa.



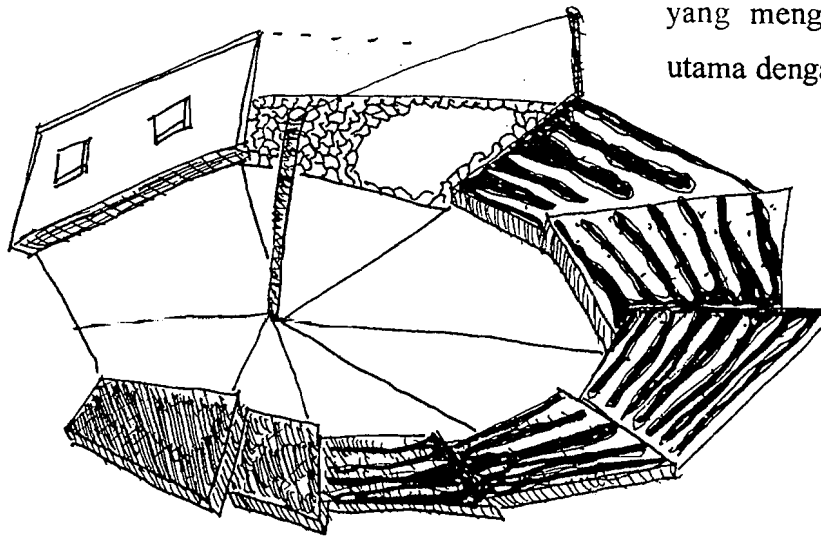
Gambar 49 Elemen batu yang mendominasi ruang



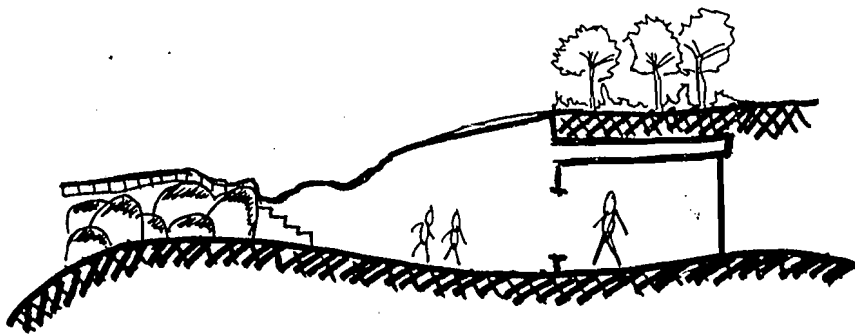
Gambar 50 Pola ruang lengkung yang dominan

- Pola permainan lengkung yang dominan pada ruang pameran, sehingga akan memberi kesan fokus terhadap suatu obyek.

- Pola laharan pada tangga, yang menghubungkan ruang utama dengan bunker.



Gambar 51 Pola alur laharan pada tangga



Gambar 52 Konsep bunker

- Ruang yang terletak di balik batuan sebagai konsep ruang bunker.

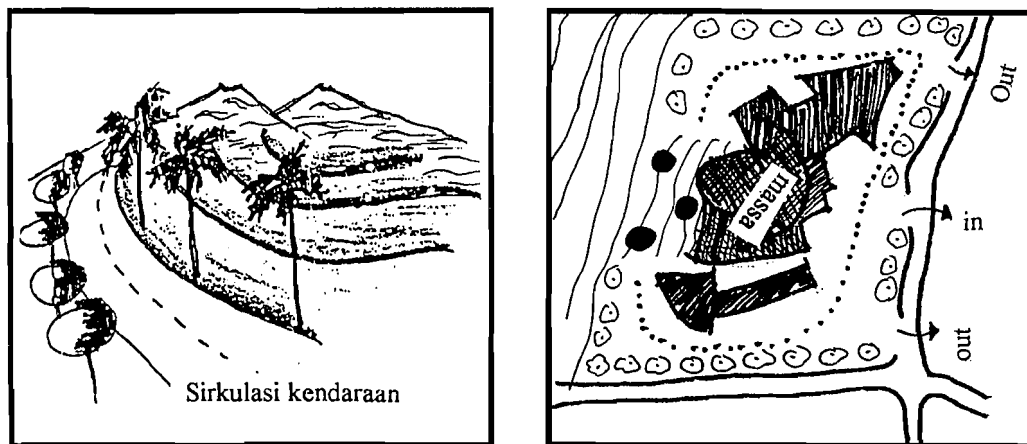
- Pemikiran penulis.

4.6. Konsep sirkulasi

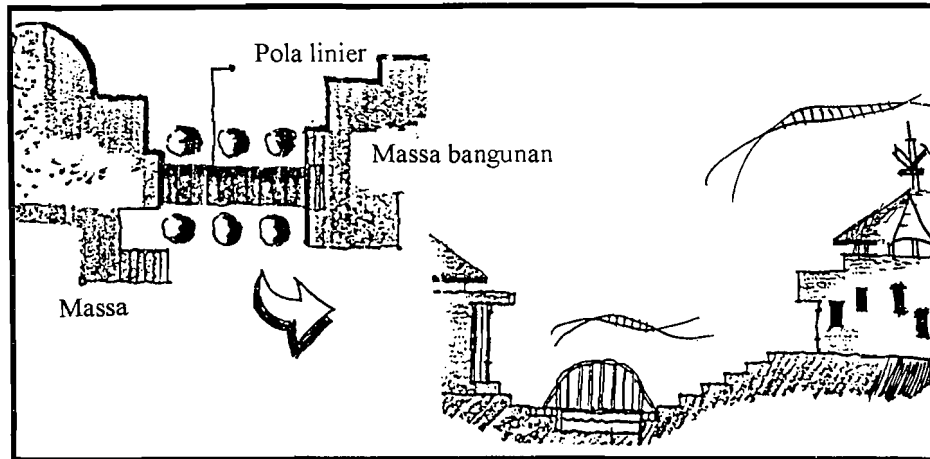
Untuk konsep sirkulasi terbagi atas dua konteks dasar, yaitu sirkulasi luar dan dalam bangunan. Pada sirkulasi luar bangunan meliputi sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki. Sedangkan sirkulasi dalam bangunan mencakup interaksi user terhadap pencapaian ke antar ruang dalam.

Konsep sirkulasi di atas secara garis besar dapat dijabarkan sebagai berikut menurut point – pointnya :

- Entrance dan pintu keluar di buat terpisah, sehingga memudahkan untuk keluar masuknya kendaraan.
- Entrance pejalan kaki/wisatawan dibuat terpisah dari sirkulasi kendaraan / sirkulasi utama.
- Pola sirkulasi kendaraan dibuat memutar dan ditempatkan beberapa kantong parkir kendaraan pada titik – titik tertentu, serta dipertegas dengan vegetasi di tepi jalan sebagai pengarah dan penyaring polusi.
- Sirkulasi yang menuju lantai dua dihubungkan dengan tangga model memutar.

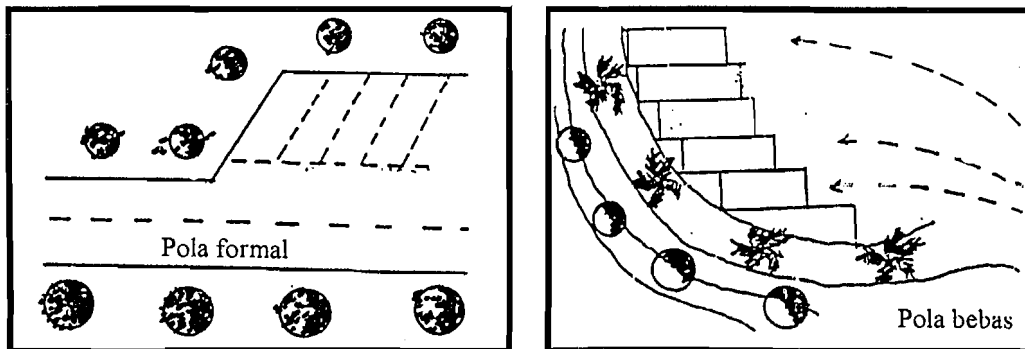


Gbr. 53 Entrance & pintu keluar yang terpisah pada sirkulasi kendaraan



Gbr. 54 Sirkulasi penghubung antar massa bangunan

- Pola parkir menggunakan pola bebas, yaitu bentuk pola yang dinamis dan fleksibel terhadap bentuk lingkungan, dan pola formal, yaitu bentuk lurus yang menuju pada pola efisiensi dan faktor kenyamanan yang tinggi.



Gbr. 55 Pola bebas & formal untuk area parkir

(Sumber : Pemikiran penulis)

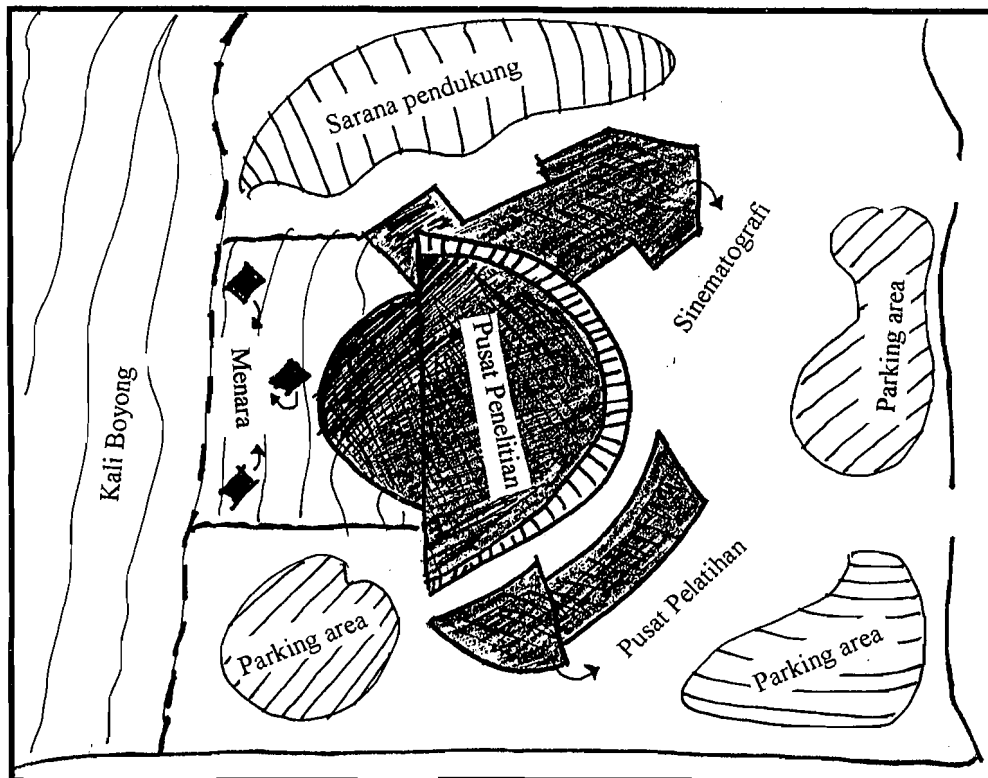
4.7. Konsep tata letak obyek

Konsep tata letak obyek sangat penting bagi keterkaitan antar fungsi unit bangunan dan view terhadap masing – masing fungsi tersebut.

Untuk kegiatan penelitian dan pelatihan, view bangunan diarahkan ke Merapi sebagai obyek yang akan diamati dan diteliti. Perletakan massa diorientasikan sebagai centre/pusat dari keseluruhan fungsi.

Untuk kegiatan pengelola dan fasilitas penunjang, view bangunan diarahkan pada pusat rekreasi/wisata Kaliurang. Dan sebagian fungsi lainnya dapat menyesuaikan orientasi sesuai dengan fungsinya masing – masing.

Hal lain yang tak kalah pentingnya adalah dengan memperhatikan orientasi bangunan terhadap arah angin dan sinar matahari. Letak bangunan tersebut idealnya dari arah timur ke barat dan terletak tegak lurus terhadap arah angin.

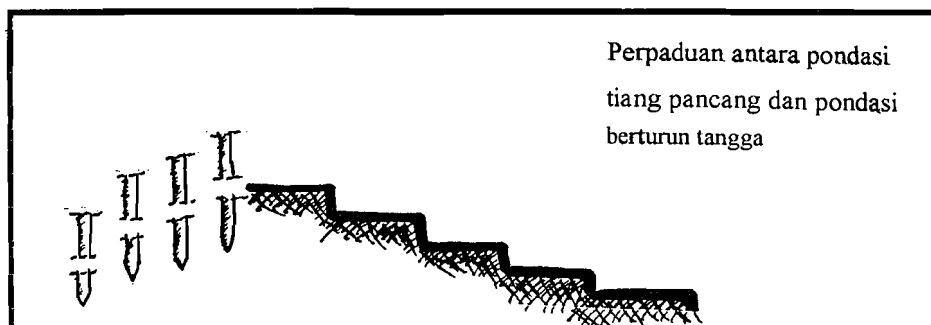


Gbr. 56 Konsep tata letak obyek

(Sumber : Pemikiran penulis)

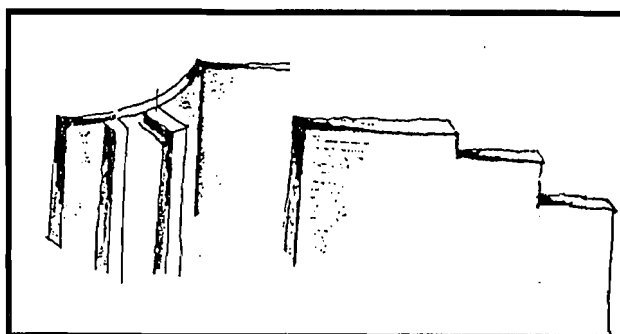
4.8. Konsep struktur

- Struktur pondasi yang ideal adalah sistem struktur tiang pancang. Dasar pertimbangannya adalah kekuatannya yang cukup ideal dan memenuhi syarat, serta tidak mengganggu daerah resapan air.



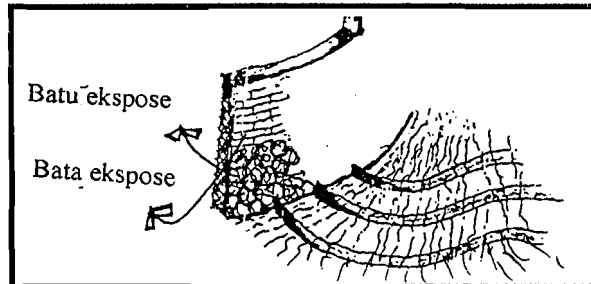
Gbr. 57 Konsep struktur pondasi

- Balok dan kolom ditonjolkan keluar, merata dengan dinding menyesuaikan fungsi dan estetika bangunan.



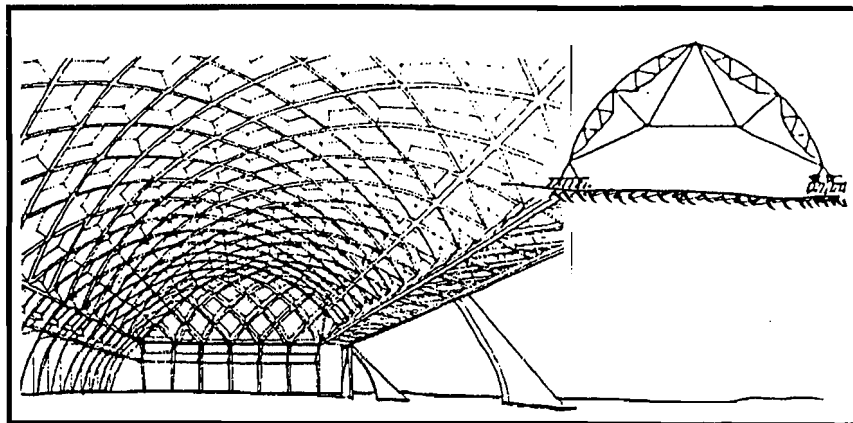
Gbr. 58 Konsep balok dan kolom

- Konstruksi dinding terbuat dari beton kedap air yang dilapisi dengan batuan ekspose/alami.



Gbr. 59 Konsep konstruksi dinding

- Konstruksi atap dengan rangka baja dan pada beberapa bagian menggunakan struktur dak dan beton bertulang.



Gbr. 60 Konsep konstruksi atap

(Sumber : Pemikiran penulis dari berbagai data)

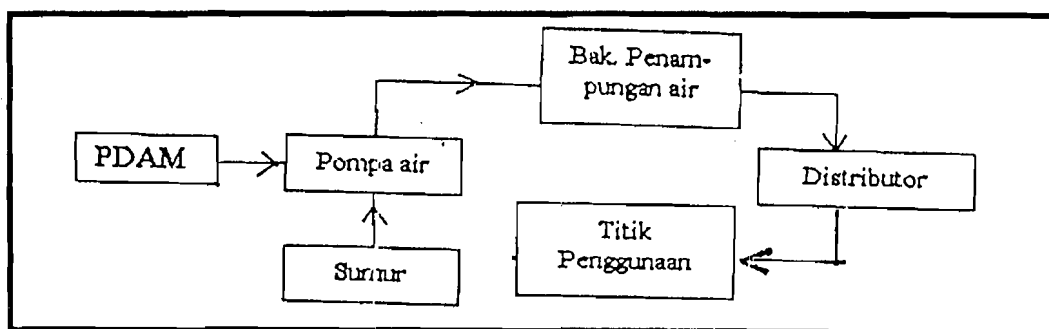
4.9. Konsep utilitas

Konsep utilitas secara garis besar dan umum adalah sebagai berikut :

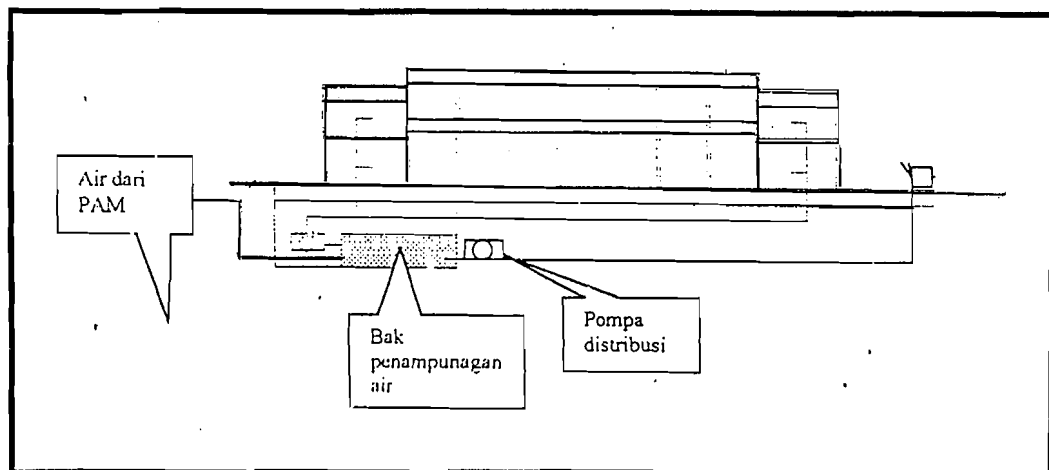
- Ruang MEE diletakkan pada basement yang sesuai dengan fungsi dan letaknya.
- Sumber air bersih dari PAM dan sumur yang berasal dari air tanah dan air. Air bersih, baik dari PAM maupun dari air sumur yang diambil dengan sistem pompa, kemudian ditampung dalam ground water tank, lalu dialirkan ke roof

water tank dan akhirnya didistribusikan ke tempat-tempat yang membutuhkan suplai air bersih.

- Jaringan air kotor/limbah di tampung di sumur peresapan tersendiri agar aman dan tidak mencemari lingkungan sekitar.
- Jaringan air hujan dialirkan melalui riol kota/selokan, untuk kemudian dialirkan ke sungai.



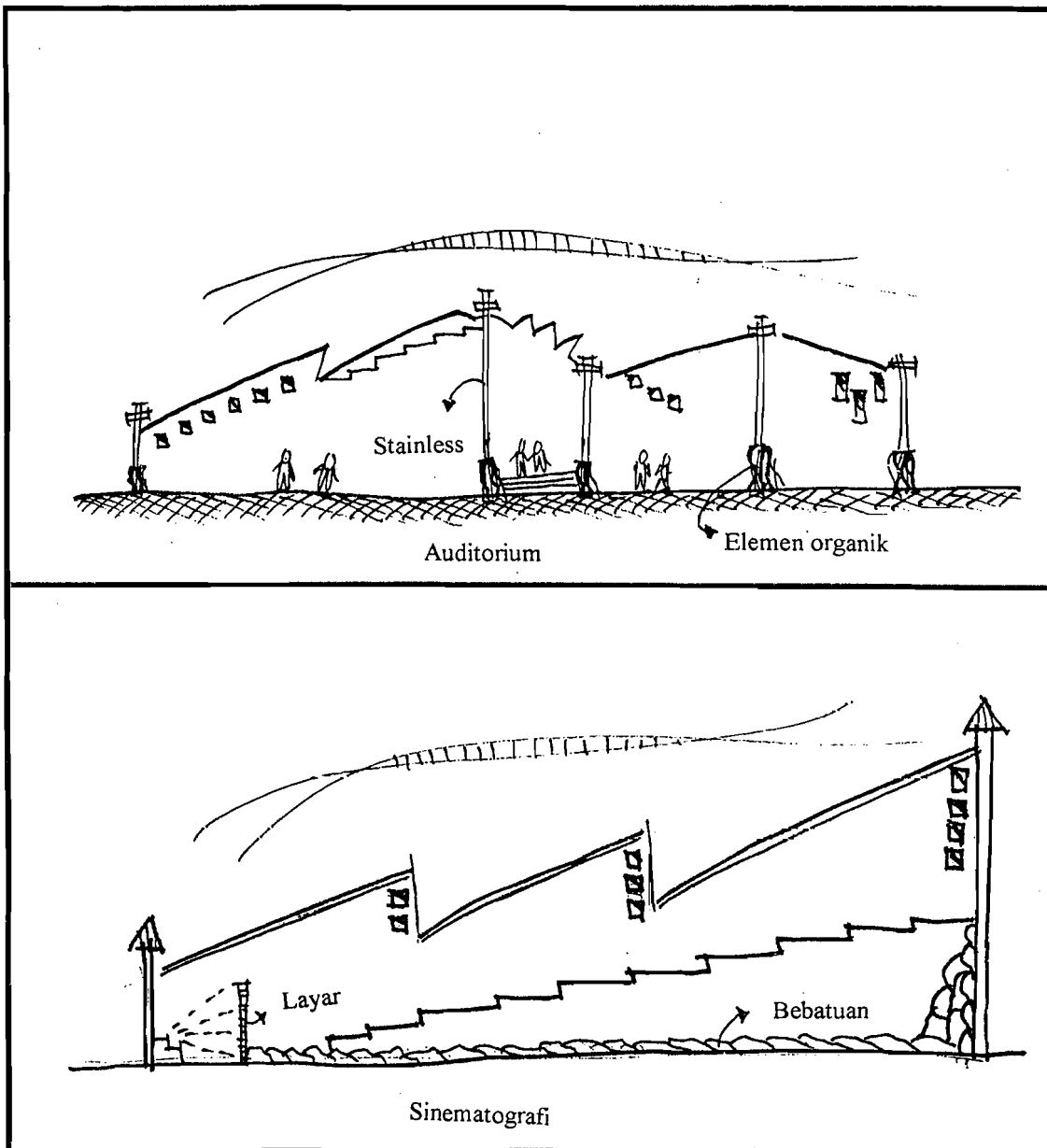
Gbr. 61 Konsep jaringan air bersih secara umum



Gbr. 62 Konsep jaringan air bersih

4.10. Konsep ruang khusus

Ruang khusus yang ditekankan pada konsep ini adalah ruang auditorium dan ruang sinematografi. Hal ini penulis ekspose, sebab ruang ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan ruang lainnya dan juga merupakan point of interest/ ruang yang diunggulkan.



Gbr.63 Konsep ruang auditorium & sinematografi

DAFTAR PUSTAKA

- Y.B. Mangunwijaya, *Pengantar Fisika Bangunan*, Penerbit : Djambatan, Jakarta, 1994
- Neufert, Ernst, *Data Arsitek*, Penerbit : Erlangga, 1991.
- Mudahrn T. Zen, *Mitigating Vulcanic Disaster in Indonesia*.
- Munzil Alzwar, Hanang Samudra, Jonatahn J. Tarigan, *Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api*, 1987.
- Data dari kantor *Penelitian Gunung Merapi / PGM* Yogyakarta.
- Wastu Citra, Y.B. Mangunwijaya, 1995, *Pengantar ke Ilmu Budaya Bentuk Arsitektur, Sendi Filsafatnya dan Contoh-Contoh Praktisnya*.
- Edward T. White, *Buku Sumber Konsep*, 1987.
- *Kedaulatan Rakyat*, 23 November 1994 dan 22, 27 Januari 1997.
- Laporan Tugas Akhir, *Pusat Informasi Kegunungapian*, Legowo, 16808, TA, UGM, 1997.
- Laporan Tugas Akhir, *Pusat Pengkajian Penerangan Gunung Api*, Ignatius Sumarwoto, 88/68565/TK/154767/TA UGM.