

BAB II

TINJAUAN FAKTUAL PUSAT PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN INFORMASI KEBUMIHAN dan TINJAUAN TEORITIS PEMANFAATAN TEKNOLOGI MODERN PADA SISTEM dan PERWUJUDAN STUKTUR dan UTILITAS sebagai ASPEK PENENTU CITRA BANGUNAN

A. Tinjauan Bangunan Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kebumihan

1. Batasan

a. Pengertian ¹³⁾

Wadah yang menjadi pusat kegiatan penelitian dan pengembangan untuk menambah pengetahuan dan pengertian, mendapatkan fakta baru, juga menafsirkan yang lebih baik tentang kebumihan, lalu disebarakan melalui pusat informasi kepada masyarakat yang diolah secara rekreatif ilmiah dan bagi peneliti/mahasiswa secara edukatif.

b. Fungsi ¹⁴⁾

Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kebumihan memiliki fungsi sebagai tempat untuk :

- 1). Mempersiapkan program litbang di bidang kebumihan,
- 2). Melaksanakan kegiatan penerapan, pengalihan dan penguasaan teknologi di bidang kebumihan,
- 3). Melaksanakan pengamatan, pengumpulan, analisis dan penyebarluasan data yang menunjang litbang di bidang kebumihan,
- 4). Penentuan prospek/eksplorasi sumber daya mineral dan energi,
- 5). Penyediaan data masalah lingkungan (pengembangan wilayah, perubahan global, mitigasi bencana),
- 6). Mempersiapkan bahan pertimbangan sebagai masukan bagi perumusan kebijakan tentang pengembangan iptek di bidang kebumihan,
- 7). Menyebarkan dan memberikan informasi perkembangan dan kemajuan mengenai kebumihan yang diolah secara rekreatif,
- 8). Untuk memotivasi para peneliti dan tenaga ahli agar lebih produktif sehingga dengan peningkatan teknologi, kualitas dan kuantitas kebumihan di Indonesia dapat menciptakan lompatan jauh ke depan dalam bidang kebumihan.

¹³⁾ op. cit hal. 1

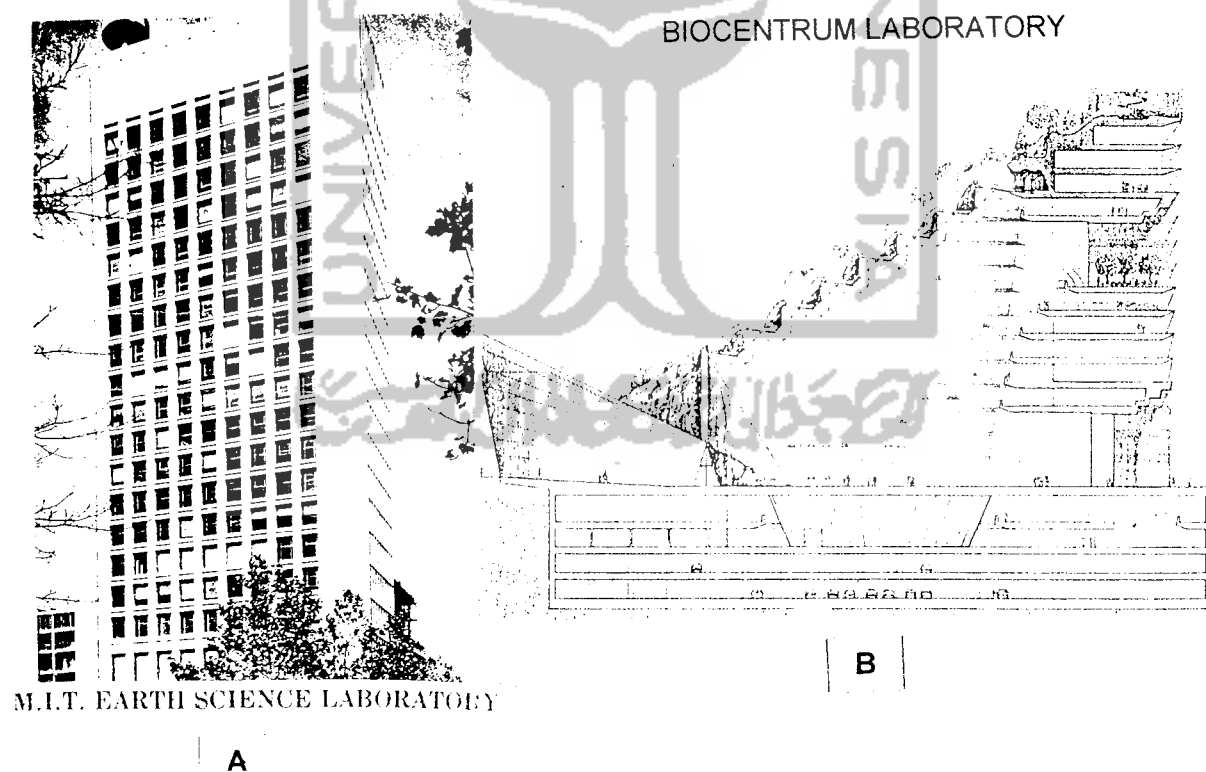
¹⁴⁾ Puslitbang Geologi Dirjen Geologi dan SDMin, hal. 1; Laporan Tahunan Puslitbang Geoteknologi Bandung; 1998

c. Tipologi bangunan

Dalam perencanaan dan perancangan bangunan sebagai karya arsitektur kita harus mengetahui tipologi bangunan. Sebuah bangunan sebagai hasil karya arsitektur akan memiliki tipologi yang berbeda. Tipologi rumah tinggal akan berbeda dengan rumah sakit, apartemen akan berbeda dengan sekolah.

Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kebumihan sebagai hasil karya arsitektur memiliki tipologi sebagai sebuah wadah riset yang berisi laboratorium dan fasilitas pendukungnya. Hal inilah yang menjadikan bangunan ini berbeda dengan bangunan lain pada umumnya, baik itu pada peruangan maupun bentuk bangunan.

Sebagai sebuah bangunan riset dimana dalam kegiatannya menggunakan peralatan modern dan karakteristik kegiatan yang bebas tanpa hambatan maka perwujudan bangunan pun didasarkan pada hal tersebut yang membedakan dengan bangunan lain yang sejenis (bangunan riset) umumnya dan akan memberikan kejelasan tipologi bangunan sebagai bangunan riset.



Gambar II.1 Setiap karya arsitektur memiliki tipologi yang berbeda meski merupakan fungsi bangunan yang sama. (Sumber: David Guise, hal. 206 dan , hal. 335)

2. Bentuk, ruang, peralatan dan karakteristik yang diwadahi

a. Bentuk, ruang kegiatan dan orang yang terlibat

Dalam perencanaan dan perancangan bangunan P3IK yang merupakan bangunan riset maka didalamnya di dominasi oleh ruang-ruang laboratorium disamping ruang pengelola dan informasi, dimana laboratorium tersebut berlainan satu sama lain berdasarkan bentuk kegiatannya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel II. 1 di bawah ini:

Tabel II. 1 Bentuk dan ruang kegiatan serta orang yang terlibat dalam P3IK di Yogyakarta

Kegiatan	Pelaku	Bentuk kegiatan	Ruang kegiatan	Orang
Penelitian dan pengembangan	Peneliti, staf ahli, tamu konsultasi, tamu seminar.	1. Penyelidikan umur endapan sedimen.	1. Lab. Geologi kuartar.	4
		2. Menganalisa komposisi kimia.	2. Lab. Kimia.	3
		3. Penyelidikan dan menganalisa umur batuan dari fosil.	3. Lab. Micropaleontologi.	4
		4. Melakukan interpretasi ulang dari hasil foto udara, pengembangan wilayah.	4. Laboratorium Geology Information System.	8
		5. Penelitian dan pengembangan mekanika batuan yang berhubungan dengan masalah gerak geologi.	5. Lab. Geomekanik.	6
		6. Penelitian dan pengembangan benefesiasi mineral melalui perbedaan berat jenis, perbedaan sifat kemagnetan.	6. Lab Benefesiasi Mineral	4
		7. Penelitian dan pengembangan konsep eksplorasi sumberdaya air dan tanah secara optimal.	7. Lab. Air dan tanah.	4
		8. Penelitian asal usul/sejarah geologi.	8. Lab. Geokronologi.	5
		9. Melakukan sayatan tipis.	9. Lab. Petrografi.	4
		10. Penelitian dan pengembangan pemanfaatan bitumen melalui gasifikasi, likuifaksi dan bitumen padat.	10. Lab. Bitumen.	4
		11. Penelitian dan pengembangan sumberdaya mineral melalui lapisan geologi.	11. Lab. Optik.	4
		12. Meneliti jenis mineral yang dikandung.	12. Lab. Fisika Mineral.	4
		13. Penelitian dan pengembangan sifat fisik batuan yang berhubungan dengan bangunan teknik sipil.	13. Lab. Geofisika.	5
		14. Perawatan dan perbaikan alat.	14. Bengkel.	-
		15. Menyimpan bahan dan alat.	15. Gudang.	-
		16. Kerja staf setiap lab.	16. R. staf.	6
		17. Memimpin laboratorium.	17. R. Ka. Lab.	1
		18. Melakukan diskusi.	18. R. diskusi.	20
		19. Melakukan pertemuan ilmiah.	19. R. rapat.	100
Informasi.	Masyarakat umum, pelajar.	1. Mendapat informasi dan pengetahuan melalui papan display.	1. Museum.	-
		2. Memelihara objek pameran	2. R. kurator	-
		3. Mempersiapkan objek yang akan dipamerkan	3. R. preparasi	100
		4. Memperoleh keterangan.	4. R. informasi.	4
		5. Menjual tiket	5. Loket	4
		6. Memperoleh informasi ilmiah dan penyuluhan melalui media audio	6. R. audio visual.	50

		visual.		
		7. Memperoleh informasi dengan media buku/literatur.	7. Perpustakaan.	-
		8. Mengatur suara dan cahaya.	8. R. kontrol.	3
		9. Menyimpan data yang diperoleh.	9. R. dokumen.	-
		10. Menyimpan alat dan bahan.	10. Gudang.	-
		11. Memberikan informasi.	11. R. pemandu (<i>guide</i>)	5
		12. Mengelola bagian informasi	12. R. pengelola	-
Pengelola	Pemimpin, pegawai, satpam, petugas kebersihan.	1. Memimpin P3IK. 2. Membantu dan mendampingi pimpinan. 3. Memproses surat masuk/keluar. 4. Menerima tamu. 5. Memenajemen keuangan. 6. Mengurusi kepegawaian. 7. Menyediakan bahan dan alat 8. Melakukan rapat/diskusi. 9. Menyimpan peralatan. 10. Menjaga keamanan. 11. Menyimpan alat dan bahan. 12. Melakukan ibadah shalat. 13. Memarkir kendaraan.	1. R. Direktur. 2. R. sekretaris. 3. R. kesekretariatan. 4. R. tamu. 5. Administrasi keuangan. 6. Tata usaha/kepegawaian. 7. R. logistik 8. R. rapat. 9. Gudang. 10 R. keamanan. 11. Gudang. 12. Masjid. 13. Area parkir.	1 2 4 - 2 5 6 20 - 6 - 176 -

Sumber: Data lapangan, Februari 1999

Dari tabel II. 1 di atas dapat dilihat bahwa setiap jenis ruang akan dipengaruhi oleh bentuk kegiatan yang diwadahnya.

b. Peralatan yang digunakan dan karakteristik peralatan

Dalam perencanaan dan perancangan bangunan P3IK disamping harus mengetahui bentuk kegiatannya, peralatan yang digunakan pun harus pula diketahui. Untuk lebih jelasnya, peralatan yang digunakan dapat dilihat pada tabel II. 2 dibawah ini:

Tabel II.2 Peralatan yang digunakan dan karakteristiknya

Ruang kegiatan	Peralatan.	Fungsi	Karakteristik
1. Lab. Geologi kuarter.	a. Spinner magnometer. b. Spectrometer. c. Global Positioning System. d. Seismograf. e. Bor dangkal. f. Digital Image Processor. g. Komputer.	a. Alat pengukur kemagnetan batuan. b. Alat pengukur kuat rambat listrik. c. Alat pengukur kegempaan mikro. d. Perangkat komputer pengolah citra.	Bekerja dengan tenaga listrik, sangat peka, perlu pengkondisian udara.
2. Lab. Kimia.	a. Gelas ukur. b. Gelas kimia. c. Lemari reaksi. d. Oven. e. Automatic Absorpstion Analyses (AAS). f. Lemari pendingin (<i>freezer</i>). g. Komputer.	a. Mengukur cairan kimia. b. Mencampur cairan kimia. c. Lemari tempat melakukan reksi. d. Alat pemanas hingga 500°C. e. Alat analisa komposisi kimia. f. Menyimpan cairan dengan kondisi khusus.	Mudah pecah, bekerja dengan tenaga listrik, peka, mengeluarkan polutan berupa gas dan cairan kimia, bahan mudah terbakar.
3. Lab. Micropaleontologi.	a. Mikroskop Binocular. b. Komputer. c. <i>Ultrasonik cleaner</i> . d. Penutup telinga. e. Mikroskop polarisasi	a. Alat analisa kandungan fosil. b. Alat pembersih batuan yang akan di analisa. c. Alat analisa petrografi dan pembuatan mikrofoto batuan.	Bekerja dengan tenaga listrik, mengeluarkan suara tajam, perlu cahaya terang, sensitif, polutan berupa cairan.

4. Laboratorium Geology Information System.	a. <i>Digitazier Map Scanner.</i> b. Komputer.. c. Meja.	a. Perangkat meja gambar yang dilengkapi komputer untuk analisa peta/citra. b. Memindahkan data peta ke komputer/disket.	Bekerja dengan tenaga listrik, dibutuhkan cahaya terang, perlu pengkondisian udara, sensitif.
5. Lab. Geomekanik.	a. <i>Triaxial test.</i> b. <i>Direct shear.</i> c. <i>Ordometer.</i> d. Mesin pemoles.	a. Alat penguji tekan tanah. b. Alat penguji geser tanah. c. Alat uji konsolidasi tanah.	Bising, bekerja dengan tenaga listrik, polutan berupa bongkahan tanah.
6. Lab. Benefesiasi Mineral.	a. Oven. b. Frantz Isodynamic. c. Spiner Magnometer. d. Lemari reaksi. e. Komputer.	a. Alat pemanas hingga 500 ^o C. b. Alat pemisah mineral berdasarkan perubahan sifat kemagnetan. c. Alat pengukur kemagnetan batuan. d. Lemari tempat melakukan rekasi kimia.	Bekerja dengan tenaga listrik, mengeluarkan uap kimia,
7. Lab. Air dan tanah.	a. Ion Analyzer. b. Turbidimeter. c. BOD Meter. d. Lemari reaksi e. Timbangan.	a. Alat penentuan/analisa ion. b. Alat mengukur kekeruhan dan unsur sulfat. c. Alat pengukur kandungan bio oxid dalam tanah.	Bekerja dengan tenaga listrik, sensitif, polutan berupa cairan, perlu cahaya terang.
8. Lab. Geokronologi.	a. Radio Carbon Dating (C-14). b. Fission Track Dating. c. Scanning Electron Microscop. d. Logitech. e. Mass Spectrometer.	a. Alat analisa umur batuan berdasarkan kandungan C-14. b. Alat penentun umur batuan berdasarkan jejak radio aktif. c. Mikroskop elektron berkemampuan hingga 180.000 kali. d. Alat pembuatan sayatan tipis.	Bekerja dengan tenaga listrik, sensitif, komputerais, mengeluarkan radio aktif ringan, perlu pengkondisian udara, perlu pakaian khusus.
9. Lab. Petrografi.	a. Mesin poles. b. Mesin sayatan tipis dan tebal. c. Pemanas. d. Kaca.		Bekerja dengan tenaga listrik, bising, polutan berupa cairan/endapan.
10. Lab. Bitumen.	a. Magnetometer. b. Porositymeter. c. Centrifuge. d. Oven.	a. Alat pengukur kemagnetan. b. Alat pengukur sifat kelulusan batun. c. Alat pemisah mineral berdasarkan perbedaan berat massa. d. Alat pemanas hingga 500 ^o C.	Bekerja dengan listrik, sensitif, perlu pengkondisian udara.
11. Lab. Optik.	a. Scanning Electrone Microscope b. Micro Hardeness Tester. c. Komputer. d. Logitech.	a. Mikroskop elektron berkemampuan hingga 180.000 kali. b. Mengukur kekerasan material. c. Alat sayatan tipis.	Bekerja dengan tenaga listrik, perlu pengkondisian udara, komputerais.
12. Lab. Fisika Mineral.	a. X-ray diffracto meter. b. Electrone Micropobe Analyses (EPMA). c. Pottasium argon analyses. d. Komputer.	a. Alat analisa mineral berdasarkan struktur kristal. b. Alat analisa mineral berdasarkan reksinya terhadap temperatur. c. Alat penentuan umur batuan berdasarkan kandungan kalium argon.	Bekerja dengan listrik, mengeluarkan radio aktif, sensitif, perlu pakaian khusus.
13. Lab. Geofisika.	a. Magnetometer. b. Komputer. c. Spinner Magnetometer. d. Velocity propagation meter.	a. Alat pengukur magnet purba. b. Alat pengukur cepat rambat dalam batuan. c. Alat pengukur kemagnetan batuan.	Bekerja dengan listrik, sensitif.
14. Bengkel (<i>workshop</i>).	Alat las, palu, penjepit besi.		Bising,
15. Gudang.	Komputer, mesin ketik.		-
16. R. staf.	Komputer, OHP, pengeras suara, mic.		Sensitif, manual.
17. R. Ka. Lab.	OHP, pengeras suara, mic.		Sensitif. Bekerja dengan tenaga

18. R. diskusi. 19. R. rapat.			listrik, sensitif.
1. Museum. 2. R. audio visual. 3. Perpustakaan. 4. R. kontrol. 5. R. dokumen. 6. Gudang. 7. R. pemandu (guide). 8. R. kurator 9. R. preparasi. 10. Loket 11. R. pengelola	Komputer, meja kontrol, proyektor, mesin foto kopi.		Sensitif, modern
1. R. Direktur. 2. R. sekretaris. 3. R. kesekretariatan. 4. R. tamu. 5. Administrasi keuangan. 6. Tata usaha/kepegawaian. 7. Bagian logistik 8. R. rapat. 9. Gudang.	Komputer, frezeer, mesin fax., telephone. Komputer, telephone. Komputer, mesin ketik, mesin fax., mesin foto kopi. Komputer, mesin ketik, telepon. Komputer, mesin ketik, mesin fax., telepon Komputer, mesin ketik, telepon OHP, pengeras suara, mic.		Sensitif, modern. Sensitif, modern. Modern, manual. bekerja dengan listrik, manual
1. R. keamanan. 2. Gudang. 3. Masjid. 4. Area parkir.			

Sumber: data lapangan, Februari 1999

Dari tabel II. 2 diatas dapat diketahui bahwa peralatan yang digunakan banyak menggunakan tenaga listrik dan sensitif.

Dari tabel II. 1 dan tabel II. 2, dapat dsimpulkan pula bahwa:

1). Kegiatan penelitian dan pengembangan.

Kegiatan yang termasuk kegiatan utama I ini dilakukan oleh peneliti, staf ahli, tamu konsultasi, tamu seminar yang memiliki karakteristik konsentrasi tinggi, dinamis, progresif, serius, ilmiah. Kegiatan utama I ini menampung bentuk kegiatan yang berlainan satu sama lain yang akan berpengaruh pada jenis ruangnya, yaitu:

a). Laboratorium Geologi Kuartar.

Laboratorium yang digunakan untuk menyelidiki umur endapan sedimen. Peralatan yang digunakan antara lain spinner magnetometer, spectrometer, seismograf, digital image processor dan komputer.

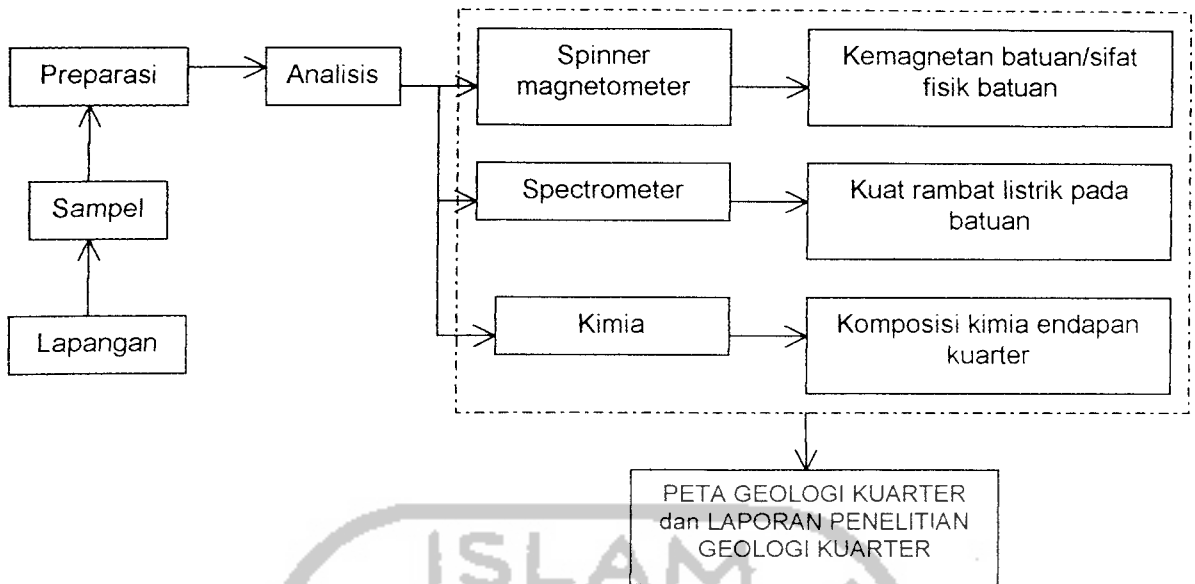
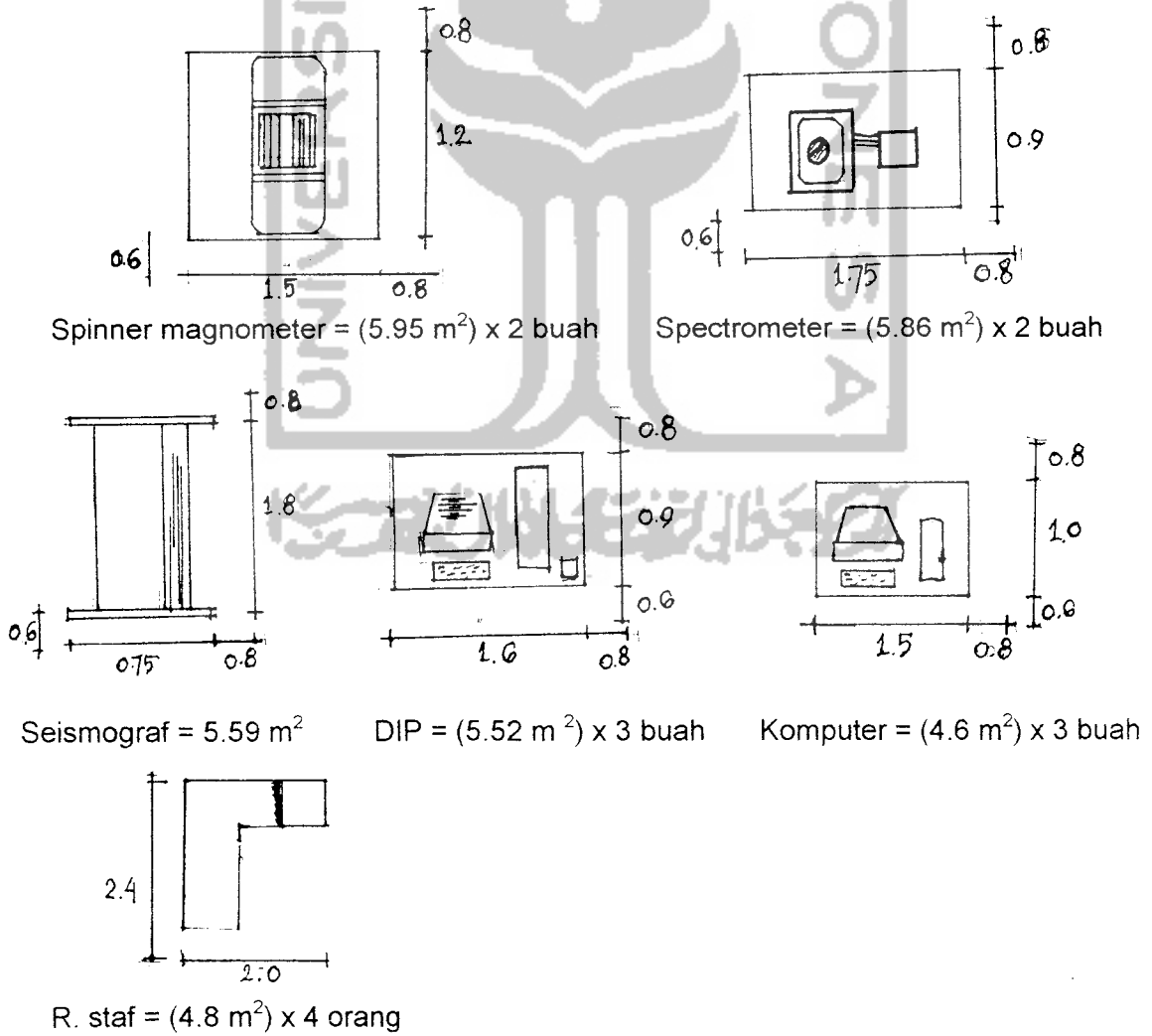


Diagram Il. 1 Pola alur penelitian geologi kuarter. (Sumber: data lapangan, Februari 1999)
 Dalam proses penelitian sebuah sampel memakan waktu paling sedikit selama 3 – 4 minggu untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Ruang lab. ini menampung ±15 orang.



b). Laboratorium kimia.

Laboratorium yang digunakan untuk menganalisa komposisi kimia. Peralatan yang digunakan antara lain lemari reaksi, oven, automatic absorpstion analyses (AAS), lemari pendingin dan komputer. Ruang lab. ini menampung ± 10 orang.

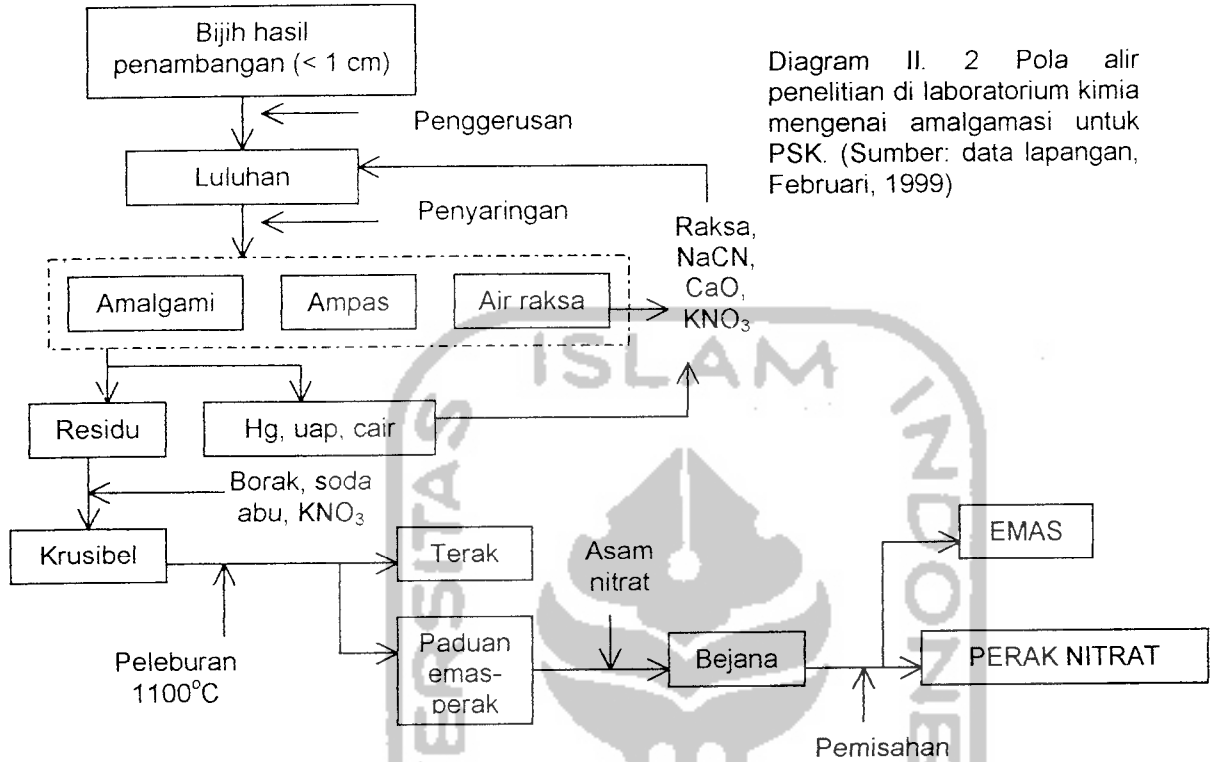
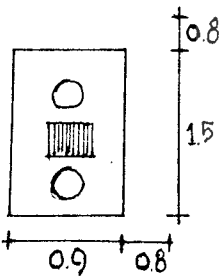
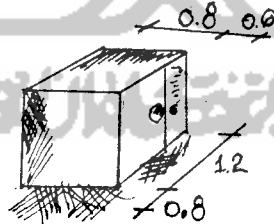


Diagram II. 2 Pola alir penelitian di laboratorium kimia mengenai amalgamasi untuk PSK. (Sumber: data lapangan, Februari, 1999)

Dalam proses penelitian pada laboratorium kimia, sebuah sampel bisa memakan waktu 4 – 6 minggu untuk memperoleh hasil yang diinginkan.



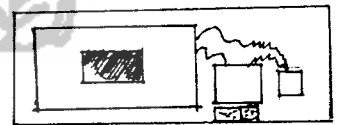
Lemari reaksi = 3.91 m^2



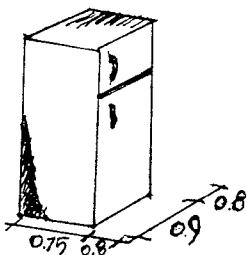
Oven = $(2.8 \text{ m}^2) \times 2 \text{ buah}$

Komputer = $(4.6 \text{ m}^2) \times 2 \text{ buah}$,

R. staf = $(4.8 \text{ m}^2) \times 3 \text{ orang}$



AAS = 654 m^2



Lemari Pendingin = $(2.48 \text{ m}^2) \times 2 \text{ buah}$

c). Laboratorium micropaleontologi.

Laboratorium yang digunakan untuk menyelidiki dan menganalisa umur batuan melalui fosil yang dikandungnya. Peralatan yang digunakan adalah mikroskop binocular, ultrasonic cleaner, mikroskop polarisasi dan komputer.

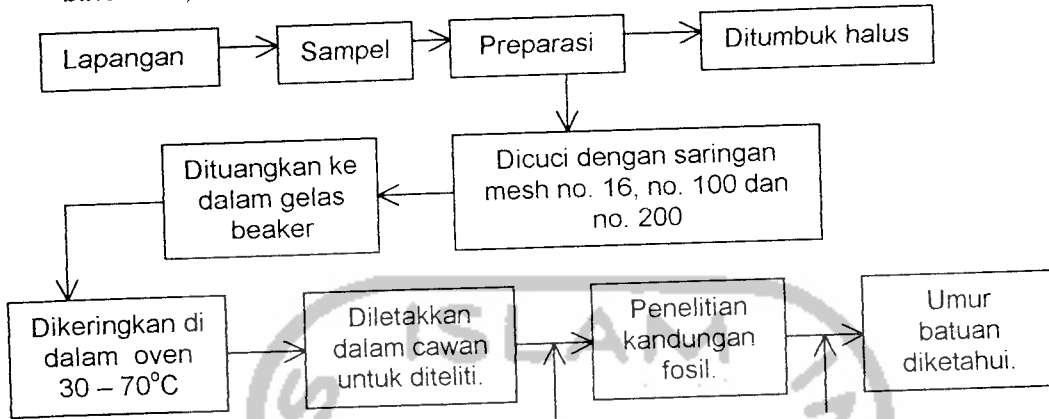
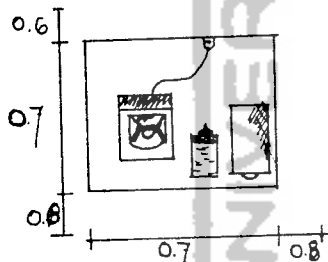
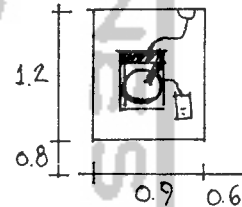


Diagram II. 3 Pola penelitian di lab. Micropaleontologi (Sumber: data lapangan, Februari, 1999).

Ruang lab. ini menampung ±10 orang.

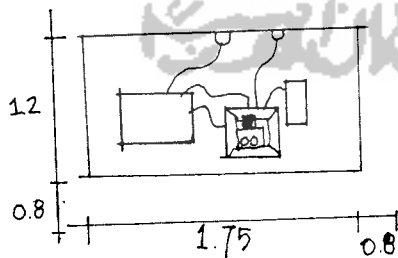


Mikroskop binocular = $(3.15 \text{ m}^2) \times 8$ buah



Ultrasonic cleaner = $(2.94 \text{ m}^2) \times 3$

Komputer = $(4.6 \text{ m}^2) \times 2$ buah



Mikroskop polarisasi = $(5.48 \text{ m}^2) \times 4$ buah

d). Laboratorium geology information system.

Laboratorium yang digunakan untuk melakukan interpretasi ulang dari hasil foto udara, citra satelit untuk pengembangan wilayah, identifikasi sumber daya alam dan sebagainya. Peralatan yang dipergunakan antara lain digitazier map, scanner, digital image processor dan meja. Ruang lab. ini menampung ±15 orang.

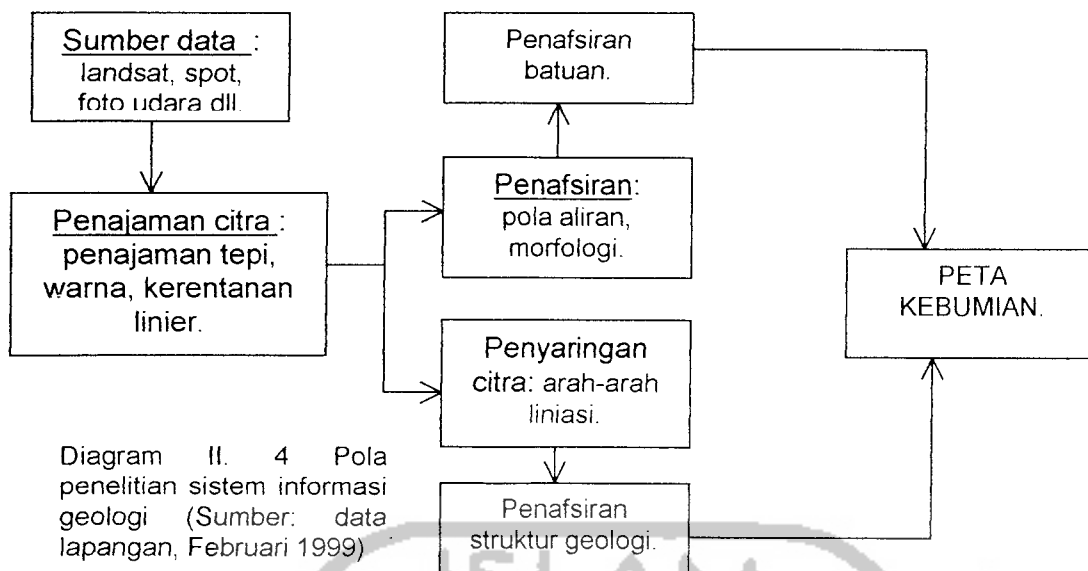


Diagram II. 4 Pola penelitian sistem informasi geologi (Sumber: data lapangan, Februari 1999)



Digitizer map = $(5.98 \text{ m}^2) \times 5$ buah Scanner = $(3.45 \text{ m}^2) \times 2$ buah

Meja = $(6 \text{ m}^2) \times 2$ buah Lemari arsip = $(2.46 \text{ m}^2) \times 8$ buah

e). Laboratorium geomekanik.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti mekanika batuan yang berhubungan dengan masalah gerak geologi. Peralatan yang dipergunakan antara lain triaxial test, direct shear, ordometer, oven. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 3 – 4 minggu. Ruang lab. ini menampung ± 17 orang.

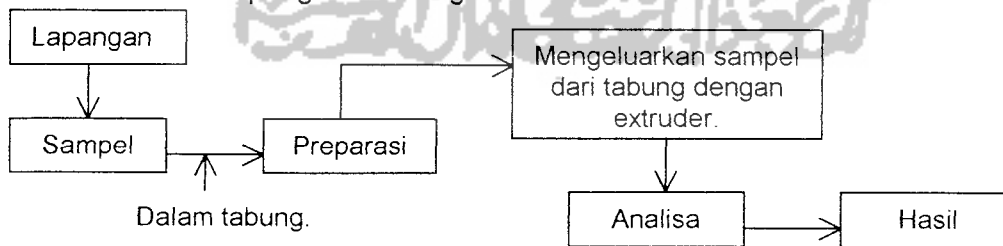
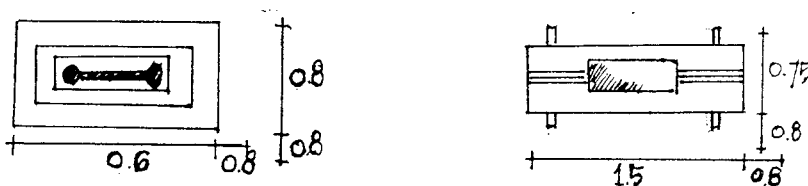
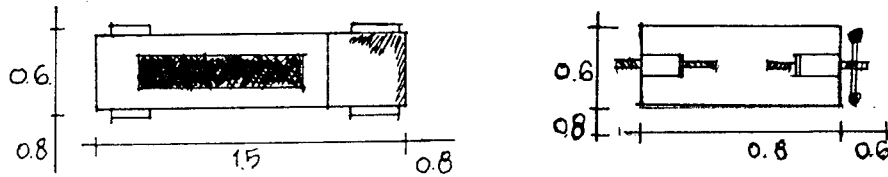


Diagram II. 5 Pola alir penelitian geomekanik (Sumber: data lapangan, Februari 1999)



Triaxial test = $(1.68 \text{ m}^2) \times 3$ buah

Direct shear = $(3.22 \text{ m}^2) \times 2$ buah



Ordometer = $(3.22 \text{ m}^2) \times 2$ buah Extruder = $(1.54 \text{ m}^2) \times 2$ buah

f). Laboratorium benefesiasi mineral.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti perbedaan berat jenis mineral, perbedaan sifat kemagnetan untuk pengolahan lebih lanjut. Peralatan yang dipergunakan antara lain oven, frantz isodynamic, lemari reaksi, spinner magnetometer dan komputer. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 3 – 4 minggu. Ruang lab. ini menampung ± 15 orang.

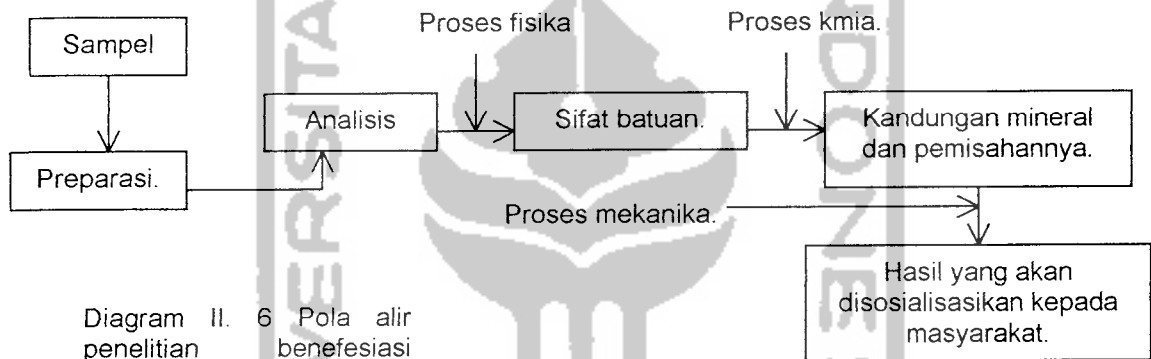


Diagram II. 6 Pola alir penelitian benefesiasi mineral. (Sumber: data lapangan, Februari 1999).

Frantz isodynamic = $(2.64 \text{ m}^2) \times 2$ buah, Spinner magnimeter = $(4.26 \text{ m}^2) \times 2$ buah
Lemari reaksi = $(3.21 \text{ m}^2) \times 2$ buah, komputer = $(4.6 \text{ m}^2) \times 2$ buah.

g). Laboratorium air tanah.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti konsep eksplorasi sumber daya air dan tanah secara optimal. Peralatan yang dipergunakan antara lain ion analyser, turbidimeter, BOD meter dan lemari reaksi.

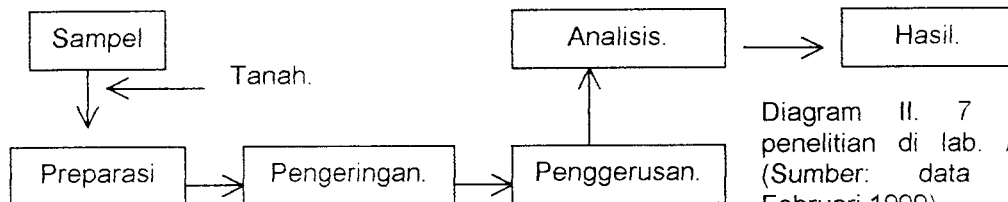


Diagram II. 7 Pola alir penelitian di lab. Air tanah. (Sumber: data lapangan, Februari 1999)

Ion analyser = $(2.1 \text{ m}^2) \times 2$ buah, turbidimeter = $(1.82 \text{ m}^2) \times 3$ buah, BOD meter = $(2.85 \text{ m}^2) \times 2$ buah, timbangan = $(1.71 \text{ m}^2) \times 2$ buah, lemari reaksi = 3.91 m^2 , oven = $(2.8 \text{ m}^2) \times 2$ buah, komputer = 4.6 m^2 . Ruang lab. ini menampung ± 10 orang.

h). Laboratorium geokronologi.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti asal usul/sejarah pembentukan lapisan geologi. Peralatan yang dipergunakan antara lain radio carbon dating (RCD), fission track dating (FTD), scanning electron microscop (SEM) dan komputer. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 3 – 4 minggu.

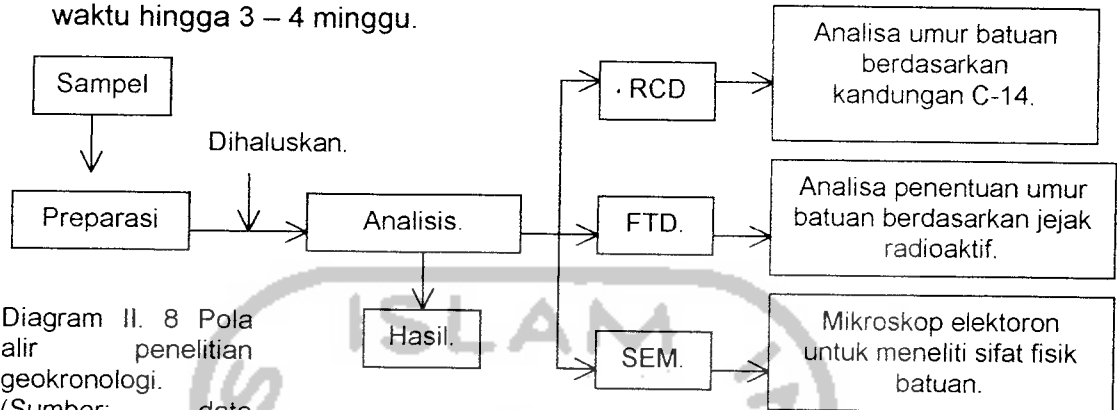


Diagram II. 8 Pola alir penelitian geokronologi. (Sumber: data lapangan, Februari 1999).

RCD = 3.1 m², FTD = 5.1 m², SEM = 9.92 m², logitech = (4.11 m²) x 2 buah, komputer = (4.6 m²) x 2 buah. Ruang lab. ini menampung ±15 orang.

i). Laboratorium petrografi.

Laboratorium yang digunakan untuk melakukan sayatan tipis. Peralatan yang dipergunakan antara lain mesin poles, mesin sayatan tipis (logitech) dan sayatan tebal, pemanas. Ruang lab. ini menampung ±9 orang.

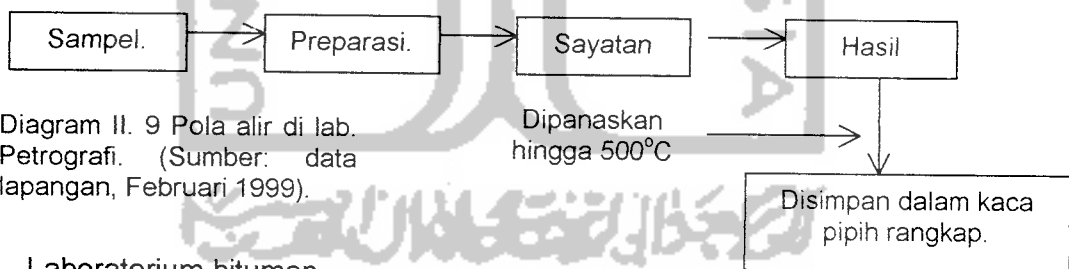


Diagram II. 9 Pola alir di lab. Petrografi. (Sumber: data lapangan, Februari 1999).

j). Laboratorium bitumen.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti pemanfaatan bitumen melalui gasifikasi, likuifaksi dan bitumen padat. Peralatan yang dipergunakan antara lain magnetometer, porosimeter, oven. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 4 – 6 minggu. Ruang lab. ini menampung ±12 orang.

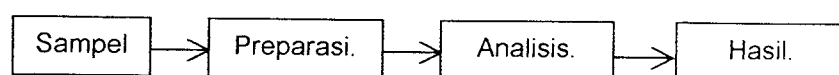
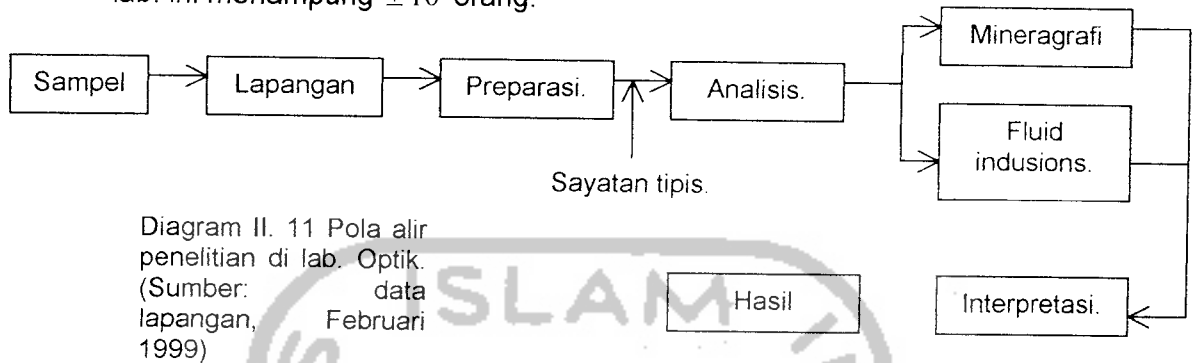


Diagram II. 10 Pola alir penelitian bitumen. (Sumber: data lapangan, Februari 1999)

k). Laboratorium optik.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti sumber daya mineral melalui lapisan geologi. Peralatan yang dipergunakan antara lain scanning electron microscop (SEM), micro hardness tester, komputer. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 4 – 6 minggu. Ruang lab. ini menampung ± 10 orang.



l). Laboratorium fisika mineral.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti jenis mineral yang dikandung. Peralatan yang dipergunakan antara lain X-ray diffractometer, potassium argon analyses, komputer. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 3 – 5 minggu. Ruang lab. ini menampung ± 12 orang.



Diagram II. 12 Pola alir penelitian fisika mineral. (Sumber: data lapangan, Februari 1999)

m). Laboratorium geofisika.

Laboratorium yang digunakan untuk meneliti sifat fisik batuan yang berhubungan dengan bangunan teknik sipil. Peralatan yang dipergunakan antara lain magnetometer, velocity propagationmeter, spinner magnetometer. Dalam pelaksanaannya proses penelitian setiap sampel memakan waktu hingga 3 – 5 minggu. Ruang lab. ini menampung ± 11 orang.

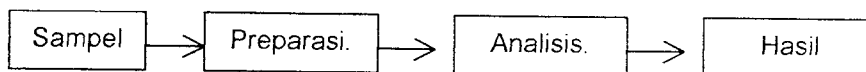


Diagram II. 13 Pola alir penelitian geofisika. (Sumber: data lapangan, Februari 1999)

2). Kegiatan informasi.

Kegiatan yang termasuk kegiatan utama II ini dilakukan oleh pengelola informasi, masyarakat umum, pelajar, mahasiswa. yang memiliki karakteristik santai, dinamis, edukatif-ilmiah. Kegiatan utama II ini sebagai wadah untuk menyebarkan informasi mengenai seluk-beluk bumi, mulai pemanfaatan, pengolahan hingga penanggulangan atas fenomena yang ditimbulkan oleh alam.

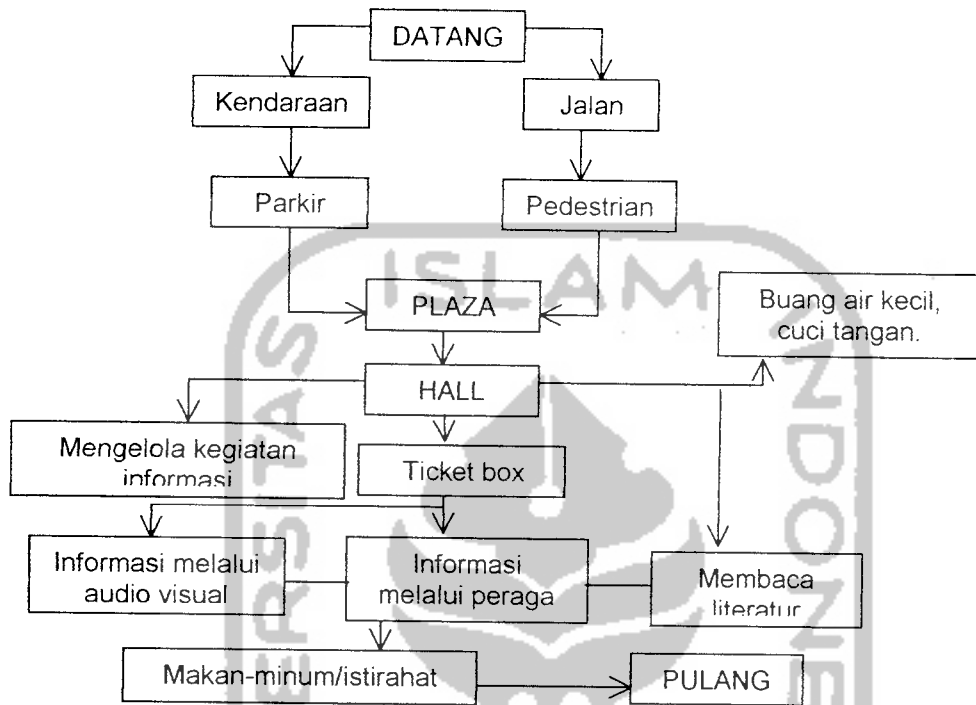


Diagram II. 14 Pola alir kegiatan informasi (kegiatan utama II). (Sumber: data lapangan, Februari 1999)

3). Kegiatan pengelola.

Kegiatan yang termasuk kegiatan utama II ini dilakukan oleh pemimpin, pegawai, satpam, petugas kebersihan, yang memiliki karakteristik formal, familiar. Kegiatan ini untuk mengelola seluruh kegiatan yang ada di P3IK tersebut.

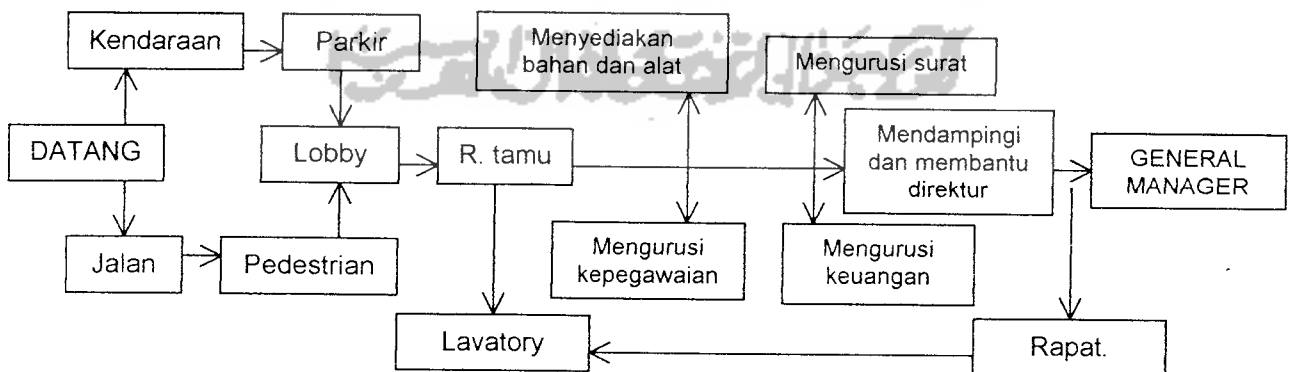


Diagram II. 15 Pola alir kegiatan pengelola (Sumber: data lapangan, Februari 1999)

c. Karakteristik pelaku

Dalam perencanaan dan perancangan bangunan P3IK, selain karakteristik peralatan, karakteristik pelaku perlu diketahui, untuk lebih jelasnya karakteristik pelaku dapat dilihat pada tabel II. 3 di bawah ini:

Tabel II.3 Karakteristik pelaku

Kegiatan	Pelaku	Karakteristik
Penelitian dan pengembangan	Peneliti, staf ahli, tamu konsultasi, tamu seminar.	Konsentrasi tinggi, dinamis, progresif, serius, ilmiah,
Informasi	Pengelola, masyarakat umum, pelajar, mahasiswa.	Santai, dinamis, edukatif-ilmiah.
Pengelola	Pemimpin, pegawai, satpam, petugas kebersihan.	Formal, familiar,

Sumber: data lapangan, Februari 1999

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa karakteristik pelaku setiap kegiatan akan memiliki karakteristik kegiatan yang berbeda.

d. Persyaratan ruang.

Dengan bermacamnya ruang yang ada maka perlu persyaratan ruang yang didasarkan pada jenis ruang dan karakteristik peralatan yang ada, untuk lebih jelasnya kita lihat pada tabel II. 4 di bawah ini:

Tabel II.4 Persyaratan ruang

Ruang kegiatan	Persyaratan
1. Lab. Geologi kuarter.	1. Pengkondisian udara, cahaya terang (alam dan buatan), bebas kolom, nyaman, kelegaan gerak.
2. Lab. Kimia.	2. Pengkondisian udara, jaringan <i>fire protection</i> , sanitasi, kelegaan gerak, pencahayaan alam dan buatan.
3. Lab. Micropaleontologi.	3. Kering dan basah, sanitasi, kedap suara, kelegaan gerak, pencahayaan alam dan buatan.
4. Laboratorium Geology Information System.	4. Pengkondisian udara, kelegaan gerak, tenang, pencahayaan alam dan buatan.
5. Lab. Geomekanik.	5. Kedap suara, pengkondisian udara (blower), bising, sanitasi, pencahayaan buatan dan alam.
6. Lab. Benefesiasi Mineral.	6. Pengkondisian udara (blower), sanitasi, jaringan <i>fire protection</i> , pencahayaan buatan dan alam.
7. Lab. Air dan tanah.	7. Pengkondisian udara (blower), sanitasi, kelegaan gerak, pencahayaan alam dan buatan.
8. Lab. Geokronologi.	8. Pengkondisian udara, cahaya terang, tenang, kelegaan gerak, pencahayaan buatan dan alam.
9. Lab. Petrografi.	9. Kedap suara, tenang, pencahayaan buatan dan alam, pengkondisian udara (blower).
10. Lab. Bitumen.	10. Tenang, pengkondisian udara (blower), kelegaan gerak,

11. Lab. Optik.	jaringan <i>fire protection</i> , pencahayaan buatan dan alam.
12. Lab. Fisika Mineral.	11. Pengkondisian udara, sanitasi, jaringan <i>fire protection</i> , kelegaan gerak, pencahayaan buatan dan alam.
13. Lab. Geofisika.	12. Pengkondisian udara, kedap suara, jaringan <i>fire protection</i> , pencahayaan buatan dan alam
14. Bengkel (<i>workshop</i>).	13. Pengkondisian udara, kedap suara, kelegaan gerak, nyaman, pencahayaan buatan dan alam.
15. Gudang.	14. Bising, jaringan <i>fire protection</i> , pencahayaan buatan dan alam, kelegaan gerak.
16. R. staf.	15. Tenang, jaringan <i>fire protection</i> , pencahayaan dan penghawaan buatan.
17. R. Ka. Lab.	16. Pencahayaan alam dan buatan, penghawaan buatan.
18. R. diskusi.	17. Pencahayaan alam dan buatan, penghawaan buatan.
19. R. rapat.	18. Pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan, nyaman, tenang.
19. R. rapat.	19. Pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan, nyaman, tenang.
1. Museum.	1. Pencahayaan buatan dan alami, penghawaan buatan, kelegaan gerak, nyaman, jaringan <i>fire protection</i> .
2. R. audio visual.	2. Pencahayaan dan penghawaan buatan, kelegaan gerak, jaringan <i>fire protection</i> , pengkondisian suara, kedap suara, nyaman.
3. Perpustakaan.	3. Tenang, penghawaan buatan, pencahayaan buatan dan alami, jaringan <i>fire protection</i> .
4. R. kontrol.	4. Pencahayaan dan penghawaan buatan, <i>fire protection</i> .
5. R. dokumen.	5. Pengkondisian udara, pencahayaan buatan, <i>fire protection</i> .
6. Gudang.	6. Pencahayaan buatan dan alami, penghawaan alami, <i>fire protection</i> .
7. R. pemandu (<i>guide</i>)	7. Pencahayaan buatan dan alami, penghawaan alami.
8. R. kurator	8. Pencahayaan buatan dan alami, penghawaan alami,
9. R. preparasi	9. Kedap suara, pencahayaan buatan dan alami.
10. Loker (<i>ticket box</i>)	10. Pencahayaan dan penghawaan buatan dan alami.
11. R. pengelola	11. Pencahayaan alami dan buatan, formil, penghawaan buatan dan buatan.

1. R. Direktur.	1. Penghawaan buatan, formil, pencahayaan buatan dan alami.
2. R. sekretaris.	2. Pencahayaan alami dan buatan, formil, penghawaan buatan.
3. R. kesekretariatan.	3. Pencahayaan alami dan buatan, penghawaan alami, formil.
4. R. tamu.	4. Formil, pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan.
5. Administrasi keuangan.	5. Formil, pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan.
6. Tata usaha/kepegawaian.	6. Formil, penghawaan alami, pencahayaan alami dan buatan.
7. Bagian logistik.	7. Formil, pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan.
8. R. rapat.	8. Formil, tenang, pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan.
9. Gudang.	9. Pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan (blower).
1. R. keamanan.	1. Pencahayaan alami dan buatan, penghawaan alami, formil.
2. Gudang.	2. Pencahayaan alami dan buatan, penghawaan buatan (blower).
3. Masjid.	3. Religius, tenang, penghawaan alami, pencahayaan alami dan buatan.
4. Area parkir.	4. Lapang.
5. MEE	5. Kedap suara, jauh dari jangkauan publik

Sumber: data lapangan, Februari 1999

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa setiap jenis ruang memiliki persyaratan yang berbeda, menurut peralatan, pelaku dan bentuk kegiatannya.

3. Kelompok Kegiatan pada Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kebumian

Pada awalnya kegiatan litbang kebumian lebih mengarah kepada penelitian dasar dan dilaksanakan secara terpisah dan terkotak. Dengan makin meningkatnya kegiatan eksplorasi SDA maka dibutuhkan kegiatan penelitian sebagai kegiatan awal. Sedangkan untuk kegiatan penelitian untuk masa depan dalam menyongsong masyarakat industri adalah: ¹⁵⁾

- a. *Mining geology and material science* (pengolahan material untuk industri).
- b. *Computer geology* (modelling, simulasi).
- c. *Geotectonic* (termasuk seismologi, geodinamik).
- d. *Exploration geology* dengan pemanfaatan teknologi maju (SIG, penginderaan jauh, satelit geophysic)

Sebagai suatu Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kebumian dibentuk kelompok-kelompok studi, yaitu: (*lamp. 4, hal. L.5, lamp. 5, hal L.9 , lamp. 13, hal. L.25*)

- a. Kelompok studi geologi kuarter,
- b. Kelompok studi geomorfologi,
- c. Kelompok studi seismotektonik,
- d. Kelompok studi penginderaan jauh,
- e. Kelompok studi bencana geologi,
- f. Kelompok studi pengolahan dan pengelolaan air dan tanah,
- g. Kelompok studi petrologi dan mineralogi,
- h. Kelompok studi evolusi tektonik,
- i. Kelompok studi stratigrafi.

B. Tinjauan Teoritis Tata Ruang Luar/Tapak

Perencanaan tata ruang luar dalam lingkup yang sempit seperti pada bangunan penelitian mencakup ruang yang sesuai dengan fungsi bangunan. Yaitu struktur ruang luar yang bisa memberikan hubungan yang efektif antara bangunan dan lingkungannya maupun akses yang cepat, menarik dan aman. ¹⁶⁾ Prinsip-prinsip tata ruang luar dari bangunan penelitian antara lain:

1. Sistem sirkulasi. ¹⁷⁾

Sirkulasi dapat diartikan sebagai “tali” yang mengikat ruang-ruang suatu bangunan menjadi satu hubungan. Sirkulasi jalan masuk dan penegasan pemisahan jalur bagi

¹⁵⁾ Prosiding Tridasawarsa Puslitbang Geoteknologi, hal. I-14 – I-16; op. cit. hal. 3.

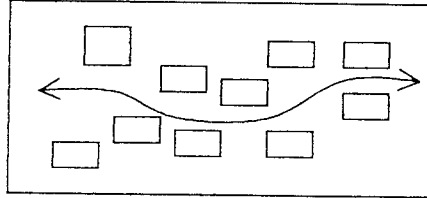
¹⁶⁾ Joseph de Chiara; *Time Saver Standart for Building Type*, 1994; hal. 180 – 186

¹⁷⁾ D.K Ching; *Arsitektur: Bentuk, Ruang dan Susunannya*, 1991; hal. 282

kendaraan dan pejalan kaki menjadi hal yang dipertimbangkan. Jalan sebagai sistem sirkulasi menghubungkan ruang-ruang dengan cara:

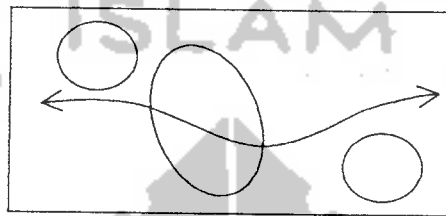
a. Jalur melalui ruang.

Jalur ini membuat integritas tiap ruang menjadi kuat dan bentuk alur menjadi lebih fleksibel.



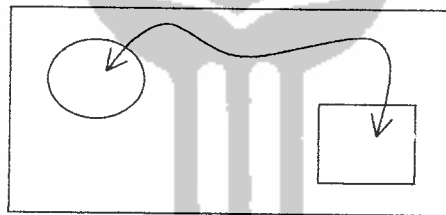
b. Jalur memotong ruang.

Jalur ini mengakibatkan terjadinya ruang gerak dan ruang diam.



c. Jalur berakhir pada ruang.

Lokasi ruang pada jalur ini menentukan arah dari pergerakan, sistem ini sering digunakan pada ruang-ruang yang bernilai fungsional atau simbolis.



Gambar II. 2 Beberapa bentuk jalur sirkulasi (Sumber: disesuaikan dari D. K. Ching, 1991, hal. 282)

2. Parkir.

Perencanaan area parkir perlu memperhatikan jumlah kendaraan yang ditampung, jenis kendaraan. Area parkir dapat berupa parkir dalam bangunan maupun di luar bangunan. Tipe-tipe fasilitas parkir dapat dilihat pada lamp. 23, hal. L.36

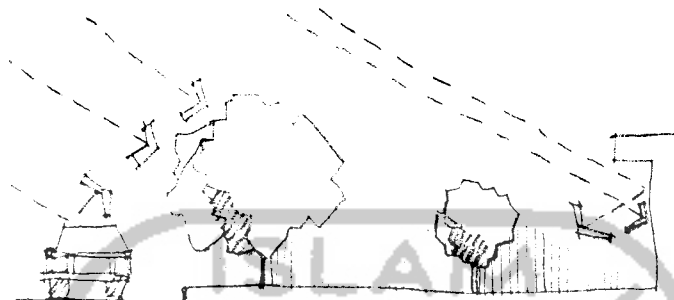
Area parkir sebagai ruang terbuka pada site dituntut memiliki luasan yang memadai sebagai wadah komunikasi dan berinteraksi. Sebagai ruang terbuka, area parkir juga mengolah unsur alamiah dan unsur buatan.

3. Area hijau (*greenery*).

Area hijau sebagai bagian tata ruang luar merupakan unsur alami yang menjadi faktor yang penting dalam perencanaan bangunan. Perencanaan area hijau ini disesuaikan dengan fungsi bangunan yang ada sehingga saling berkaitan. Area hijau mencakup *soft material* (tanaman) dan *hard material* (perkerasan, bangunan diluar bangunan utama).

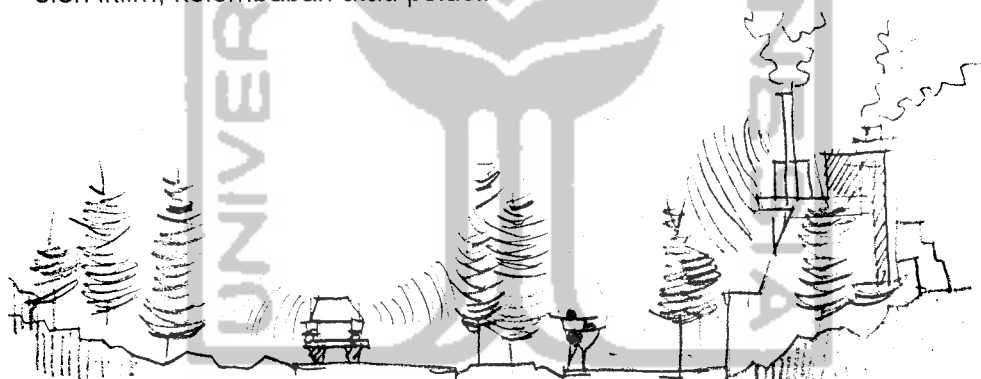
Area hijau memiliki fungsi sebagai: ¹⁸⁾

- a. Kontrol pandangan (*visual control*) berfungsi untuk menyaring cahaya yang ditimbulkan oleh matahari, lampu atau pantulan sinar, membentuk kesan "*privacy*" yang dibutuhkan oleh manusia, untuk menghalang pandangan terhadap hal-hal yang tidak menyenangkan untuk dilihat.



Gambar II. 3 Tanaman sebagai penyaring sinar matahari.
(Sumber: Landphear Freferick, 1990; hal. 54)

- b. Pembatas fisik (*physical barriers*) sebagai penghalang dan/atau pengarah pergerakan.
- c. Pengendali iklim (*climate control*) bertujuan untuk kenyamanan manusia, baik oleh iklim, kelembaban atau polusi.



Gambar II. 4 Tanaman untuk mereduksi suara dan polusi (Sumber:
(Sumber: Landphear Freferick, 1990; hal. 58)

- d. Menambah nilai estetis (*aesthetic values*) dan menambah kualitas lingkungan yaitu melalui warna, bentuk, tekstur dan skala.

4. Tata massa bangunan

Tata massa bangunan tidak terlepas dari pengolahan tata ruang luar sebagai wujud dari tuntutan kegiatan yang diwadahi yaitu tuntutan akan keleluasaan gerak, keamanan sirkulasi maupun halangan konstruksi dan kenyamanan dan keamanan akan pencemaran yang dihasilkan oleh kegiatan di dalam bangunan.

¹⁸⁾ Lanphear Freferick; *Plants in the Landscape*, 1994; hal. 59

Ada beberapa bentuk tatanan massa bangunan: ¹⁹⁾ (*lamp. 7, hal. L.14*)

a. Linier.

Terdiri dari bentuk massa yang diatur dalam suatu deret dan berulang.

b. Terpusat.

Sejumlah massa sekunder yang mengitari massa dominan yang berada ditengah-tengah.

c. Radial.

Komposisi-komposisi dari massa linier yang berkembang keluar dari massa terpusat searah dengan jari-jarinya.

d. Cluster.

Tatanan massa yang saling berdekatan atau bersama-sama menerima kesamaan visual.

e. Grid.

Massa modular dimana hubungan satu sama lain diatur oleh grid-grid tiga dimensi.

C. Tinjauan Teoritis Teknologi Modern pada Sistem dan Perwujudan Struktur dan Utilitas Bangunan

1. Teknologi Modern pada Bangunan.

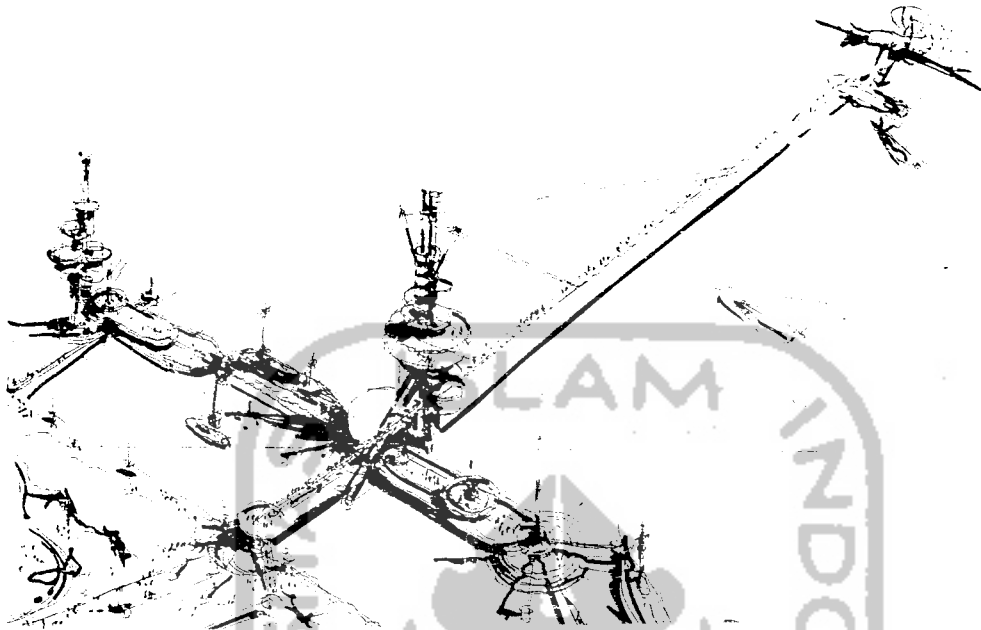
Arsitektur beraspek teknologi modern bukan merupakan salah satu aliran dalam sejarah perkembangan arsitektur. Namun bagian dari sejarah perkembangan arsitektur. Adanya arsitektur beraspek teknologi modern dapat dilihat dengan munculnya bangunan-bangunan yang mempergunakan material baru ataupun pengerjaan yang baru untuk membuat bangunan berkarakter istimewa, misalnya bangunan berbentang lebar.

Dari tinjauan yang dilakukan mengenai bangunan berteknologi modern, dapat diungkapkan bahwa arsitektur berteknologi modern memiliki karakter: ²⁰⁾

- a. Konsep bervisi ke depan yang dituangkan ke dalam bentuk bangunan dan pemanfaatan/pengeksposan struktur dan utilitas yang tidak hanya pada penggunaan teknologi tetapi juga memiliki gaya (*style*),

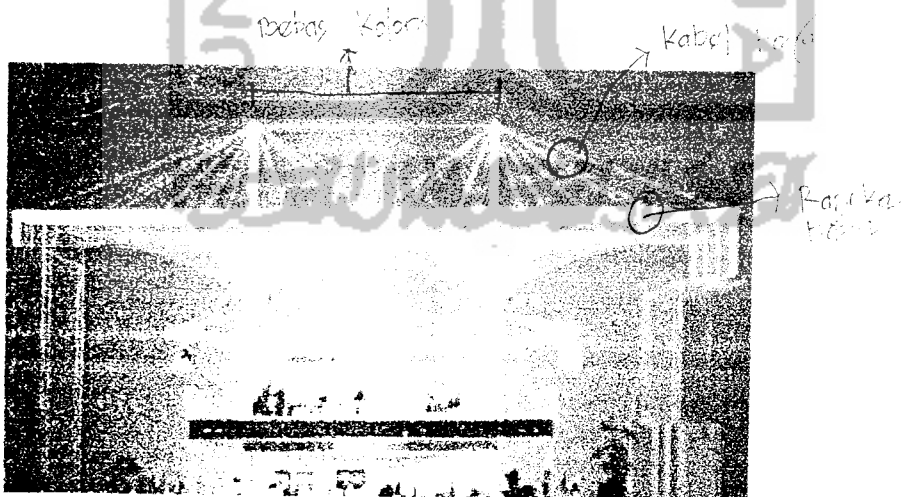
¹⁹⁾ D.K. Ching; *Arsitektur: Bentuk, ruang dan susunannya*; 1991, hal. 75 dan 205

²⁰⁾ Colin Davies, *Hi-Tech Architecture*; Thames and Hudson 1991, hal. 7



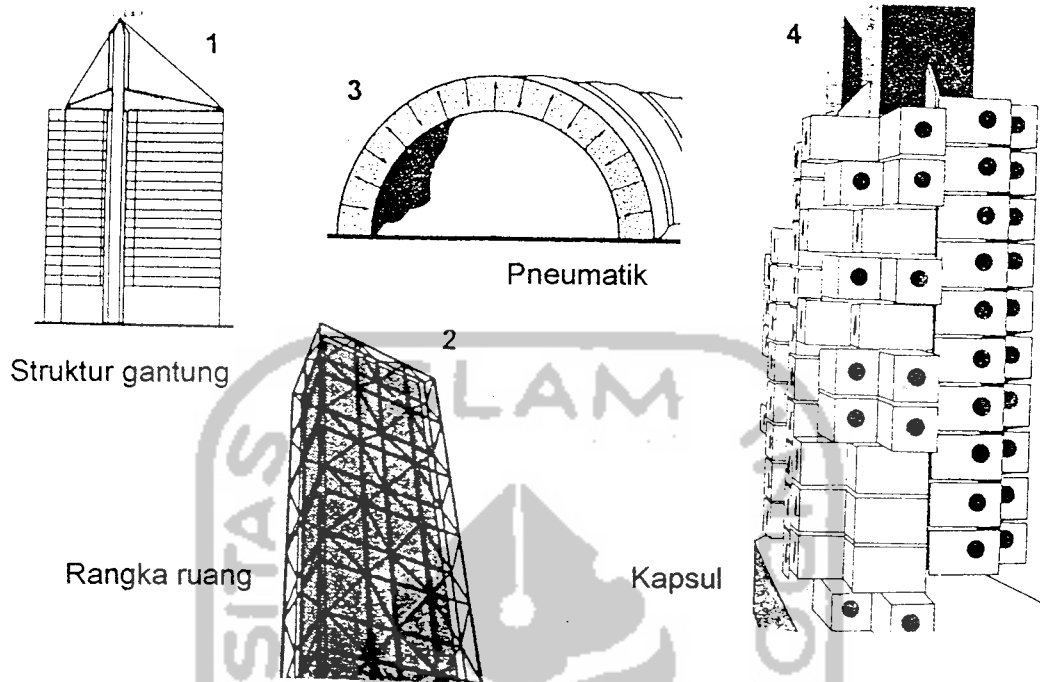
Gambar II.5 Konsep bangunan bervisi ke depan selain sebagai media penghubung juga sebagai area rekreasi karya Richard Rogers. (Sumber: Vision of Architecture, 1994, hal. 53)

b. Dominasi bahan-bahan logam (prefab) atau bahan-bahan penemuan baru,



Gambar II.6 Beberapa contoh bahan yang digunakan pada bangunan dengan menerapkan teknologi modern. (Sumber: Collin Davies, 1991, hal. 42)

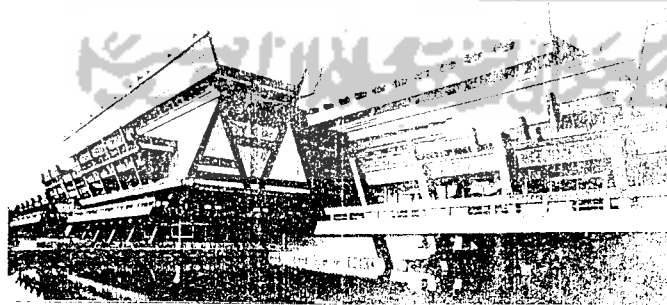
c. Sistem struktur lanjut (tidak konvensional),



Gambar II.7 Beberapa sistem struktur lanjut. (Sumber: Wolfgang Schueller, 1989, hal. 328 – 350)

d. Penekanan pada ekspresi bangunan,

Bangunan yang menerapkan teknologi modern lebih menekankan pada ekspresi bangunan sehingga akan mudah dirasakan oleh pengamat melalui penonjolan strukturnya.



Gambar II.8 Dengan ekspose struktur akan memberikan ekspresi kekokohan. (Sumber: Y.B. Mangunwijaya, 1995, hal. 261)

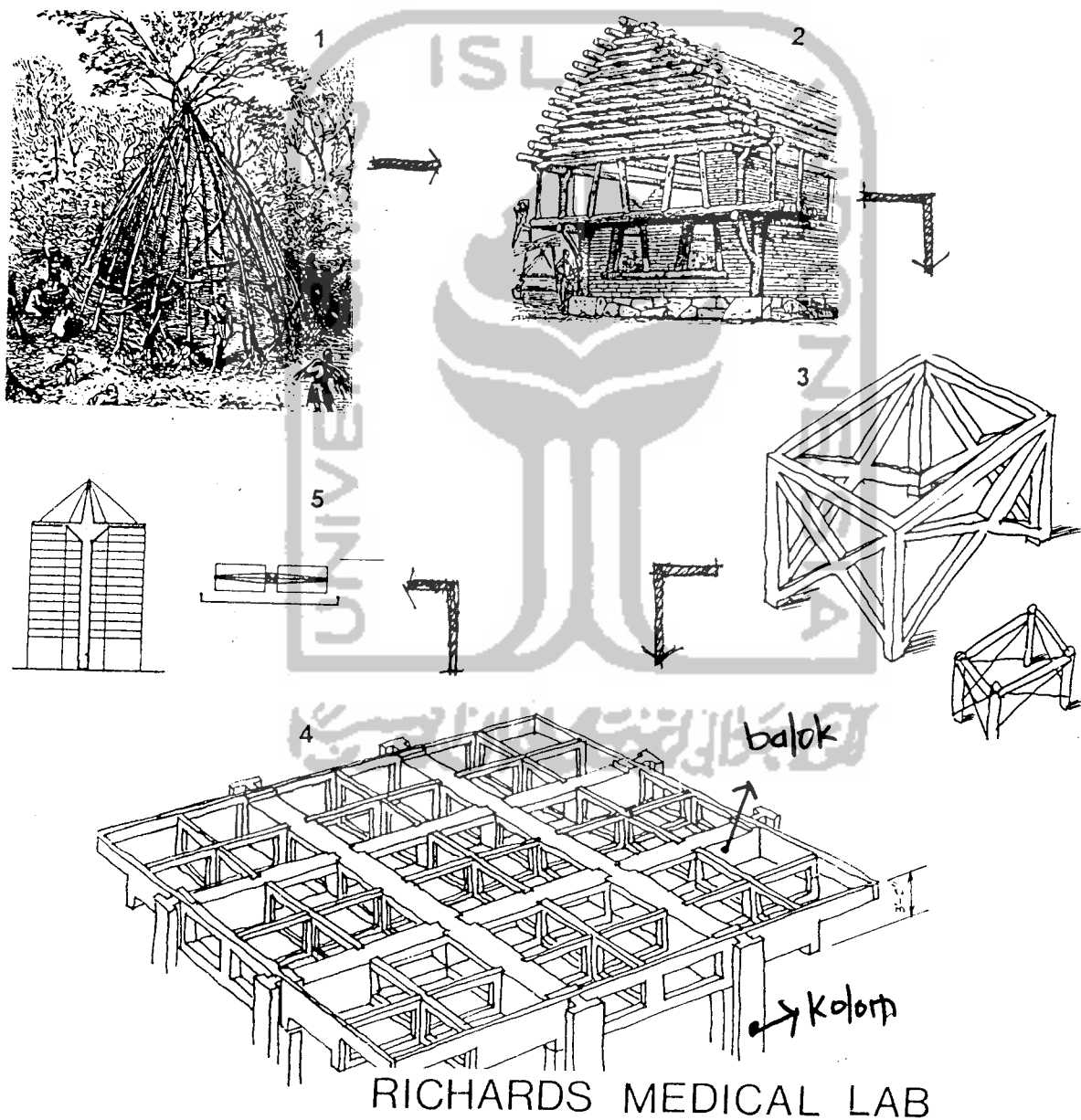
e. Penggunaan teknologi hampir di seluruh bangunan.

Teknologi yang digunakan baik pada struktur maupun utilitasnya.

2. Sistem dan Perwujudan Struktur dalam Kaitan Teknologi Modern.

a. Sistem struktur

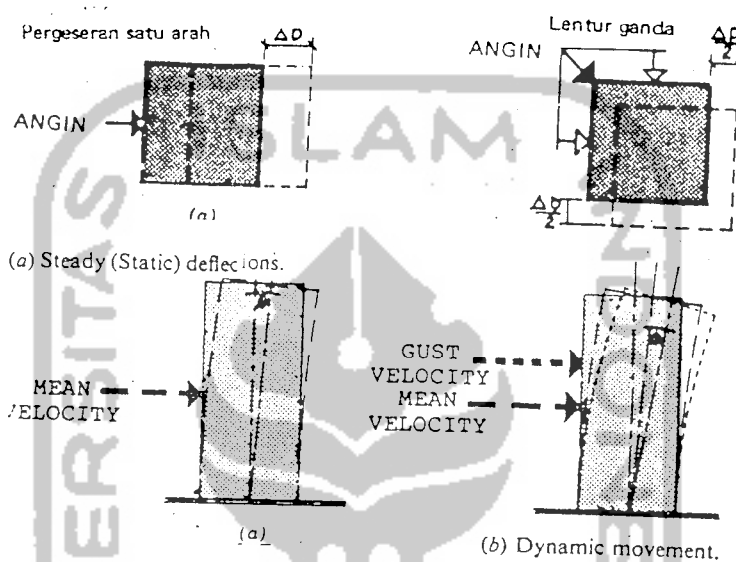
Struktur dalam bangunan adalah paduan antara keindahan, kekuatan dan kestabilan (keamanan).²¹⁾ Pada zaman dahulu, struktur berbentuk sederhana dan hanya sebatas untuk berteduh dan berlindung dari binatang buas. Sampai dunia struktur berkembang, mulai dari sistem hingga bahan konstruksinya dan tuntutan-tuntutan lain disamping fungsi kegiatan yang diwadahnya yaitu estetika, citra dan kekokohan.



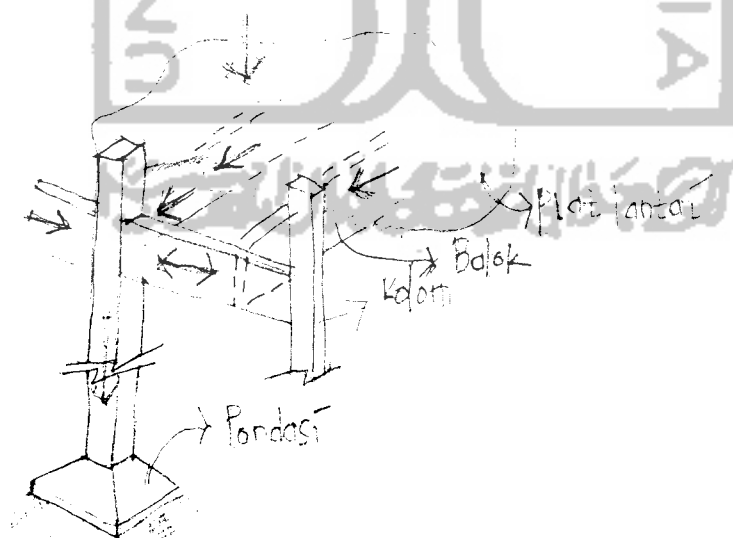
Gambar II.9 Perkembangan penggunaan struktur, dari primitif hingga penggunaan sistem *high tech*. (Sumber: Rob Krier, 1988, hal. 29 dan Davied Guise, 1994, hal. 189)

²¹⁾ Haines. C; *Planning the Scientific Laboratory*, 1996; F.W. Dodge Corporation, hal. 235.

Dalam perencanaan struktur pada bangunan faktor yang perlu diperhatikan adalah yaitu sistem yang terpilih hendaknya selaras dengan jenis kegiatan pada bangunan dan bahan yang digunakan. Penentuan bahan ini sangat mempengaruhi faktor keamanan, kenyamanan dan keawetan pada bangunan. Jenis atau tipe struktur yang dipilih harus bisa mereduksi kebutuhan dan persyaratan serta metode yang digunakan.²²⁾ Dalam konteks teknologi yang sesungguhnya struktur dianggap sebagai alat untuk mewujudkan gaya-gaya ekstern menjadi mekanisme pemikulan beban intern untuk menopang dan memperkuat suatu konsep arsitektural.



Gambar II.10 Gerakan bangunan ketika terjadi gaya/beban angin.
(Sumber: Wolfgang Schuller, 1989, hal. 23)



Gambar II.11 Penyebaran gaya/beban vertikal yang bekerja pada bangunan harus diteruskan melalui bidang vertikal menerus atau membentuk sudut dengan permukaan tanah.
(Sumber: Disesuaikan dari Wolfgang Schueller, 1989, hal. 92)

²²⁾ David Guise; *Design and Tecnology in Architecture*; John Willey and Sons. 1987, hal. 95

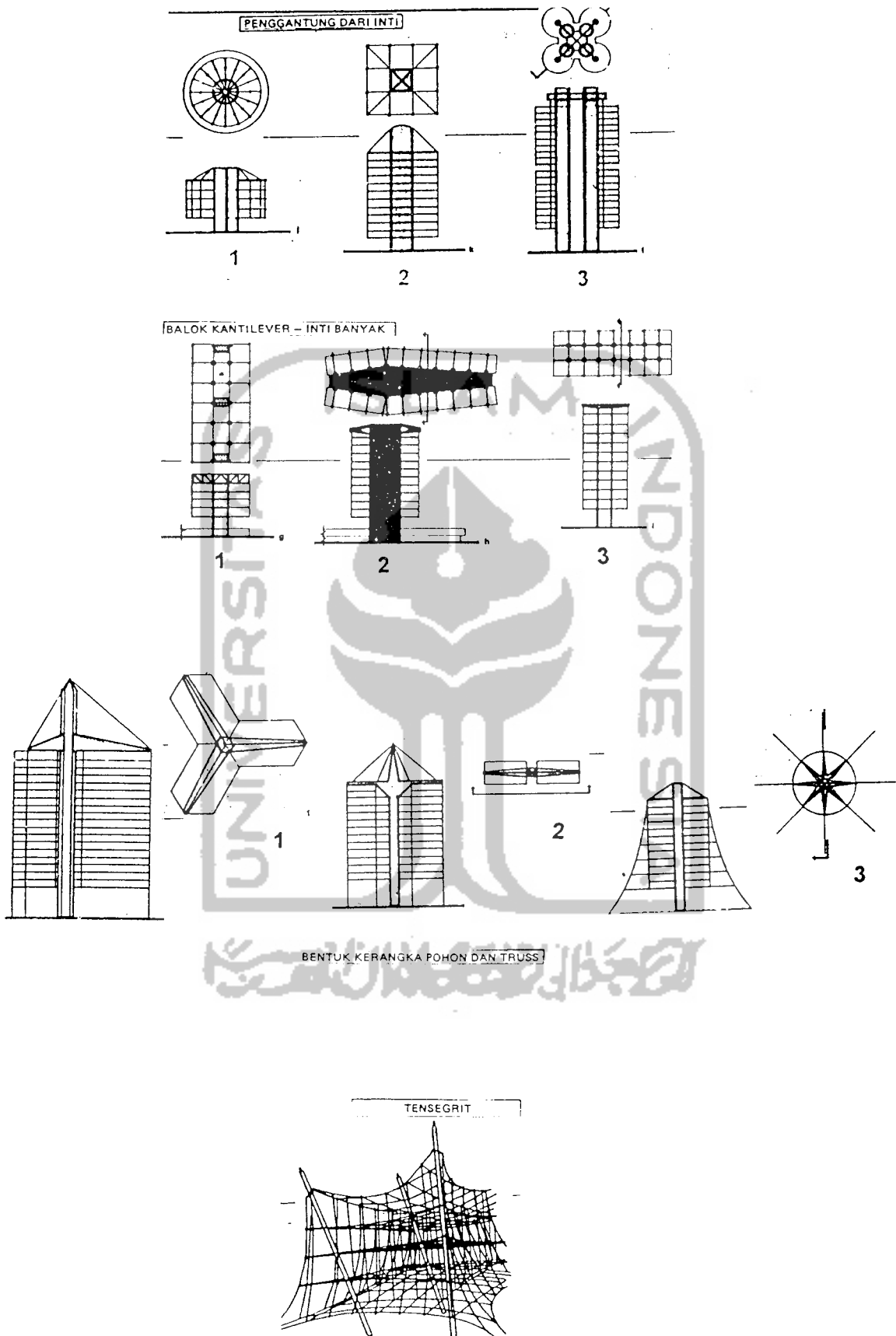
Sampai saat ini diyakini bahwa agar suatu karya arsitektur dianggap baik dan unggul, suatu bangunan harus merupakan suatu paduan yang saling berpautan antara rancangan ruang konsep dan struktur. Sistem struktur memberikan suatu kerangka yang mencakup bagi penyatuan semua unsur lain dengan baik yang bersama-sama merupakan dasar untuk arsitektur. Kemungkinan membuat struktur yang kuat dan indah semakin bertambah besar dengan semakin majunya sistem konstruksi, bahan yang digunakan maupun metode konstruksinya.

Seorang perancang harus mendekati perancangan bangunan sebagai suatu sistem menyeluruh di mana struktur penunjang fisik sebagai bagian organik tumbuh bersama rancangan bangunan tersebut.

Kolom merupakan bercak titik dalam ruang dan balok merupakan penghubung elemen-elemen bangunan yang berkaitan, adalah elemen penyusun struktur yang sangat esensial. Dengan konsekuensi, bertambah tinggi kolomnya bertambah besar kelilingnya, bertambah lebar bentangnya bertambah tebal baloknya. Sehingga dalam perancangan bangunan yang membutuhkan suatu pergerakan/sirkulasi yang lancar dan kelapangan suasana kedua elemen ini menjadi kendala.

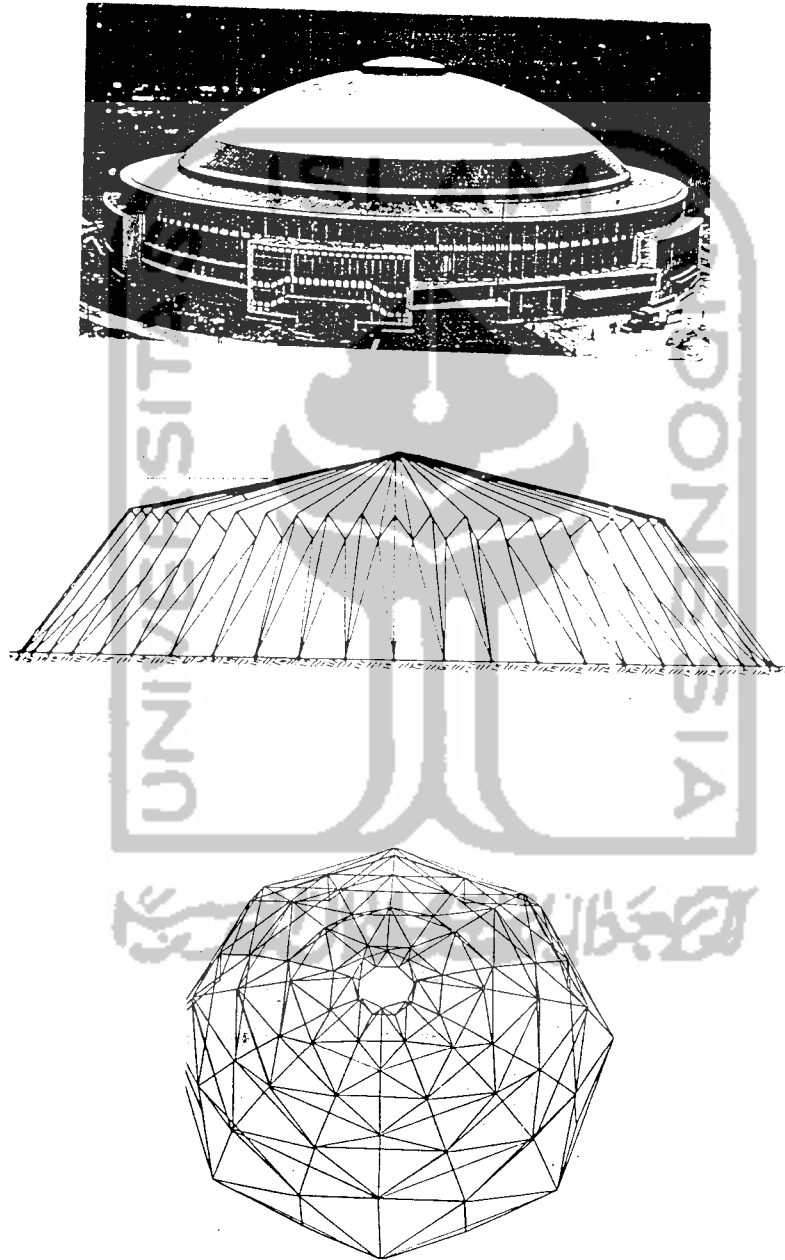
Pemilihan struktur yang cocok untuk digunakan dalam konteks tertentu yang dibutuhkan kebebasan pergerakan dengan tidak adanya kolom, sering kali akan lebih mudah apabila persyaratan struktural khususnya bentangnya sangat besar. Sistem struktural yang cocok untuk bentang panjang umumnya dapat berupa rangka batang bertinggi tidak konstan, pelengkung, kabel, pneumatik, dan cangkang. (*lamp. 6, hal. L.13*)

Sistem struktur gantung/kabel sebagai sistem struktur yang non-konvensional akan memberikan kebebasan merancang bagi para arsitek. Sistem gantung sangat menarik karena penggunaan bahannya sangat efisien dan kemampuannya untuk membentang lebar. Sistem struktur gantung ini semua bahan hanya dipikul secara tarik sehingga tidak perlu mengurangi beban yang diizinkan akibat ketidakstabilan lentur dan tekuk. Kebanyakan sistem gantung menggunakan prinsip inti kaku. Sebuah atau beberapa inti memikul seluruh berat bangunan dan menahan lentur akibat angin dan efek kantilever. Katagori kedua adalah kabel-kabel dibuat pratekan dan diangker langsung ke tanah atau didukung oleh sistem struktur lainnya. Katagori ketiga adalah dengan *tensegrity*, merupakan sistem tertutup yang terdiri dari unsur tarik yang menerus dan batang tekan individu. Sistem harus dibuat pratekan agar menjamin kestabilan.



Gambar II.12 Beberapa contoh bangunan yang menggunakan sistem struktur gantung yang memungkinkan kebebasan/lancar gerak dengan bebas kolom. (Sumber: Wolfgang Schueller, 1989, hal. 328)

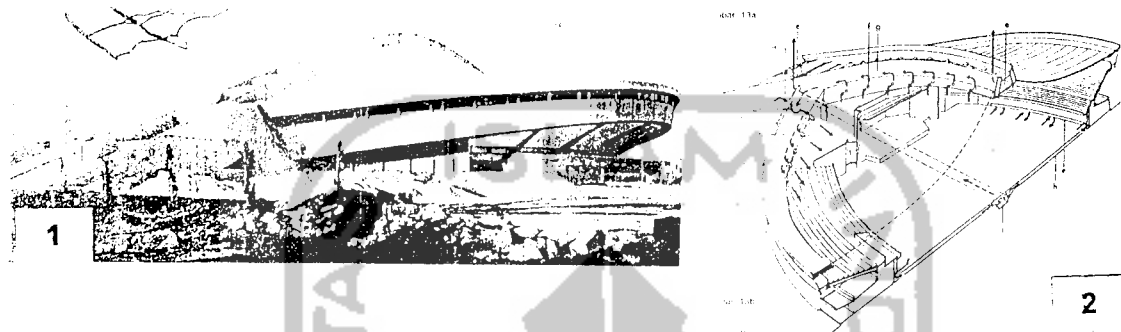
Tidak hanya sistem struktur gantung yang memungkinkan kebebasan ruang gerak, dengan sistem struktur rangka ruang juga memungkinkan kebebasan gerak. Rangka ruang berupa batang-batang kaku yang dihubungkan dengan sendi. Gaya yang terjadi akan dilawan secara aksial. Rangka ruang adalah struktur paling kaku yang menggunakan bahan paling sedikit karena batang-batang bereaksi langsung terhadap beban.



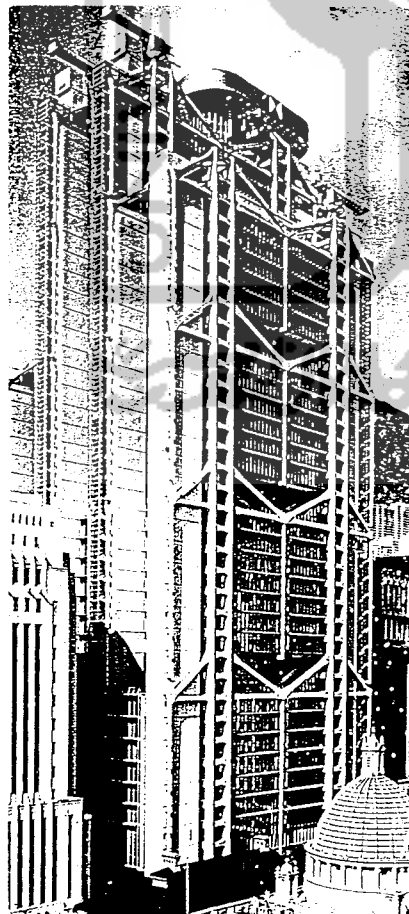
Gambar II.13 Beberapa contoh penggunaan sistem struktur rangka ruang baja. (Sumber: Wolfgang Schueller, 1989, hal. 346)

b. Perwujudan struktur.

Struktur selain sebagai sebuah sistem yang bekerja pada bangunan, juga mengandung keindahan melalui perwujudan wadaqnya. Kebenaran struktur adalah hal yang utama dalam arsitektur. Bangunan yang bernilai seni adalah bangunan yang strukturnya dapat mengungkapkan “perasaan/nafas” estetik melalui keseimbangan yang statis, memberi kepuasan dalam memenuhi kebutuhan fungsionalnya dan memenuhi persyaratan-persyaratan ekonomis.



Gambar II. 14 Gedung olah raga di Iwata, Jepang, logika interaksi daya-daya konstruksi dan bentuk akhir yang konsisten mengikuti nalar statika. (Sumber: Y.B. Mangunwijaya, 1995, hal. 256)



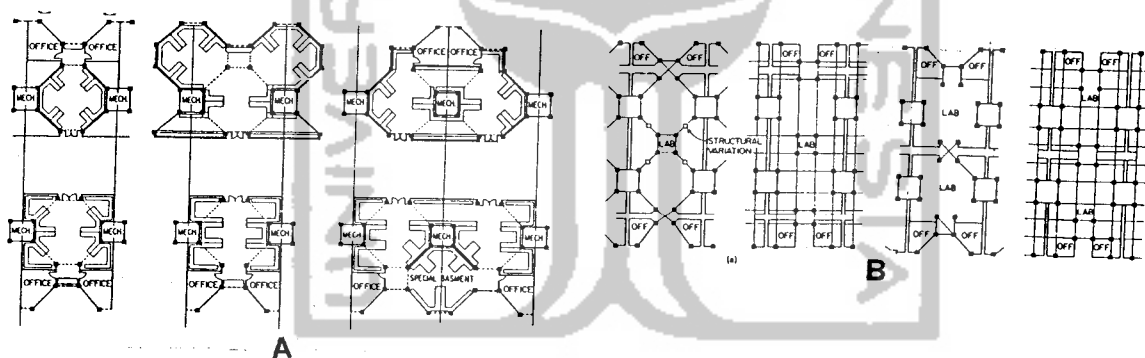
Gambar II. 15 Dengan ekspos struktur menambah nilai estetik dan kekokohan pada bangunan bank di Hongkong. (Sumber: Vittorio, 1996, hal. 22)

3. Sistem dan Perwujudan Utilitas dalam Kaitan Teknologi Modern.

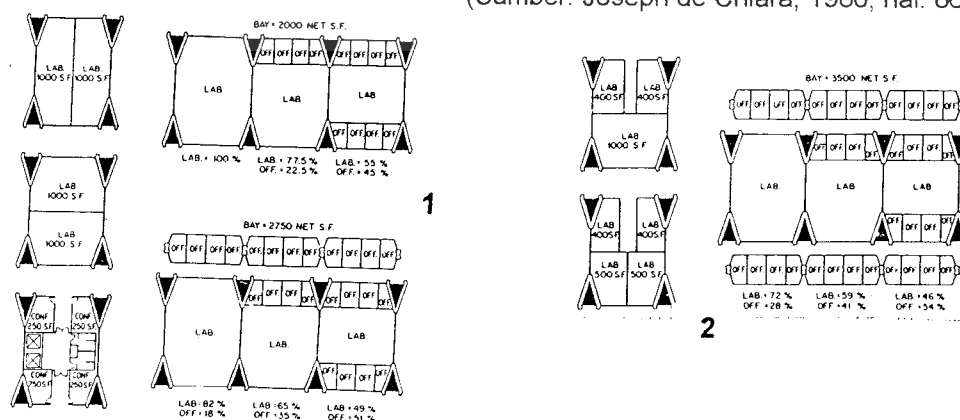
a. Sistem Utilitas

Utilitas dalam bangunan penelitian memegang peranan penting, karena utilitas merupakan faktor penentu keberhasilan suatu proses penelitian. Utilitas bangunan penelitian merupakan salah satu jaringan utilitas yang paling kompleks dibanding bangunan umum lainnya. Dalam penggunaan utilitas perlu diperhatikan faktor berikut ini:

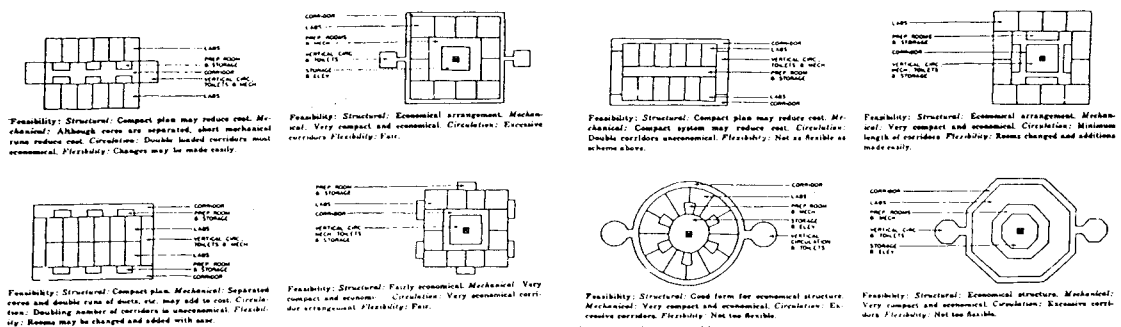
- 1). *Tipe/macam bahan* yang digunakan adalah bahan-bahan yang ringan, tahan api dan awet, serta mudah dalam pemasangan dan perawatan. Misalnya baja, aluminium.
- 2). *Karakter bahan* yang digunakan adalah bahan yang fleksibel (mudah dibentuk) dan kapabilitas..
- 3). *Proses kerja* sistem utilitas harus bisa berjalan lancar, aman dan disesuaikan dengan kegiatan yang ada. Sehingga proses kegiatan penelitian dapat berlangsung dengan baik.
- 4). *Treatment* perlu menjadi perhatian supaya tidak terjadi kerusakan dan limbah yang dikeluarkan tidak mencemari manusia dan lingkungan.



Gambar II.16 Bentuk grid Lab. Oleh Skidmore
(Sumber: Joseph de Chiara, 1980, hal. 867)



Gambar II.17 Ratio perbandingan antara kegiatan kantor dan lab. (Sumber: Joseph de Chiara, 1980, hal. 868)



Gambar 11.18 Komparatif studi *lay out* lab. Oleh Helmut dengan beberapa evaluasi ekonomis dan fleksibel (Sumber: Joseph de Chiara, 1980, hal. 869)

Jaringan/sistem utilitas yang digunakan dalam bangunan penelitian adalah vertikal atau horisontal atau gabungan dari keduanya. Ada 5 (lima) jenis sistem utilitas yang digunakan dalam bangunan penelitian yaitu sistem koridor, sistem multipel shaft dalam, sistem multipel shaft luar sistem *ceiling* koridor dengan *isolated vertical* shaft dan sistem utilitas lantai, yang pada setiap sistem tersebut memiliki keuntungan dan kerugian.

Tabel 11.6 Keuntungan dan kerugian beberapa sistem utilitas.

Sistem utilitas	Keuntungan	Kerugian
Sistem utilitas koridor	<ul style="list-style-type: none"> a. Digunakan di semua bangunan belantai banyak. b. Fleksibilitas sangat baik. c. Biaya perawatan mudah. d. Biaya modifikasi rendah. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Daun pintu suatu saat akan menghalangi sirkulasi. b. Lebih efisien jika ruangan/unit paralel.
Sistem shaf multipel dalam	<ul style="list-style-type: none"> a. Fleksibilitas baik. b. Cukup efisien untuk area yang tidak rata. c. Biaya modifikasi cukup mahal. d. Lebih mudah dalam perbaikan dibanding sistem shaf multipel luar. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Lebih mahal dan tidak fleksibilitas jika digunakan sebagai sistem ekspos. b. Terjadi pipa buang horisontal yang panjang dari <i>fume hood</i>. c. Terjadi "turbulen" dengan lalu lintas di koridor.
Sistem shaf multipel luar	<ul style="list-style-type: none"> a. Fleksibilitas baik. b. Cukup efisien untuk area yang tidak rata. c. Perawatan mudah. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Lebih sulit dalam perbaikan dan modifikasi. b. Lebih mahal dan menjadi tidak fleksibel jika digunakan sebagai sistem expos.
Sistem <i>ceiling</i> koridor dengan isolasi vertikal.	<ul style="list-style-type: none"> a. Flexibiitas sangat baik. b. Biaya awal murah. c. Biaya pemindahan murah. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Terlihat sangat jelek. b. Biaya perawatan mahal.
Sistem utilitas lantai	<ul style="list-style-type: none"> a. Fleksibilitas sangat baik di setiap luas ruang. b. Biaya modifikasi rendah. c. Mungkin digunakan dengan sistem <i>up-feed</i> setiap lantai atau digabung dengan <i>down feed</i> dan berada pada setiap 3 lantai. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Biaya awal sangat mahal.

Sumber: Joseph de Chiara, 1980, hal. 868

a). *Fire protection. (lamp. 21, hal. L.34)*

Antisipasi terhadap bahaya kebakaran merupakan salah satu pemenuhan faktor keamanan dalam bangunan penelitian. Penanggulangan api dalam bangunan harus dilakukan dengan cara manual dan otomatis, mengingat kegiatan yang diwadahi. Cara penanggulangan api secara *preventif* yaitu dengan perencanaan peruangan dengan memisahkan ruang-ruang yang sangat rentan kebakaran dengan ruang lain, perencanaan alat bantu evakuasi seperti *helipad*, kantong terjun, tangga darurat. Secara *kuratif* yaitu dengan pemadaman secara mandiri dari bangunan itu sendiri atau pemadaman dari luar, yaitu dengan penempatan *fire hydrant*, *smoke detector*, *splinker*, *fire alarm* atau dengan sistem Close Circuit Television (CCTV). Sedangkan untuk tahap *pencegahan (represif)* yang dilakukan pada saat perencanaan peruangan dan perencanaan bahan. ²³⁾

Kebakaran sangat mungkin terjadi pada bangunan penelitian, dibanding bangunan umum lainnya. Bangunan penelitian mutlak memerlukan bahan pencegah api dibanding bangunan umum dan banyak bangunan riset yang menghasilkan bahan penyebab kebakaran. Sebab-sebab kebakaran dalam bangunan penelitian antara lain pijaran benda, sumber listrik, reaksi kimia, dan penyebab yang tidak diketahui.

b). *Water supply. (lamp. 20, hal. L.33)*

Water supply pada bangunan penelitian bisa menggunakan 2 macam distribusi air yaitu *up feed system* dan *down feed system*. Yang perlu diperhatikan adalah sumber air dan cara penggunaannya, sistem *treatment* air yang meliputi perletakkan pipa, dimensi, kekuatan, kecepatan, bahan/jenis, serta sistem pengoperasian, dan pengontrolan.

c). *Pengolahan limbah. (lamp. 20, hal. L.33)*

Pengolahan limbah pada sebuah bangunan sangat penting untuk mencegah kerusakan lingkungan. Pengolahan limbah dilakukan sebelum zat dibuang ke riol atau di tampung di bak penampungan, baik berupa limbah padat, cair maupun gas.

d). *Pembuangan air kotor dan kotoran. (lamp.20, hal. L.33)*

Dalam bangunan penelitian sistem pembuangan air kotor dibedakan atas pembuangan kotoran umum (air sabun, tinja, lemak) dan pembuangan kotoran khusus terutama pada kelompok bangunan untuk kegiatan penelitian yaitu pembuangan limbah proses penelitian baik padat maupun cair. Pembuangan air kotor dan kotoran dalam bangunan penelitian atas jenis buangan yaitu normal, bahan buangan yang hidup dan bahan buangan beracun berbahaya.

²³⁾ Ir. Sugini; *Materi kuliah Utilitas*; 1995, hal. 20

Sistem pembuangan dapat dilakukan melalui sistem pembuangan yang dilakukan dari bangku kerja dan berakhir di lokasi pembuangan bangunan penelitian, sistem pembuangan melewati saluran yang bisa disalurkan ke rioi kota atau daerah sekitar, serta sistem pembuangan ditempat seperti pembakaran, pemusnahan dengan zat khusus.²⁴⁾

e). Sistem transportasi.

Sistem transportasi pada bangunan penelitian sangat penting perannya untuk memperlancar jalannya penelitian. Sistem transportasi dalam bangunan penelitian meliputi tangga dan elevator.

f). Telekomunikasi. (*lamp. 14, hal. L.27; 16, hal. L.2; 17 hal. L.30; 19, hal. L.32*)

Komunikasi menjadi aspek yang sangat penting dalam bangunan penelitian. Komunikasi ini akan membantu kelancaran proses kegiatan yang terdapat dalam bangunan penelitian. Penentuan sistem komunikasi yang dipakai tergantung pada skala kegiatan erat tidaknya kegiatan dan hubungan kegiatan dengan pihak luar.

g). Sistem penerangan. (*lamp. 15, hal. L.28*)

Sistem penerangan menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam suatu bangunan sesuai dengan kebutuhan dan fungsi kegiatan di dalam bangunan. Sistem penerangan dalam bangunan dapat berupa penerangan buatan (lampu) maupun penerangan alami dengan memanfaatkan sinar matahari.

h). Sistem energi listrik (*electrical power supply system*). (*lamp. 22, hal. L.35*)

Sistem jaringan penyediaan tenaga listrik untuk bangunan terdiri dari sumber listrik yang berasal dari instalasi kota (PLN) yang digunakan pada saat-saat normal dan sumber listrik yang berasal dari generator set (genset) yang digunakan unuk kondisi darurat (*emergency situation*).

i). Penangkal petir.

Penangkal petir merupakan upaya untuk melindungi bangunan dari bahaya yang diakibatkan karena petir di saat hujan. Dengan cara menghindarkan sambaran petir disekitar melalui usaha menyamakan potensial listrik antara permukaan tanah dengan udara disekitar bangunan.

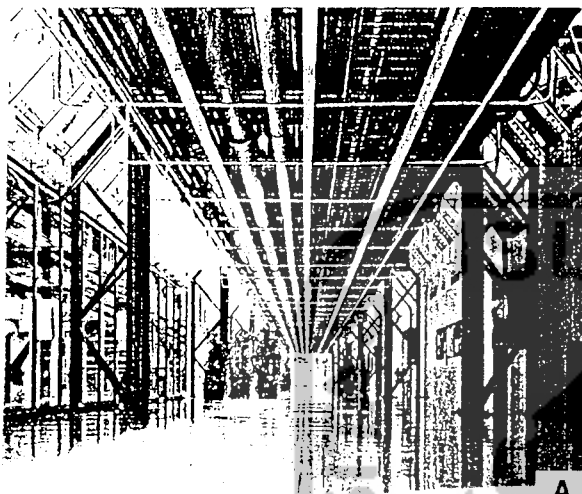
j). Penghawaan. (*lamp. 18, hal. L.31*)

Penghawaan adalah proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang disyaratkan terhadap kondisi udara disuatu ruang. Sasaran penghawaan meliputi temperatur, kelembaban, kebersihan dan distribusi.

²⁴⁾ C. Burden; *Planning Buildings for Education, Culture and Science 9th ed.*; Scotland 1976; hal. 126

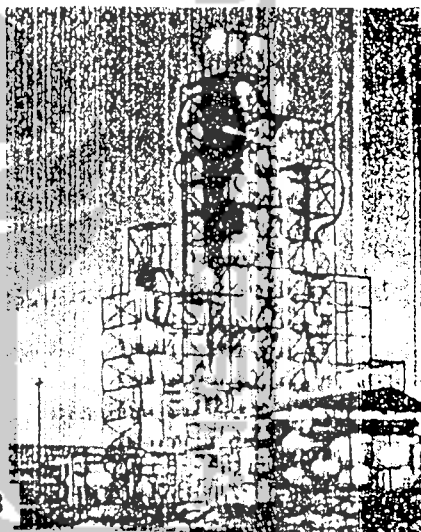
b. Perwujudan utilitas

Utilitas dalam bangunan sebagai karya arsitektur selain menjadi sebuah sistem yang bersifat utilitarian, utilitas juga harus bisa memberikan simbol dan estetika serta nilai arsitektural. Yaitu bisa memberikan informasi tentang bagaimana sistem tersebut bekerja serta dapat sebagai hirarki ruang.



Sistem utilitas dengan penonjolan elemen pipa akan menjadi penunjuk hirarki ruang pada interior bangunan. (Gb. II. 19a)

Elemen utilitas memperkuat dimensi citra, jati diri pada bangunan sebagai hasil karya arsitektur. (Gb. II. 19b)



Gambar II. 19 Elemen utilitas mengungkapkan pencitraan bangunan dalam jati-dirinya. (Sumber: Allan Philips, 1990, hal. 85 dan Y.B. Mangunwijaya, 1995, hal. 90)

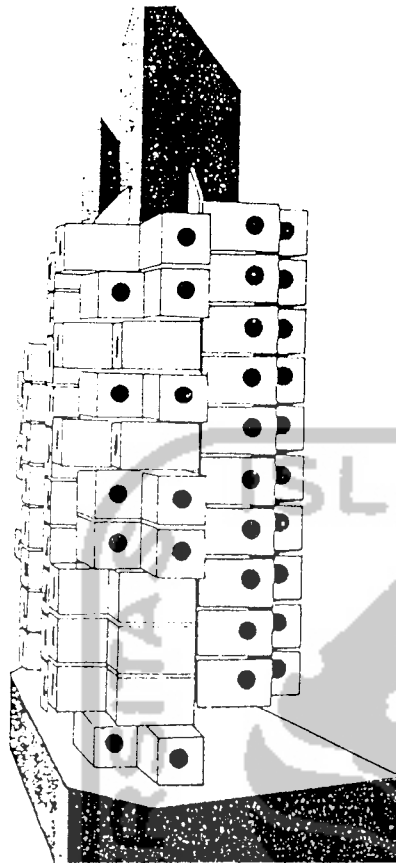
D. Tinjauan Teoritis Citra Bangunan

1. Teknologi sebagai Pembentuk Citra Bangunan

Citra adalah cahaya pantulan jiwa dan lambang yang membahasakan segala yang manusiawi dan agung dari dia yang membangunnya.²⁵⁾

Sebagai cahaya pantulan jiwa pada karya arsitektur, teknologi membentuk suatu gambaran/imaji dari penampilan visual bangunan yang ditangkap oleh pengamat melalui indera penglihatan yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan pengalaman visual pengamat, yang kemudian ditangkap makna tertentu. Teknologi sangat mempengaruhi penampilan bangunan karena teknologi merupakan penyelesaian secara fisik terhadap masalah-masalah yang terjadi dalam proses transformasi rancangan ke fisik bangunan (wujud bangunan).

²⁵⁾ Y.B. Mangunwijaya, *Wastu Citra*, 1995, hal. 32.



Gambar II.20 Perkembangan teknologi hingga ke dunia arsitektur yang diterapkan pada bangunan Nagakin Capsul Tower. Yaitu unit rumah yang mengait pada inti sebagai konstruksi utamanya. Bangunan ini memberi citra seperti sangkar burung atau tumpukan mesin cuci? (Sumber: Wolfgang Schueller, 1989, hal. 351)

2. Tinjauan Filosofis Pembentuk Citra Bangunan

Citra adalah bahasa bangunan yang mengkomunikasikan “jiwa” bangunan yang bisa ditangkap oleh panca indera manusia, jadi dimanifestasikan oleh bangunan. Citra lebih menunjuk pada tingkat kebudayaan, dari pada guna yang lebih menunjuk pada segi kemampuan. ²⁶⁾ Citra membahasakan makna tersembunyi melalui sosok, wujudnya. Citra mentransformasikan *nir-wujud* bangunan ke dalam wujud bangunan, sehingga bisa ditangkap oleh panca indera manusia. Dan karena wujud inilah citra bangunan bisa dirasakan, dinilai, melalui materi (hal), bentuk maupun komposisinya.

a. Bentuk bangunan

Bentuk bangunan merupakan ciri utama yang menunjukkan suatu ruang yang ditentukan oleh rupa dan hubungannya antara bidang-bidang yang menjelaskan batas-batas ruang tersebut. Ada 3 hal yang dipandang sebagai dasar tercapainya bentuk yaitu fungsi, konstruksi dan simbolisme.

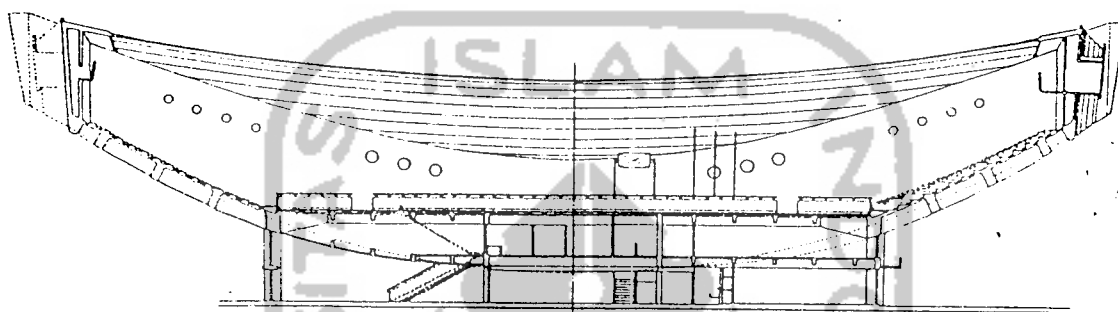
Fungsi adalah pemenuhan terhadap aktivitas manusia, tercakup didalamnya kondisi alami. Bangunan yang fungsional dalam pemakaiannya secara tepat dan tidak

²⁶⁾ Op. cit 25); hal. 143



ada unsur-unsur yang tidak berguna. Kebutuhan tersebut antara lain udara, perlindungan, kenyamanan dan lain-lain.

Konstruksi sebagai penentu bentuk bangunan diperlukan untuk memikul beban dan gaya-gaya luar di atap, dinding, lantai melalui mekanisme penyaluran beban ke dalam tanah.²⁷⁾ Dengan bertambahnya dimensi besaran bangunan, persoalan struktur sebagai penentu bentuk bangunan menjadi semakin berpengaruh. Elemen-elemen sistem struktur dapat merupakan unsur-unsur bentuk yang selain dapat membawakan pencitraan dimensi untuk mengatasi bidang fungsional teknis, juga harus dapat mencapai dimensi rohani.²⁸⁾



Gambar II.21 Gedung olah raga karya Kenzo Tange, bentuk struktur statis menimbulkan kesan ringan sehingga tercapai dimensi rohani. (Sumber: Y.B. Mangunwijaya, 1995, hal. 254)



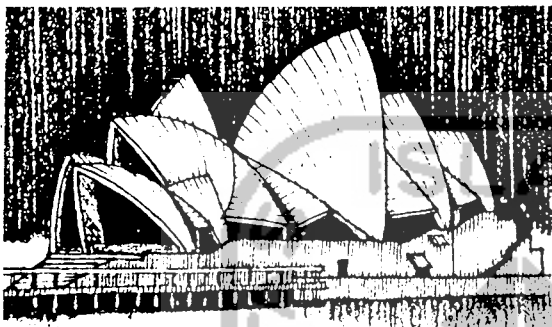
Gambar II.22 Menara Mesiniaga, fungsi bangunan dengan pemanfaatan teknologi dalam mengolah elemen alam. (Sumber: Cynthia C. Davidson, 1995, hal. 98)

²⁷⁾ James Snyder; *Pengantar Arsitektur*, Erlangga 1994; hal. 359

²⁸⁾ Op. cit. 25); hal. 254

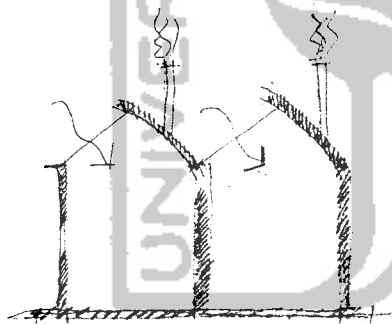
Simbol adalah citra yang mewakili suatu gagasan kolektif atau perangkat gagasan. Simbol sebagai bahasa yang mengisyaratkan sesuatu, yang menuntut pemahaman pengamat terhadap fungsinya. Simbol dalam arsitektur dikategorikan menjadi:

- 1). **Index** (*indexial sign*) yaitu simbol yang menuntut pengertian seseorang karena adanya hubungan langsung antara penanda (*signifier*) dan petanda (*signified*) terutama pada bentuk dan ekspresi.



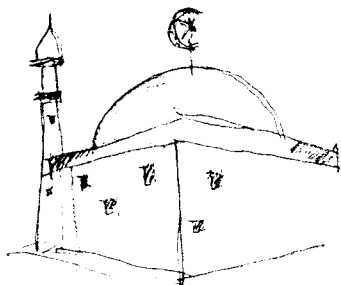
Gambar II.23 Gedung opera di Australia adalah citra kapal-kapal layar di pelabuhan. (Sumber: James C. Snyder, 1994, hal. 328)

- 2). **Icon** (*iconic sign*) atau simbol metafor yaitu simbolisme yang memberikan pengertian berdasar pada sifat-sifat khusus yang terakandung.



Gambar II.24 Cerobong memberikan simbol sebuah pabrik. (Sumber: disesuaikan dari Hendraningsih, 1980, hal. 36)

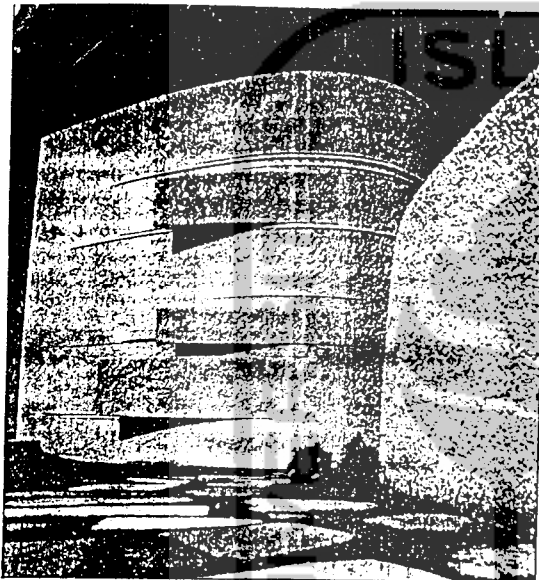
- 3). **Simbol** (*symbolic sign*) yaitu simbolisasi yang menunjukkan pada suatu obyek yang memberi pengertian berdasar pada suatu aturan tertentu yang biasanya berupa hubungan dari gagasan-gagasan umum yang menyebabkan suatu simbol dapat diinterpretasikan dan memiliki hubungan dengan obyek yang bersangkutan.



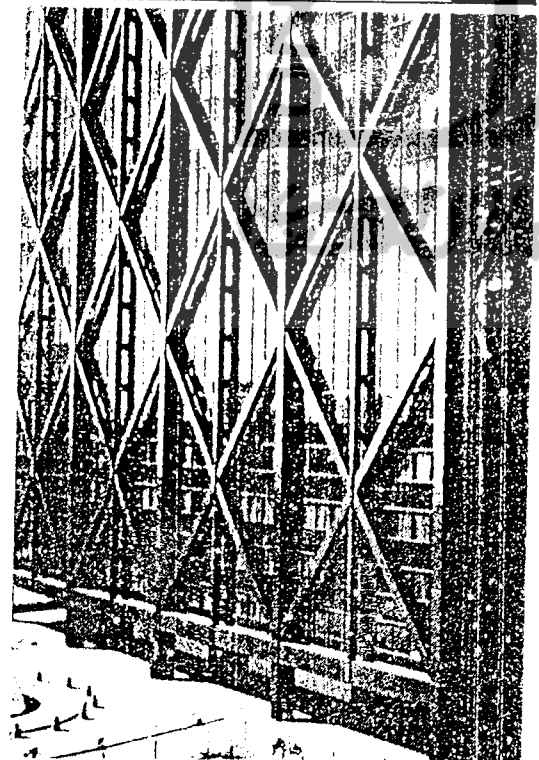
Gambar II.25 Atap bawang sebagai simbol bagi masjid. (Sumber: disesuaikan dari Hendraningsih, 1980, hal. 41)

b. Fasade

Fasad adalah wajah suatu bangunan yang masih merupakan elemen arsitektur paling esensial kemampuannya dalam mengkomunikasikan fungsi serta arti suatu bangunan. Fasad tidak hanya memenuhi tuntutan alamiah yang ditentukan oleh organisasi ruang di sebaliknya. Ia juga menyampaikan situasi budaya, peradaban ketika bangunan dibangun. Fasad mengungkapkan kriteria tentang pesan dan penyampaian pesan, juga mengungkapkan tentang kelihaihan ornamentasi dan dekorasi serta berbagai kemungkinannya. Suatu fasad juga menceritakan kepada kita tentang penghuni, memberi identitas kolektif sebagai suatu komunitas.²⁹⁾



Gambar II.26 Dengan fasad yang "keras" dan kokoh menggambarkan sebuah benteng dengan privasi terhadap sesuatu yang dianggap mengganggu – *my house is my castle*. (Sumber: Y.B. Mangunwijaya, 1995, hal. 147)



Gambar II.27 Fasad bangunan dengan penonjolan elemen struktur citra kekakuan konstruktif yang kuat, indah dan khas. (Sumber: Y.B. Mangunwijaya, hal. 21)

²⁹⁾ Rob Krier, *Architectural Composition*; hal. 122

c. Material

Setiap material mempunyai sifat yang secara umum dapat diterjemahkan ke dalam gambar sumbu sebagai berikut:

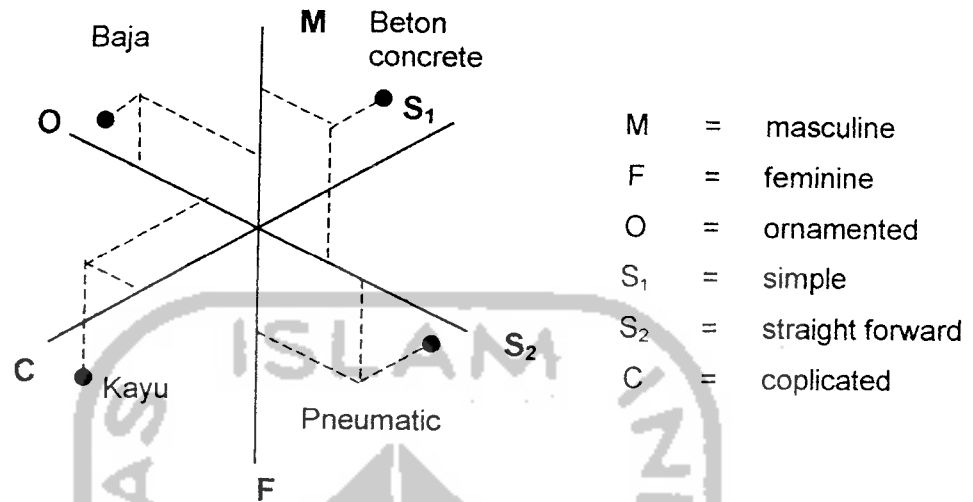


Diagram II.16 Sifat setiap material.
(Sumber: Hendraningsih, 1980, hal. 20)

d. Pola tatanan ³⁰⁾

Arsitektur sebagai sebuah karya seni, harus memiliki arti yang lebih dalam perwujudan fisik dari arsitektur sebagai sebuah wadah kegiatan. (*lamp. VII, hal. L. 14*)

1). Tatanan massa

Bentuk-bentuk dengan penambahan yang berasal dari pertumbuhan pada masing-masing unsurnya dapat dikenali secara umum oleh kemampuannya untuk tumbuh dan bertemu dengan bentuk-bentuk lainnya.

2). Organisasi massa

Setiap katagori organisasi ruang didahului oleh bagian yang membicarakan karakter bentuk, hubungan ruang dan tanggapan lingkungan.

3). Sumbu

Sumbu merupakan sarana yang paling elementer untuk mengorganisir bentuk-bentuk dan ruang-ruang di dalam arsitektur. Sumbu memiliki kualitas panjang dan arah yang menimbulkan adanya gerak dan pandangan sepanjang jalannya.

4). Irama

Irama sebagai pengulangan garis, bentuk, wujud atau warna secara teratur atau harmonis. Pengulangan sebagai suatu alat untuk mengorganisir bentuk dan ruang dalam karya arsitektur.

³⁰⁾ Francis Ching; *Arsitektur: Bentuk, Ruang dan Susunannya*; hal. 72, 205, 334, 368.

5). Hirarki

Semua ruang, dalam dan luar, dialami orang yang melaluinya dalam suatu urutan yang pasti. Suatu jenis sederhana struktur organisasi untuk suatu urutan adalah hirarki. Hirarki menunjukkan adanya tingkatan (menunjukkan gradasi) bobot ruang berdasarkan karakteristik kegiatan yang diwadahnya.

e. Gaya arsitektur bangunan.

Gaya arsitektur pada bangunan akan memberikan sesuatu yang khas dari sebuah bangunan. Gaya arsitektur *Techno-artistic* yaitu rancangan dengan teknologi fabrikasi lebih besar dan lebih maju dengan konstruksi utama metal atau logam, sehingga arsitektur tidak lagi mengambil bentuk skulptural abstrak seperti pada arsitektur monumental dari beton. Bahan-bahan fabrikasi terutama dari metal, baja tahan karat, dan kabel-kabel baja ditonjolkan sehingga bahan, sistem struktur, konstruksi dan dekorasi secara integral menampilkan citra arsitekturalnya yang ditonjolkan secara jelas tanpa ditutupi dan penggunaan bahan dan material yang modern. (*Jamp. VIII, hal. L. 16*)

E. Tinjauan Citra Bangunan Dengan Pemanfaatan Teknologi Modern pada Sistem dan Perwujudan Struktur dan Utilitas

1. Citra Teknologi Modern pada Sistem dan Perwujudan Struktur dan Utilitas pada Bangunan

Karya arsitektur yang berkualitas selalu mempunyai daya citra yang khas, memiliki kekuatan terhadap persepsi maupun cita rasa psikologis orang yang menghadapinya dan akan melahirkan suatu keserasian. Keserasian yang memiliki susunan, memiliki struktur. Jadi bukan hanya sebetuk onggokan asal jadi saja. Struktur itulah yang menjadi sumber keselarasan.

Struktur yang dibangun tidak hanya sebagai tuntutan fungsi untuk menahan gaya-gaya dan beban yang bekerja, tetapi struktur memiliki arti yang lebih, struktur pun mengandung keindahan karena dibuat berdasarkan hukum keindahan. Dengan pengolahan struktur akan bisa mengungkapkan perasaan estetis melalui keseimbangan yang statis; memberi kepuasan dalam memenuhi kebutuhan fungsionalnya dan memenuhi persyaratan-persyaratan ekonomis.

Selain pengolahan struktur sebagai pembentuk citra bangunan, sistem utilitas (jaringan infra struktur) mulai digunakan untuk memberikan dimensi citra, jiwa dan jati-diri sebuah bangunan. Sistem utilitas tidak selalu harus disembunyikan karena merupakan sesuatu yang memalukan dan kotor. Seperti sistem struktur, sistem utilitas pun memiliki arti yang lebih karena memiliki nilai keindahan dan estetis.

Dengan majunya pengetahuan manusia, maka struktur dan utilitas mengalami perkembangan, baik sistem, bahan maupun metode membangunnya. Maka manusia

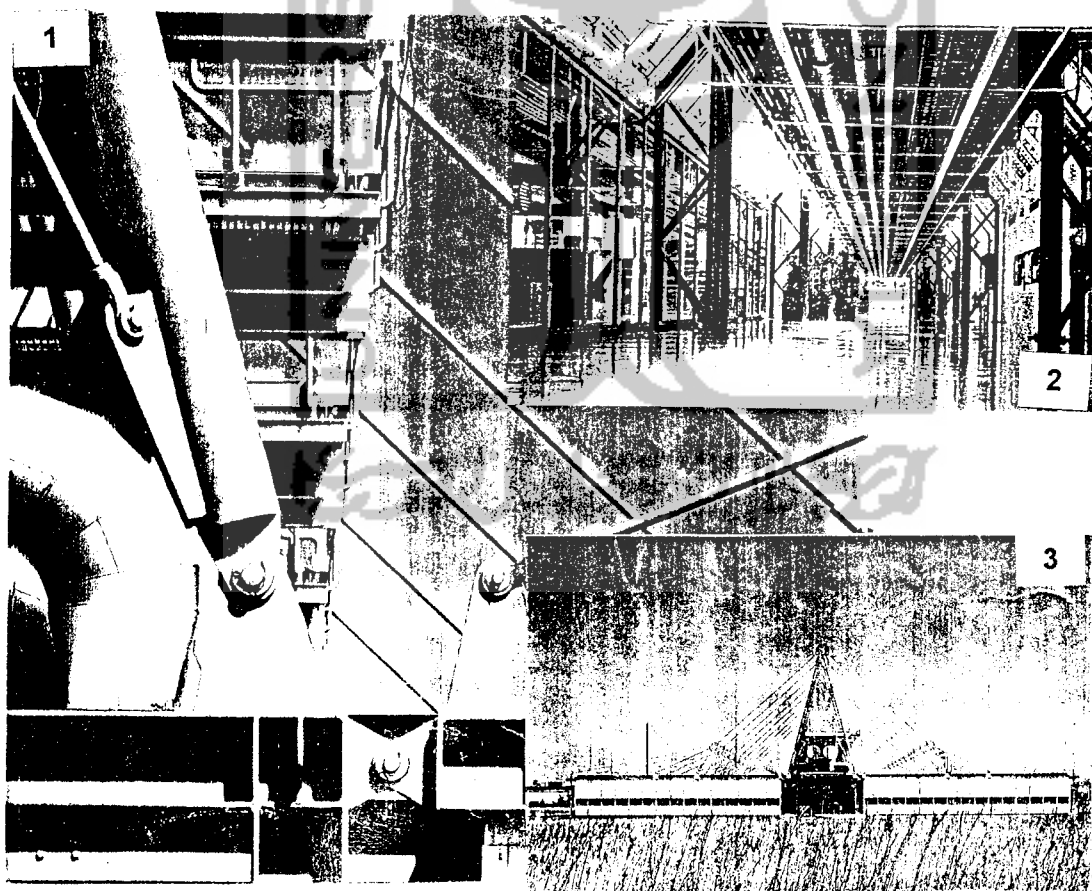
bisa menciptakan sebuah bangunan yang memiliki sistem stuktur yang bisa memberikan kesan kuat, kokoh tetapi tetap berkesan ringan. Dan juga sistem utilitas yang dapat diekspos sehingga dapat memberikan gambaran bagaimana sistem tersebut bekerja disamping untuk mempermudah dalam perawatan. (*lamp. VIII, hal. L. 16*)

2. Studi Kasus sebagai Pemandangan

a. Laboratorium and Corporate for PA Technology Centre.

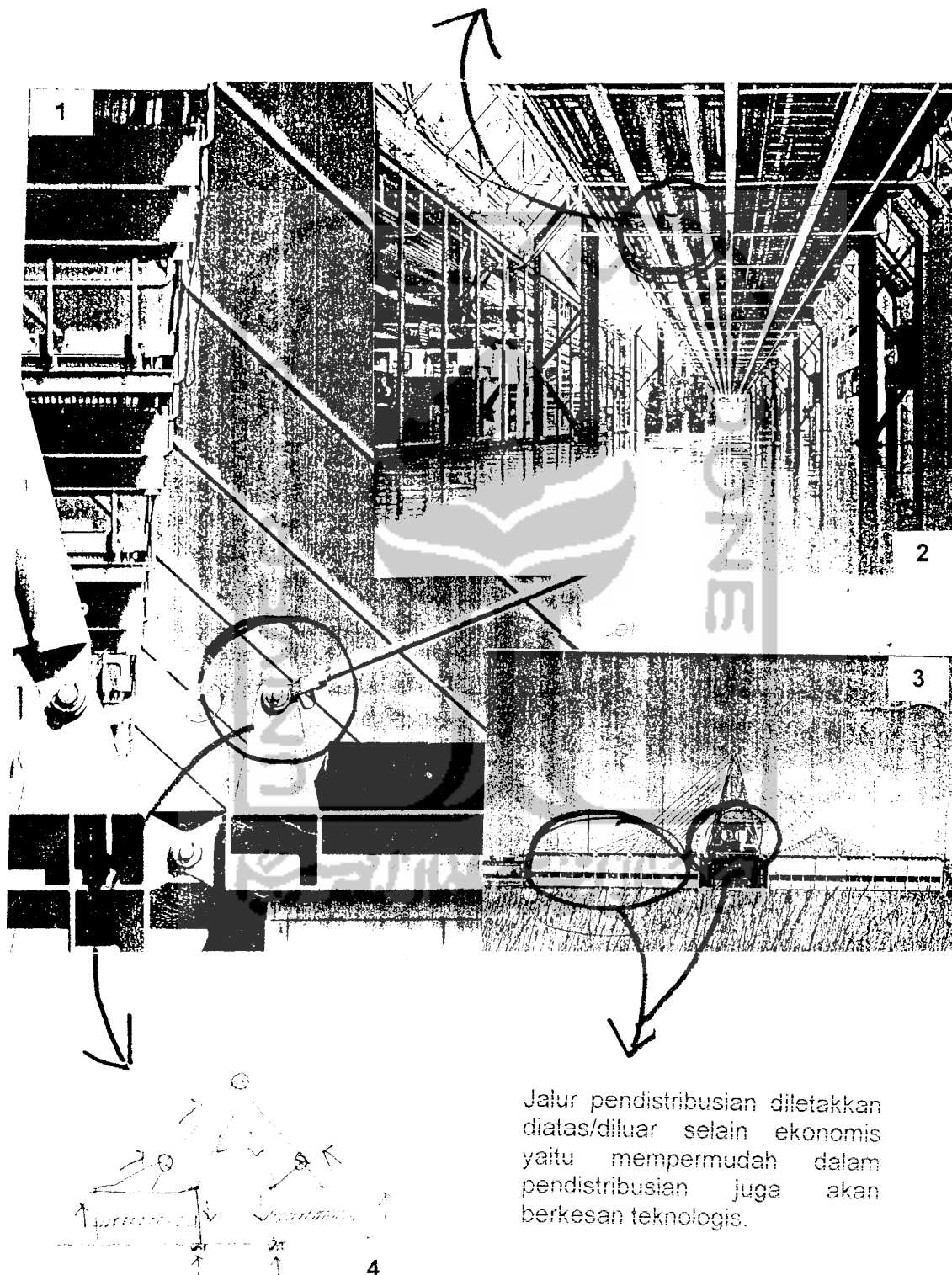
Bangunan dengan pemanfaatan teknologi, berkualitas dan estetis, sangat terlihat dengan perwujudan struktur dan utilitas. Bangunan ini dirancang untuk mengandalkan fleksibilitas dan kapabilitas termasuk kontak antar pengguna dengan perwadahan barang. Kegiatan yang diwadahnya, laboratorium, kantor dan ruang-ruang servis yang berdiri sendiri.

Bangunan laboratorium ini menempati area 10 ha. dari 16 ha. yang direncanakan untuk pengembangan. Berdiri sejak tahun 1980 di Princeton, New Jersey, AS dirancang oleh Richard Rogers. Bangunan ini dirancang dengan mengandalkan fleksibilitas dan kapabilitas tinggi termasuk kebebasan kontak antar pengguna dan perwadahan barang.



Gambar II.28 Laboratorium and Corporate for PA Technology Centre dengan perwujudan struktur dan utilitas sehingga memiliki citra teknologis. (Sumber: Allan Philips, 1990, hal. 85)

Expose elemen utilitas dengan *lay out* warna akan berkesan informatif tentang bagaimana sistem bekerja dan juga sebagai hirarki ruang.



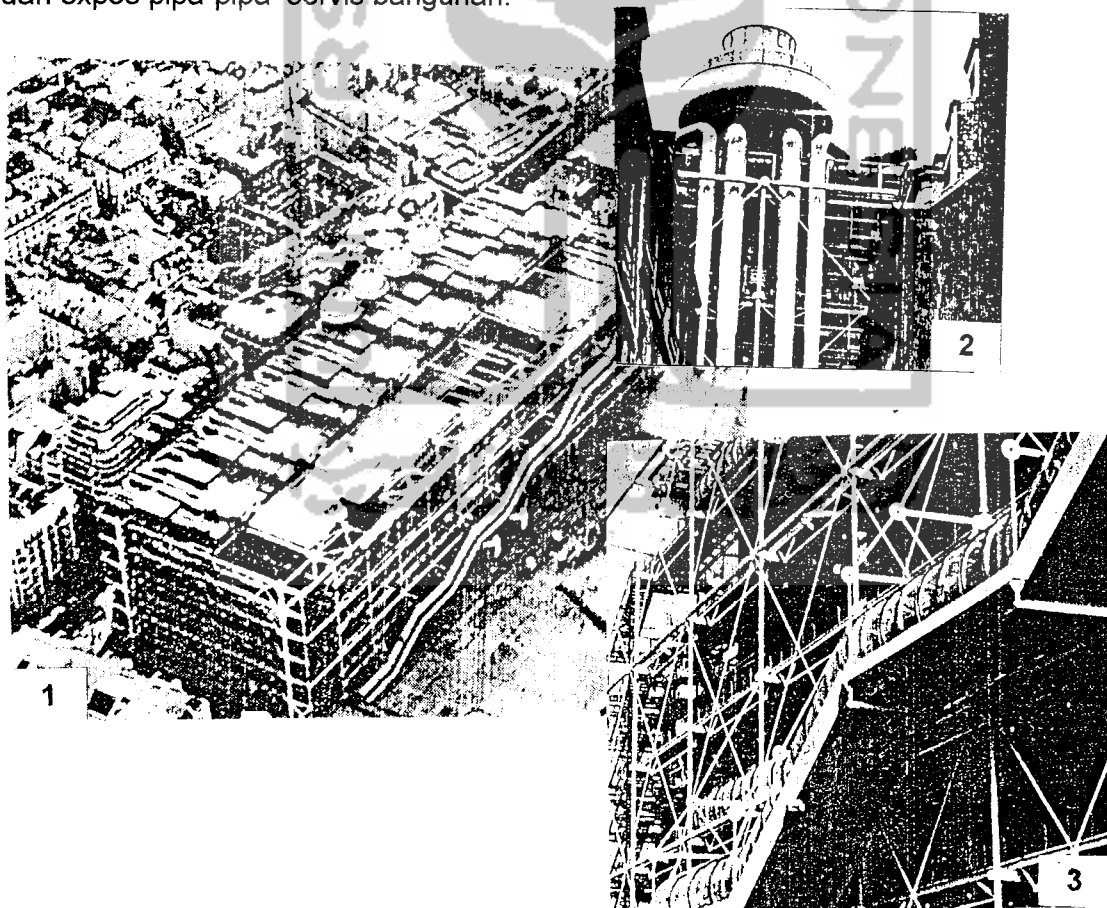
Gambar II. 29 Tinjauan sistem dan perwujudan struktur dan utilitas Laboratorium and Corporate for PA Technology Centre.

b. Centre National d'Art de Culture George-Pompidou

Pusat kesenian dan kebudayaan nasional di Paris ini di rancang oleh Richard Rogers dan Renzo Piano. Terletak di Les Halles seluas 1 juta kaki persegi.

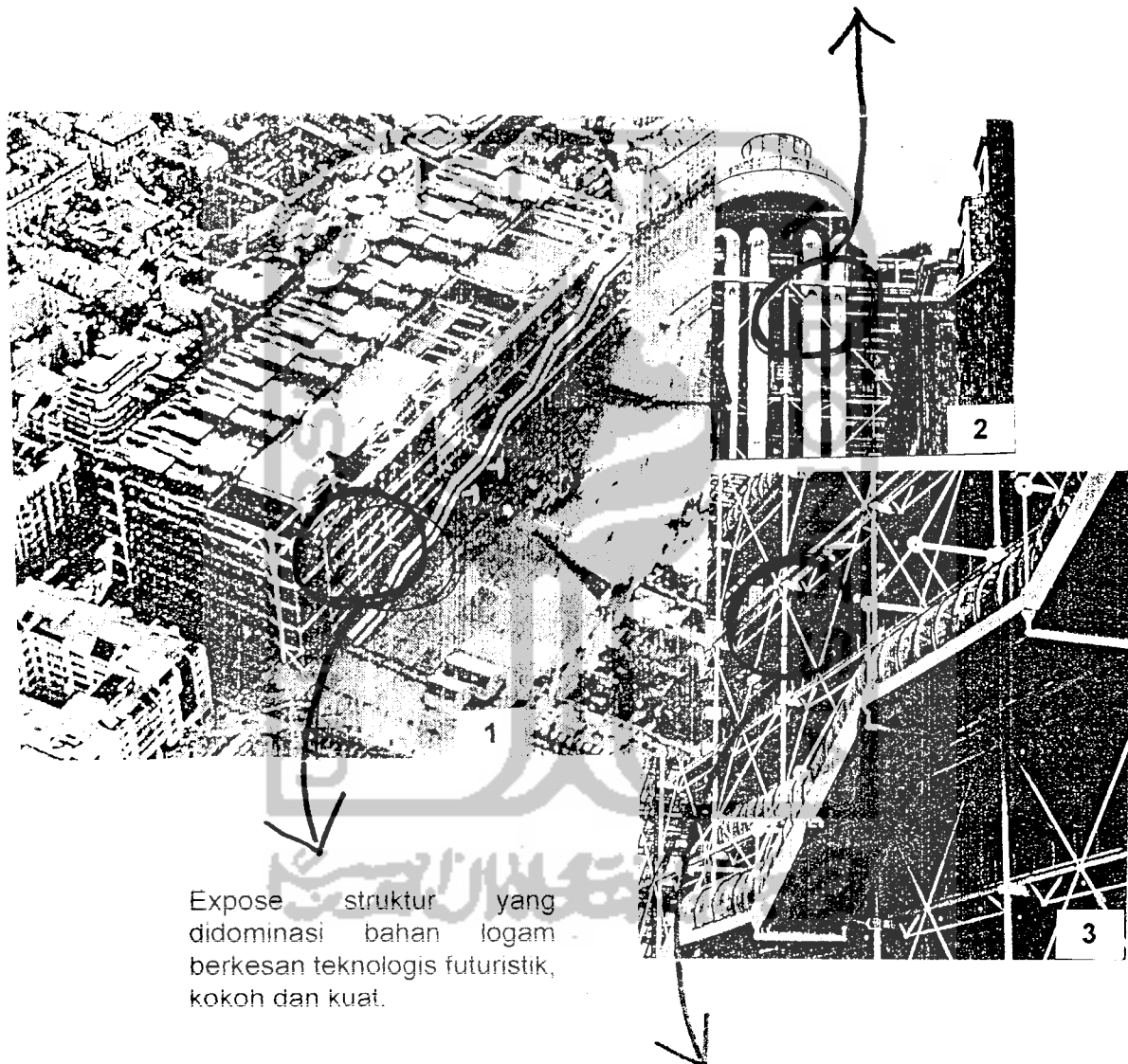
Latar belakang ekspresi bangunan adalah teknologi tidak dapat mengakhiri dirinya sendiri, tetapi harus menuju pada pemecahan masalah sosial yang panjang dan masalah ekologi. Oleh sebab itu diperlukan keterikatan antara teknologi dan manusia lewat bangunan. Pusat kesenian dan kebudayaan nasional memberikan sugesti bahwa arsitektur tidak harus menganut beberapa tipologi dari kegunaan manusia tetapi fungsi bangunan harus mampu menampung perubahan, yang dijawab dengan ekspresi teknologi bangunan.

Bangunan ini adalah rujukan bangunan yang beraspek teknologi, salah satunya dengan penggunaan struktur lanjut (*advance*) dan bahan bangunan seperti baja, aluminium dan logam-logam lainnya. Bangunan ini memiliki 2 fasad yaitu fasad depan yang langsung berinteraksi dengan publik dengan menggunakan struktur grid terbuka dan *escalator tube*. Dan fasad kedua adalah bagian belakang, perpaduan antara beton dan *expos* pipa-pipa servis bangunan.



Gambar II.30 Centre National d'Art de Culture George-Pompidou dengan pemanfaatan teknologi pada struktur dan utilitas sebagai penyampai citra bangunan. (Sumber: Y.B. Mangunwijaya, 1995, hal. 181)

Expose elemen utilitas selain mempermudah perawatan juga bercitra informatif dan teknologis.



Expose struktur yang didominasi bahan logam berkesan teknologis futuristik, kokoh dan kuat.

Sistem struktur rangka ruang baja memberikan ruang lapang dan lega tetapi tetap berkesan ringan.

Gambar II.31 Tinjauan sistem dan perwujudan struktur dan utilitas Centre National d'Art de Culture George-Pompidou.

c. Westcoast Transmission Company Building

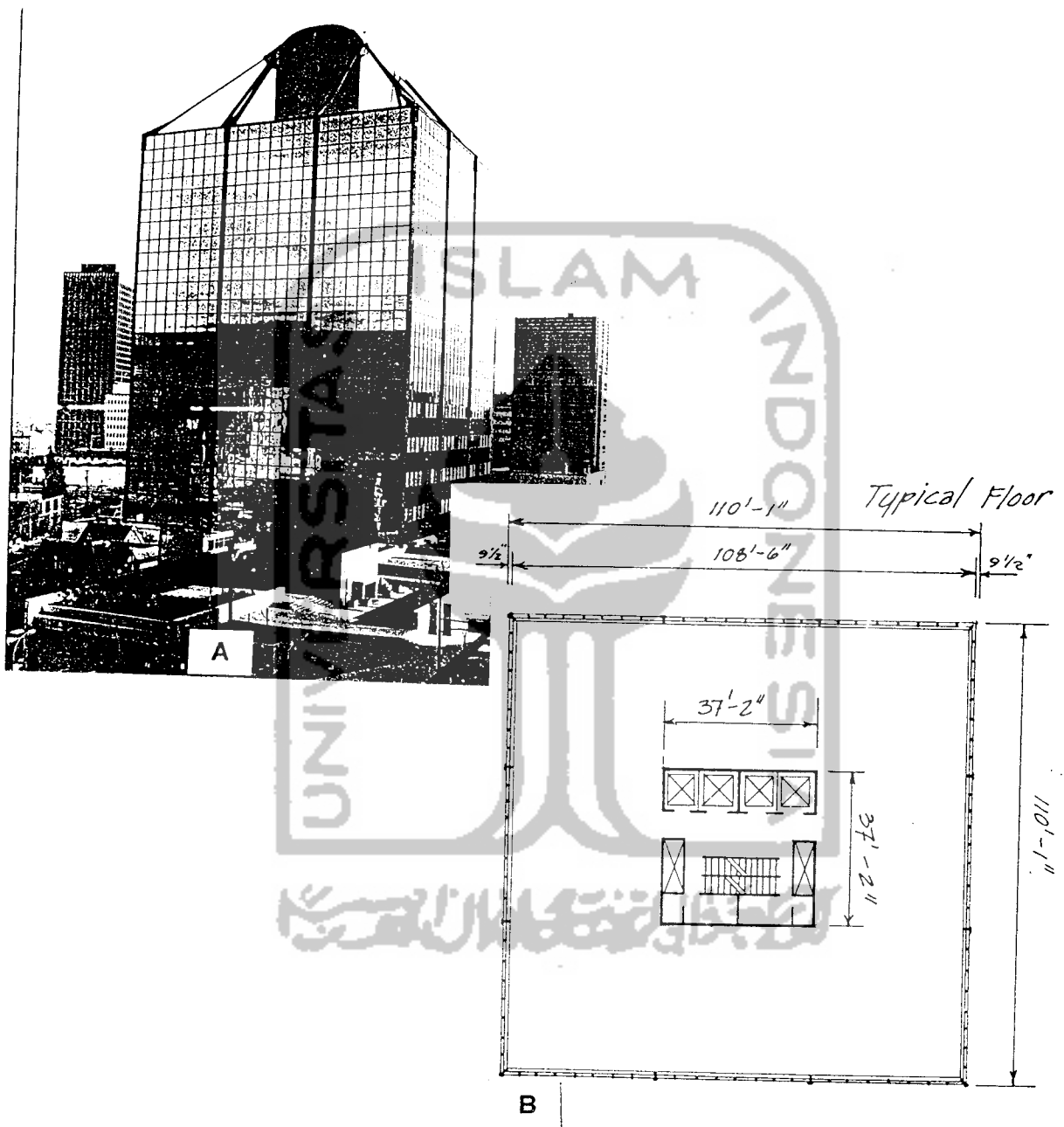
Bangunan yang digunakan sebagai bangunan kantor terletak di Vancouver, British Columbia dan berdiri pada tahun 1969. Bangunan ini dirancang oleh Rhone and Iredale menggunakan sistem struktur gantung dan inti.

Bangunan ini dirancang sebagai usaha untuk memecahkan salah satu dari beberapa masalah lahan bagi pengolahan ekspresi arsitektural yaitu untuk menyatukan antara site dengan bangunan. Struktur bangunan ini bisa dikatakan memiliki struktur yang tidak biasa karena struktur dasarnya didukung dari atas ke bawah. Kabel-kabel digantung di *outriggers* yang dipasang di puncak inti beton bangunan yang berlantai 18. Kabel-kabel itu mendukung dari luar tepi bangunan. Dengan penggunaan struktur seperti ini maka secara emosional dan visual bangunan ini akan memiliki ruang dasar yang lapang.

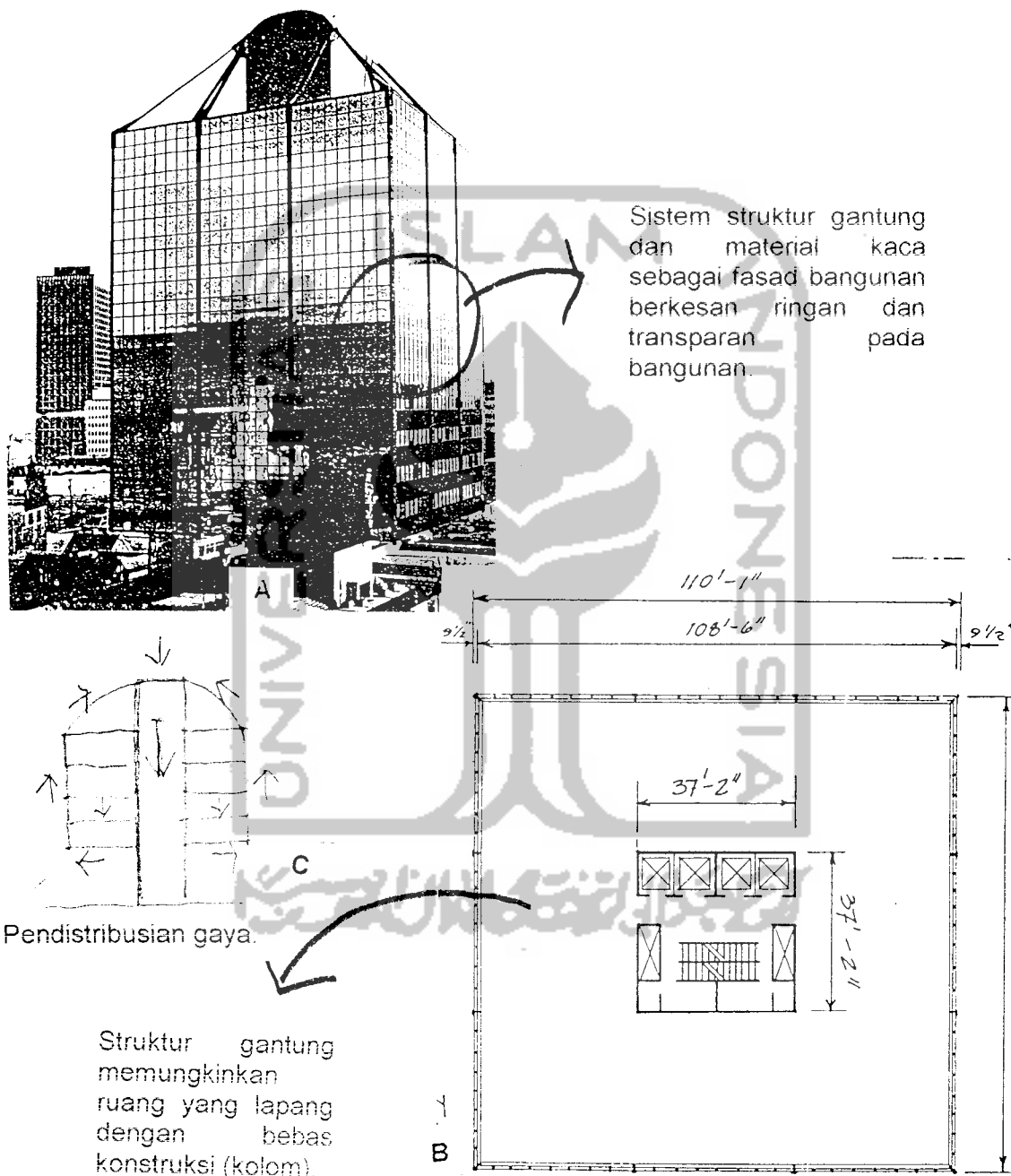
Inti bangunan dengan luas 37 ft² hanya sebagian kecil dari luas site dan lantai dasar dimulai 3 lantai di atas tanah. Dengan rancangan seperti ini kabel-kabel mendukung 50% beban tiap lantai, sementara inti mendukung 100% (50% setiap lantai dan 50% kabel-kabel akan mentransfer kembali ke inti untuk diteruskan ke dalam tanah).

Jika ditinjau dari segi konstruksinya bangunan ini menjadi lebih tahan terhadap gempa bumi, sebab beban yang disalurkan dari kabel sebagai tambahan gaya tekanan pada dinding puncak inti, tekanan pada inti tersebut dibuat lebih dari normal pola pembebanannya.

Bila ditinjau dari segi arsitekturalnya, dengan pemilihan sistem struktur ini maka bangunan ini memiliki plaza/ruang terbuka yang cukup luas sebagai solusi terhadap keterbatasan lahan di tengah kota. Kabel-kabel tersebut akan terlihat jelas di puncak inti dan menjadi fasad bangunan untuk menterjemahkan sebuah solusi strukturalnya secara jelas kepada semua orang yang melihat/mendekati bangunan. Dan juga akan memberi rasa aman yang akan dirasakan semua orang ketika mereka berjalan di bawah massa yang digantung.



Gambar II.32 Gedung Westcoast Transmission Co., struktur bangunan dengan menggunakan sistem gantung/kabel dan inti (core), selain menjamin kebebasan gerak/lancar dan aman dari *crossing*, pemilihan material kaca akan memberrikan kesan ringan tetapi aman bagi pengguna yang berada di bawah massa yang menggantung. (Sumber: David Guise , th. 1994, hal. 138).



Gambar II. 33 Tinjauan sistem dan perwujudan struktur dan utilitas gedung Westcoast Transmission Co

F. Kesimpulan awal

1. Kondisi, potensi dan permasalahan kuburan di Indonesia menuntut adanya pengolahan, eksplorasi maupun eksploitasi bagi pembangunan bangsa. Kegiatan litbang kuburan sebagai langkah awal dalam mengumpulkan data dan informasi kuburan di Indonesia menjadi kegiatan yang vital.
2. Kondisi litbang kuburan di Indonesia belum optimal sehingga mendorong perlunya dibentuk wadah penelitian dan pengembangan kuburan yang berujud Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kuburan (P3IK) bagi penanganan kegiatan litbang dan memberikan informasi kuburan di Indonesia yang lebih efektif dan efisien.
3. Bangunan P3IK terjadi interaksi antara subjek dan objek penelitian, proses *creative thinking* dan proses *actor viewer* sehingga menuntut konsentrasi, kelancaran dan keamanan dalam kegiatannya.
4. Dari tinjauan yang dilakukan mengenai bangunan berteknologi modern, dapat diungkapkan bahwa arsitektur berteknologi modern memiliki karakter:
 - a. Konsep bervisi ke depan yang dituangkan ke dalam bentuk bangunan dan pemanfaatan/pengeksposan struktur dan utilitas yang tidak hanya pada penggunaan teknologi tetapi juga memiliki gaya (*style*),
 - b. Dominasi bahan-bahan logam (prefab) atau bahan-bahan penemuan baru,
 - c. Sistem struktur lanjut (tidak konvensional),
 - d. Penekanan pada ekspresi bangunan,
 - e. Penggunaan teknologi hampir di seluruh bangunan.
5. Variabel struktur sebagai sebuah sistem meliputi:
 - a. Fungsi yang didukungnya.
 - b. Dimensi struktur.
 - c. Sistem struktur yang dipakai.
 - d. Bahan konstruksi.
6. Utilitas sebagai jaringan infra struktur akan menyesuaikan dengan sistem struktur yang ada. Sehingga variabel utilitas sebagai sebuah sistem meliputi:
 - a. Sistem utilitas yang disesuaikan dengan bentuk kegiatannya.
 - b. Volume.
 - c. Jarak layanan.
7. Pemanfaatan teknologi modern yang menjadi dasar perencanaan dan perancangan bangunan P3IK dalam sistem dan perwujudan struktur dan utilitas adalah dengan pemilihan variabel struktur dan utilitas, antara lain:
 - a. Sistem konstruksi bentang lebar yang bisa memberikan kelancaran pergerakan,

- b. Pengeksposan sistem struktur memberikan tampilan bangunan sehingga berkesan kokoh, kuat tetapi tetap berkesan ringan dan utopis,
 - c. Penggunaan bahan bangunan prefab dan merupakan penemuan baru sehingga akan berbeda dengan bangunan konvensional.
 - d. Jaringan utilitas yang disesuaikan dengan bentuk dan jenis kegiatan sehingga bisa memberikan kenyamanan dalam bekerja serta keamanan atas polutan yang dihasilkan disamping bahaya lain,
 - e. Jaringan dibiarkan terbuka untuk memberikan kemudahan dalam perawatan dan perbaikan disamping akan memberikan nilai estetika bangunan yang teknologis dalam memberikan informasi kepada pengamat.
8. Citra bagi sebuah bangunan sangatlah penting. Bangunan tanpa citra bagaikan tubuh (wadaq) tanpa jiwa (spirit). Peran dan fungsi citra sangat besar pada bangunan, citra bisa sebagai alat komunikasi bangunan dengan lingkungannya, sebagai ekspresi bangunan, untuk menggambarkan karakter bangunan dan citra pun bisa sebagai simbol bangunan.
9. Jaringan utilitas selain bersifat utilitarian juga bisa memberikan informasi bagaimana sistem utilitas bekerja. Pemilihan jenis utilitas sesuai dengan kegiatan. Citra sebagai bahasa/komunikasi dapat diungkapkan melalui:
- a. Bentuk bangunan yang dapat ditangkap melalui ekspose struktur, simbolisme dan fungsi bangunan.
 - b. Permukaan bidang/fasad yang dapat mengungkapkan situasi budaya ketika bangunan dibangun serta untuk menyampaikan pesan tentang penghuni dan kegiatan sebagai suatu komunitas.
 - c. Material yang berhubungan dengan persepsi seseorang melalui sifat dan karakter tiap material yang menyampaikan ekspresinya.
 - d. Pola tatanan yang memberikan gambaran mengenai kegiatan di dalam bangunan, sifat kegiatan dan adanya pergerakan melalui elemen struktur dan utilitas yang ditonjolkan.
 - e. Gaya arsitektur bangunan yang menampilkan *techno-artistic* sehingga secara integral menampilkan citra arsitekturalnya pada struktur dan utilitasnya.
10. Perkembangan bangunan penelitian di Indonesia dewasa ini kurang menghadirkan sebuah misi dan visi arsitektur tetapi lebih lebih bersifat fungsional saja. Oeh sebab itu sangat penting menghadirkan sebuah wadah P3IK yang tidak saja memfasilitasi kegiatan yang ada tetapi juga mempunyai nilai lebih lewat ungkapan fisik bangunan. Citra teknologi modern dalam penggunaan sistem struktur dan sistem utilitas dipilih untuk menciptakan citra bangunan P3IK dengan pertimbangan bahwa

kegiatan penelitian sangat erat kaitannya dengan perkembangan iptek dan tuntutan kegiatan litbang yang memerlukan suatu kelancaran (kebebasan) gerak dan keamanan dari *crossing*, dan citra bangunan tersebut akan memberikan informasi mengenai sistem bangunan, struktur dan utilitas, disamping informasi tentang kebumian.

