

TUGAS AKHIR
Landasan Konseptual Perencanaan

PUSAT ILMU PENGETAHUAN di YOGYAKARTA

*Penerapan Analogi Linguistik sebagai Upaya Perwujudan
Ekspresi Bangunan*



Oleh :

Runaya Dewi

No. Mhs: 92340061

Nirm: 920051013116120061

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
1998**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Landasan Konseptual Perencanaan

PUSAT ILMU PENGETAHUAN di YOGYAKARTA

*Penerapan Analogi Linguistik sebagai Upaya Perwujudan
Ekspresi Bangunan*

Oleh :

Runaya Dewi

No. Mhs: 92340061

Nirm: 920051013116120061

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,



(Ir. Titien Saraswati, M. Arch, Ph.D)

Dosen Pembimbing II,



(Ir. Revianto Budi Santoso, M.Arch)

Ketua Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan



(Ir. Munichy B. Eddrees, M.Arch)

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, dan umumnya bagi pihak lain yang memerlukannya.

Wassalaamualaikum warahmatullahi wabarakaatuh.

Yogyakarta, September 1998

Penulis

Runaya Dewi

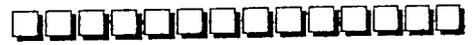
92340061



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pembagian ilmu menurut The Liang Gie	18
Gambar 2.2. Pembagian Ilmu	19
Gambar 2.3. Maket Bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di TMII, Jakarta	46
Gambar 2.4. Lidah api pada puncak dome bangunan PPIPTEK, TMII, Jakarta	46
Gambar 2.5. Penampilan Bnagunan Singapore Science Centre	48
Gambar 2.6. Salah satu bangunan Planetarium di kompleks science centre di Paris dengan atap dome yang menyerupai globe dan dilapisi cermin	49
Gambar 2.7. Suasana ruang pada Cite des Science De L' Industries, Par de la Villette, Paris	
Gambar 2.8. Penampilan Bangunan National Science Centre di Canberra, Australia	51
Gambar 2.9. Maket Bangunan National Science and Technology Centre	52
Gambar 2.10 Bentuk kerucut yang dominan pada bangunan Ehime Museum of Science, di Jepang	
Gambar 2.11. Maket bangunan Ehime Museum of Science, di Jepang	54
Gambar 2.12. Pusat Sains Negara, Malaysia	
Gambar 3.1. Kolom sebagai word memiliki variasi bentuk dan konteks dan makna yang berbeda	6
Gambar 3.2. Gay Ellectic House, di Beverly Hills, 7	
Gambar 3.3. School Construction System Development, California, 1960	8
Gambar 3.4. House III untuk Robert Miller, Lakeville, Connecticut, 1971	9
Gambar 3.5. Pola grid Peter Einsenman	9
Gambar 3.6. Sifat Material/bahan secara umum	11
Gambar 3.7. Bentuk kubah	16
Gambar 3.8. Bentuk segitiga dari beton pratekan	16
Gambar 3.9. Kantor cabang security Marine Bank, Madison, Winconsin	17
Gambar 3.10 Bentuk menara	17
Gambar 3.11. Nagakin Capsule Building, Tokyo, 1972	21
Gambar 3.12. Sydney Opera House, Australia	22
Gambar 3.13. Figur 'Bebek Kelinci	23
Gambar 3.14. Kartun	23
Gambar 3.15. TWA Building, New York, 1962	24
Gambar 3.16. TWA Building	25
Gambar 3.17. TWA Building	25
Gambar 3.18. Ronchamp Chapel tampak tenggara	26
Gambar 3.19. Metafora dari bangunan Ronchamp Chapell	27
Gambar 3.20. Pasific Design Centre, Los Angeles 1976	28
Gambar 3.21. Metafora dari Pasific Design Centre	29
Gambar 4.1. Proses Metafora Puisi Arsitektur pada Elemen Perancangan	7
Gambar 4.2. Kejujuran dengan mengekspos kolom dan balok	8

Gambar 4.3. Ketidakmutlakan diekspresikan melalui elemen-elemen lengkung dan kurva	9
Gambar 4.4. Metode Analogi	10
Gambar 4.5. Metode Geometri	10
Gambar 4.6. Metode Tipologi	11
Gambar 4.7. Metode "Trial and Error"	11
Gambar 4.8. Analisa Kegiatan Pengunjung Umum	13
Gambar 4.9. Analisa Kegiatan Pengunjung Khusus	14
Gambar 4.10. Analisa Kegiatan Pengelola Aktif	15
Gambar 4.11. Analisa Kegiatan Pengelola Pasif	15
Gambar 4.12. Alternatif Lokasi (di Sleman)	21
Gambar 4.13. Alternatif Tapak	23
Gambar 4.14. Lingkungan Tapak	25
Gambar 4.15. Analisa Kondisi Tapak	26
Gambar 4.16. Analisa Orientasi Tapak	27
Gambar 4.17. Alternatif Pencapaian ke Tapak	27
Gambar 4.18. Zoning dalam Tapak	29
Gambar 4.19. Analisa Sirkulasi dari Luar dan Dalam Tapak	31
Gambar 4.20. Tatahan Ruang Peraga Menurut Klasifikasi Lingkup Ilmu	50
Gambar 5.1. Konsep Penataan Tapak	2
Gambar 5.2. Penataan Ruang Luar	3
Gambar 5.3. Metafora Bentuk Mikroskop	4
Gambar 5.4. Penampilan Massa Bangunan	7
Gambar 5.5. Ambiguitas makna dari sudut pandang skala kota	8
Gambar 5.6. Ambiguitas makna dari sudut pandang skala lingkungan	9
Gambar 5.7. Ambiguitas makna dari sudut pandang skala kota	10
Gambar 5.8. Sirkulasi dalam Ruang	11
Gambar 5.9. Organisasi Ruang Mikro	12



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Banyaknya sekolah dan siswa di DIY	5
Tabel 1.2. Jumlah penduduk di DIY	5
Tabel 2.1. Resume perbandingan beberapa <i>science centre</i>	
Tabel 3.1. Hirarki Metafor	20
Tabel 4.1. Analisa kebutuhan ruang berdasarkan aktivitas pengunjung	15
Tabel 4.2. Analisa kebutuhan ruang berdasarkan aktivitas Pengelola	16
Tabel 4.3. Analisa Pemilihan lokasi	22
Tabel 4.4. Analisa Pencapaian ke dalam Tapak	24

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR ISI	

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan dan Sasaran	9
1.4. Lingkup Pembahasan	10
1.5. Metode Pembahasan	10
1.6. Sistematika Penulisan	11
1.7. Keaslian Penulisan	12
1.8. Skema Pemikiran	15

BAB 2

TINJAUAN TENTANG ILMU

DAN PUSAT ILMU PENGETAHUAN

2.1. Tinjauan Ilmu (<i>Science</i>)	2
2.2. Tinjauan Pusat Ilmu Pengetahuan (<i>Science Centre</i>)	26
2.3. Kesimpulan	74

BAB 3

TINJAUAN ANALOGI LINGUISTIK

3.1. Pengertian Analogi Linguistik	1
3.2. Model Tata Bahasa	5
3.3. Model Ekspresionis	12
3.4. Model Semiotik	14
3.5. Kesimpulan	30

BAB 4
ANALISA

4.1. Pendekatan Analogi Linguistik	1
4.2. Faktor Manusia	13
4.3. Faktor Fisik	20
4.4. Faktor Eksternal	59
4.5. Kesimpulan	60

BAB 5
KONSEP DASAR
PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1. Konsep Dasar Perencanaan	1
5.2. Konsep Dasar Perancangan	4

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

*Karya skripsi ini,
merupakan persembahan kecilku pada:*

*Yang tercinta,
Umak dan Ayah
Atas do'a-do'anya yang tak pernah putus
serta biaya nya selama ini dan kasih yang tak tergantikan*

*Yang tersayang,
Adik-adikku Mela, Farah, Butet dan Adek
dan abang Nandhar*

*Yang terkasih,
'bang Eka,
Atas dorongan dan semangatnya*



PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

1.1.1. Pusat Ilmu Pengetahuan (*Science Centre*) sebagai wadah alternatif penguasaan ilmu

Manusia adalah *homo sapiens*, makhluk yang berfikir. Berfikir adalah sesuatu yang mencirikan hakekat manusia. Proses berfikir merupakan serangkaian gerak pemikiran dalam mengikuti jalan pemikiran tertentu yang akhirnya sampai pada sebuah kesimpulan yang berupa pengetahuan. Pengetahuan yang merupakan produk kegiatan berfikir, merupakan obor dan semen peradaban di mana manusia menemukan dirinya dan menghayati hidup dengan lebih sempurna. Berbagai peralatan dikembangkan manusia untuk meningkatkan kualitas hidupnya dengan jalan menerapkan pengetahuan yang diperolehnya. Proses penemuan dan penerapan itulah itulah yang menghasilkan kapak zaman dulu sampai komputer hari ini (Jujun S., 1984). Berpangkal pada hasrat kognitif dan kebutuhan intelektualnya, manusia melakukan rangkaian pemikiran dan kegiatan rasional yang selanjutnya melahirkan ilmu.¹

¹ The Liang Gie, Konsepsi Tentang Ilmu, (Yogyakarta : Yayasan Studi Ilmu dan Teknologi, 1984), hal 88.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang makin pesat, maka dalam memasuki era globalisasi, Indonesia sebagai salah satu negara yang sedang berkembang, perlu terus meningkatkan kemampuan dan penguasaan ilmu pengetahuan agar dapat mengantisipasi tuntutan zaman. Sejarahpun telah mencatat bahwa bangsa-bangsa yang maju adalah bangsa yang berhasil mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kemajuan bangsanya. Di mana ilmu pengetahuan memberikan kepada negara suatu cara yang bermanfaat untuk mencapai jenjang yang lebih tinggi dibidang teknologi.

Pada hakekatnya teknologi adalah alat yang dapat membantu manusia dalam fase pelaksanaan untuk mencapai suatu tujuan. Secara ilmiah, maka tahap pelaksanaan ini harus didahului oleh fase penalaran yang mencakup pola pemikiran yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah. Inilah salah satu hal yang harus disadari sedalam-dalamnya oleh negara-negara yang sedang berkembang dalam mengembangkan teknologi. Pengetahuan mengenai teknologi tersebut, selalu harus didukung oleh cara berfikir yang berorientasi pada ilmu.²

Masyarakat kita sangat perlu disadarkan akan pentingnya ilmu, karena akan meningkatkan cara berfikir mereka. Kelebihan dari berfikir secara keilmuan adalah karena ilmu dapat digunakan manusia untuk memecahkan suatu masalah dalam bentuk suatu konsensus yang disetujui bersama, setidaknya untuk sementara, sampai ditemukan pemecahan lain yang dapat diandalkan. Konsensus ini memungkinkan manusia untuk melihat ke depan dalam menjelajahi berbagai kemungkinan yang belum pernah diselidiki dari suatu pengetahuan baru. Proses ini mengembangkan suatu mekanisme yang bersifat memperbaiki diri. Sehingga

dengan ilmu, manusia dapat terus meningkatkan cara berfikirnya dalam mengatasi setiap masalah yang ada dalam kehidupannya.³

Penyerapan ilmu pengetahuan selama ini sebagian besar cenderung berorientasi pada buku-buku. Tentunya buku-buku tidak cukup untuk memaksimalkan pemahaman akan ilmu, karena penjelasannya masih sangat *abstrak*.⁴ Sehingga diperlukan sarana yang mampu mendorong dan mempermudah pemahaman ilmu berupa *pameran/peragaan* yang akan mengasah dan meningkatkan daya analitis dan kritis masyarakat.

Di samping adanya lembaga-lembaga pendidikan dibawah Departemen Pendidikan & Kebudayaan yang merupakan wadah utama yang memproduksi ilmu pengetahuan untuk meningkatkan pendidikan masyarakat secara formal⁵, dirasakan perlu adanya wadah lain bagi masyarakat dalam arti yang lebih luas, di mana mereka dapat memperoleh informasi dan menguasai aspek-aspek ilmu pengetahuan dengan cara yang lebih santai dan menyenangkan (hiburan).

² Abu Ahmadi dan A. Supatmo, Ilmu Alamiah Dasar (Jakarta : PT. Rineka Cipta, 1991), hal 122

³ Jujun S. Suriasumantri (editor), Ilmu dalam Perspektif (Yogyakarta : Penerbit PT. Gramedia, 1980), hal 13

⁴ Jalaludin Rakhmat, Psikologi Komunikasi (Bandung : Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, 1996), hal 287-288 : Ternyata dalam perilaku komunikasi peranan pesan nonverbal memiliki lebih banyak memiliki kelebihan dibanding pesan verbal. Pesan nonverbal yang dimaksud disini adalah komunikasi yang menggunakan bahasa yang tidak tertulis, misalnya melalui bunyi, gerak dan sebagainya. Dale G. Leathers penulis 'Nonverbal Communication System' menyebutkan beberapa alasan mengapa pesan nonverbal sangat penting : (1) faktor-faktor nonverbal sangat menentukan makna dalam komunikasi interpersonal, (2) perasaan dan emosi lebih cermat disampaikan lewat pesan nonverbal ketimbang pesan verbal, (3) pesan nonverbal menyampaikan makna dan maksud yang relatif bebas dari penipuan, distorsi, dan kerancuan, (4) Pesan nonverbal mempunyai metakomunikasi yang sangat diperlukan untuk mencapai komunikasi yang berkualitas tinggi, (5) pesan nonverbal merupakan cara komunikasi yang lebih efisien, (6) pesan nonverbal merupakan sarana sugesti yang paling tepat.

Buku-buku, sebagai salah satu alat pemahaman ilmu pengetahuan, berkomunikasi melalui bahasa tertulis sebagai pesan verbal dalam menyampaikan informasi berupa ilmu pengetahuan.

⁵ UU No.2 thn 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 11.

Wadah tersebut antara lain adalah Pusat Ilmu Pengetahuan (*Science Centre*), merupakan wadah yang mempopulerkan ilmu pengetahuan dengan cara menciptakan suatu lingkungan/suasana di mana para pengunjungnya dapat dengan senang hati melibatkan diri mereka sebagai partisipan belajar. Sedangkan peragaan/pameran dari berbagai disiplin ilmu yang disajikan didalamnya, pada dasarnya adalah sebagai inkubator (pengentas) pengetahuan ilmiah dan pendekatan proses belajarnya lebih menekankan penyelidikan untuk suatu penemuan yang dilakukan sendiri daripada berdasarkan buku secara formal semata. Sehingga paling tidak, wadah ini memungkinkan masyarakat kita mengenal, merasakan dan memiliki citra (*image*) akan perkembangan ilmu pengetahuan.

1.1.2. Potensi Yogyakarta sebagai lokasi bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan

Keberadaan sebuah Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) sebagai fasilitas alternatif dalam rangka penguasaan ilmu, akan sangat berhasil, bermanfaat dan tepat guna bila diletakkan pada lokasi dan kondisi yang mendukung.

Citra 'kota pendidikan' yang melekat pada Daerah Istimewa Yogyakarta,⁶ merupakan sebuah alasan yang paling mendukung terhadap keberadaan sebuah Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) di Yogyakarta.

Sampai sekarang citra sebagai kota pendidikan, terus melekat pada Yogyakarta. Pada dasarnya, citra ini melekat karena banyak faktor. Salah satu diantaranya ditandai dengan

⁶ Sri Sutjainingsih dan Sutrisno Kuntoyo (editor), *Sejarah Pendidikan Daerah Istimewa Yogyakarta* (Yogyakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1982), hal 205

banyaknya lembaga-lembaga pendidikan, yang meliputi segala jenjang dan hampir dari segala jenis pendidikan, mulai dari Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi, baik yang dikelola oleh pemerintah maupun swasta, tidak hanya di kotamadya Yogyakarta, tapi di seluruh D.I. Yogyakarta. Malah sampai tingkat pendidikan yang lebih tinggi lagi, seperti program pasca sarjana dan program doktor.

Tabel 1.1
Banyaknya sekolah dan siswa di Daerah Istimewa Yogyakarta

No.	Jenis Sekolah	Banyak Sekolah	Banyak Siswa
1.	TK	1.809	57.380
2.	SD	2.501	325.270
3.	SLTP	617	186.744
4.	SLTA	383	141.734
5.	PTN	6	49.147
6.	Universitas Swasta	14	60.487
7.	Institut Swasta	6	12.000
8.	Sekolah Tinggi Swasta	18	26.025
9.	Akademi Swasta	37	16.331
JUMLAH		5.391	875.118

Sumber : Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka, 1996, Kantor Statistik Propinsi DIY.

Tabel 1.2
Jumlah Penduduk di Daerah Istimewa Yogyakarta

No.	Kabupaten/ Kotamadya	Jumlah Penduduk
1.	Kulon Progo	431.511
2.	Bantul	748.517
3.	Gunung Kidul	739.655
4.	Sleman	804.366
5.	Yogyakarta	471.355
DIY		3.185.384

Sumber : Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka, 1996, Kantor Statistik Propinsi DIY.

Banyaknya jumlah pelajar juga memperkuat citra kota pendidikan pada D.I. Yogyakarta. Pada tahun 1996, DIY menampung 875.118 pelajar. Bandingkan dengan jumlah penduduk DIY yang berjumlah 3.185.384 orang pada tahun yang sama.⁷ Berarti lebih dari seperempat penduduk Yogyakarta adalah pelajar. Tentunya hal ini memberikan hawa pendidikan bagi masyarakat ke seluruh penjuru kota.

Namun yang perlu diperhatikan disini adalah, bukan dari sekedar banyaknya sekolah dan siswa yang ada di DIY. Hal yang paling mendasar adalah, bagaimana kualitas dari para siswa tersebut. Apakah sekolah-sekolah yang merupakan wadah dimana mereka menyerap ilmu pengetahuan, telah cukup menjadikan mereka menjadi manusia yang memiliki **daya analitis** dan **kritis** yang cukup baik. Karena mereka akan menjadi pemeran penting dalam pembangunan bangsa.

Sehingga dalam perkembangan kota Yogyakarta, dirasakan sangat perlu untuk menyediakan fasilitas kota yang tujuannya untuk memberikan informasi yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, serta meningkatkan kemampuan pemahaman dan penguasaan ilmu, tidak hanya untuk para pelajar tetapi untuk kalangan masyarakat luas, sehingga masyarakat memiliki daya analitis dan kritis yang tinggi dalam menyongsong era globalisasi. Percuma saja kalau bangsa kita yang memiliki kuantitas sumber daya yang tinggi, jika tidak diimbangi dengan peningkatan dari segi kualitasnya.

Walaupun pada era globalisasi nantinya padat karya akan menjadi minoritas, dan kecenderungan padat teknologi yang menjadi mayoritas, namun yang menjadi cacatan penting

⁷ Kantor Biro Pusat Statistik DIY, D.I. Yogyakarta dalam Angka, 1996 (Yogyakarta : 1996)

disini, teknologi yang merupakan produk hasil ciptaan manusia, tidak akan ada tanpa didasari ilmu pengetahuan.

1.1.3. Analogi Linguistik sebagai Perwujudan Ekspresi Bangunan

Perwujudan arsitektur tidak hanya berlandaskan pada azas fungsionalitas atau kegunaan. Walaupun asas fungsional ini akan tetap cukup dominan, akan tetapi tidak akan menjadi asas satu-satunya ataupun penentu didalam perwujudan hasil-hasil karya arsitektur.⁸

Perwujudan arsitektur juga tak terlepas dari bentuk, yang merupakan bahasa arsitektur untuk berkomunikasi. Bentuk merupakan suatu media nyata dalam komunikasi arsitektural, maka bentuk tersebut harus dapat menyampaikan arti dan informasi visual kepada masyarakat, melalui proses penilaian/seleksi sehingga menghasilkan persepsi kedalam diri pengamat.

Mengingat fungsi utama dari *science centre* adalah memberikan informasi berupa ilmu pengetahuan kepada masyarakat melalui teknologi yang berkaitan dengan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan, maka perlu diciptakan suatu daya tarik . Daya tarik yang dimaksud disini, pada dasarnya merupakan bahasa arsitektur dalam berkomunikasi, yang mencoba mengundang/mengajak masyarakat untuk datang berkunjung. Karena selama ini ada kecenderungan di masyarakat, bahwa hal-hal yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, diidentikkan sebagai sesuatu yang bersifat formal/serius, sehingga menimbulkan keengganan masyarakat untuk berkecimpung didalamnya.

⁸ F. Christian, J., Sinar Tanudjaya, Wujud Arsitektur sebagai Ungkapan Makna Sosial Budaya Manusia, (Yogyakarta : Penerbit UAJY, 1992), hal 63

Untuk mewujudkan bentuk arsitektur dapat menjadi suatu komunikasi yang bertujuan mengajak/mengundang masyarakat, perlu dilakukan suatu pendekatan pada analogi. Salah satu analogi arsitektur yang dianggap bisa menjelaskan bagaimana arsitektur (melalui ekspresi bentuk) dapat menjadi suatu komunikasi pada masyarakat, adalah melalui **analogi linguistik**. Yaitu dengan menganalogikan 'bahasa' ke dalam arsitektur, sebagai media pengekspresian diri dalam berkomunikasi. Menurut Attoe (1979), analogi ini memiliki pandangan bahwa bangunan-bangunan dimaksudkan untuk 'menyampaikan informasi' kepada para pengamat.⁹

Dengan analogi 'bahasa', maka tujuan bangunan untuk berkomunikasi (mengundang/mengajak) dapat menghadirkan bentuk arsitektur yang unik dan ekspresif. Sehingga pada akhirnya Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) diharapkan menjadi suatu wadah baru yang menarik, di mana sesuai fungsinya dapat terus merangsang pikiran dan wawasan generasi selanjutnya terhadap ilmu pengetahuan.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1.2.1. Permasalahan umum

Bagaimana mewujudkan sebuah bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) sebagai wadah alternatif yang menarik bagi masyarakat dalam memperoleh informasi dalam rangka meningkatkan kemampuan dan penguasaan di bidang ilmu pengetahuan .

⁹ Snyder and Catanese, ed., *Introduction to Architecture* (NY : McGraw Hill.Inc, 1979), p. 26-27

1.2.2. Permasalahan khusus

Bagaimana menyajikan bentuk arsitektur yang ekspresif pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*), dengan penerapan analogi linguistik sehingga wujud bangunan tersebut dapat menjadi daya tarik yang membangkitkan minat pengunjungnya.

1.3. TUJUAN & SASARAN

1.3.1. Tujuan

Merancang suatu bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) sebagai fasilitas rekreatif edukatif, dengan penerapan analogi linguistik sebagai komunikasi arsitektural, yang bersifat mengundang/mengajak masyarakat untuk mendapatkan informasi dan meningkatkan penguasaan ilmu dengan cara yang lebih santai dan menyenangkan (hiburan).

1.3.2. Sasaran

- Menyediakan fasilitas yang bersifat rekreatif edukatif pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*Science Centre*).
- Mendapatkan ide bentuk arsitektur yang ekspresif dan unik dengan penerapan analogi linguistik.
- Merumuskan landasan konsep perencanaan dan perancangan pada Pusat Ilmu Pengetahuan (*Science Centre*).

1.4. LINGKUP PEMBAHASAN

Pembahasan ditekankan pada pemecahan masalah dalam lingkup disiplin ilmu arsitektur yang timbul pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*Science Centre*).

Sedangkan hal-hal lain diluar disiplin ilmu arsitektur hanyalah sebagai penunjang dalam proses perencanaan dan perancangan. Dalam hal ini menggunakan "bahasa" (*language*), sebagai analogi untuk menjelaskan bagaimana bangunan (melalui bentuk) dapat menjadi komunikasi dalam arsitektur.

1.5. METODE PEMBAHASAN

Metode pendekatan dalam pemecahan masalah yang dipakai dalam pembahasan akan melalui 3 tahap :

A. OBSERVASI

1). Observasi tidak langsung

Berupa studi literatur yang berkaitan erat dengan teori-teori, standar, data statistik serta peraturan/peruntukan yang berhubungan dengan perencanaan dan perancangan bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*), baik fisik maupun non fisik, serta literatur mengenai *science centre* yang ada.

2). Observasi langsung

Berupa pengamatan langsung terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan Pusat Ilmu Pengetahuan , baik wilayah Yogya sebagai lokasi, maupun *science centre* yang telah ada di Indonesia (di TMII, Jakarta) sebagai studi perbandingan.

B. ANALISA

Untuk mewujudkan wadah Pusat Ilmu Pengetahuan itu sendiri, pendekatan analisa meliputi aktivitas pelaku kegiatan, organisasi dan persyaratan ruang, serta kualitas ruang (kenyamanan, efisiensi, dan akses). Selain itu, diperlukan analisa terhadap pemilihan dan kondasi tapak, analisa bangunan mengenai orientasinya, pengaturan ruang.

Sebagai tuntutan permasalahan khusus, diperlukan pendekatan analisa pada pertimbangan dan pendekatan bentuk yang sesuai dengan ciri/karakter ilmu pengetahuan, pengolahan bentuk serta transformasi ke dalam desain. Faktor ini juga menjadi prioritas dalam analisa, sebagai upaya menghadirkan wadah yang menarik yang dapat merangsang minat masyarakat terhadap ilmu pengetahuan.

C. SINTESA

Merupakan tahap pendekatan dan deskripsi konsep dasar perancangan sebagai solusi permasalahan yang ada, dengan menggabungkan segala sumber daya yang diperoleh pada tahap analisis.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

BAB 1 PENDAHULUAN

Mengenai latar belakang dan rumusan masalah, tujuan dan sasaran perancangan, ruang lingkup pembahasan, metode pembahasan, sistematika penulisan, keaslian judul dan kerangka pemikiran.

- BAB 2 TINJAUAN TENTANG ILMU DAN PUSAT ILMU PENGETAHUAN
Merupakan pembahasan yang berkaitan dengan teori-teori, serta data mengenai lingkup ilmu pengetahuan (*science*) dan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*)
- BAB 3 TINJAUAN ANALOGI LINGUISTIK
Tinjauan ini menjabarkan pengertian dari analogi linguistik serta model-modelnya.
- BAB 4 ANALISA
Membahas berbagai aspek menyangkut faktor manusia, fisik dan eksternal yang diperlukan dalam perencanaan, serta bahasan mengenai penerapan analogi linguistik pada perencanaan bentuk bangunan.
- BAB 5 KONSEP
Merupakan kesimpulan dari seluruh pokok-pokok pembahasan yang menjadi konsep dasar yang nantinya akan diterjemahkan dalam perancangan.

1.7. KEASLIAN PENULISAN

Untuk menghindari duplikasi penulisan, terutama pada penekanan masalah, berikut ini disebutkan beberapa penulisan thesis Tugas Akhir yang mengambil bangunan *science centre* sebagai obyek.

1). B. Krisnamukti, **Pusat Peragaan Iptek di TMII**, TA / UGM / 1995.

Penekanan : Bagaimana menyelesaikan fleksibilitas ruang workshop dalam mengantisipasi berkembangnya teknologi alat peraga yang rekreatif, sejalan dengan berkembangnya iptek di Indonesia.

2). Sahala O.Rajaguguk, **Peragaan Ilmu Alam dan Teknologi**, TA/ UGM / 1995.

Penekanan : - Bagaimana merancang suasana ruang dan peralatan yang sesuai dengan perilaku para pengguna.

- Bagaimana menciptakan simbol yang tepat dari sarana peragaan iptek sehingga mudah dipahami dan diterima masyarakat.

- Penyelesaian fleksibilitas ruang untuk mengantisipasi perkembangan iptek.

3). Endy Marlina, **Planetarium dan Ruang Pameran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di TMII**, TA / UGM / 1996.

Penekanan : - Bangunan macam apakah yang dapat mengungkapkan karakteristik wadah kegiatan iptek, dan dapat menarik minat pengunjung ?

- Tipe struktur manakah yang tepat digunakan pada suatu bangunan planetarium dan ruang pameran iptek yang berkaitan dengan bidang astronomi yang tentu saja membutuhkan ruang-ruang yang besar dan berbentuk panjang.

4). Mudya Kusnigara, **Pusat Pameran Iptek di Yogyakarta – Desain yang berorientasi pada jenjang tingkatan iptek**, TA / UGM / 1997.

Penekanan : Bagaimana bangunan iptek yang terletak di kota Yogyakarta tersebut bisa

mencerminkan karakter kota Yogyakarta sebagai kota pelajar / pendidikan.

- Bagaimana desain ruang khusus yang bisa mencerminkan jenjang iptek yang dipersamakan dengan tingkatan pengajaran iptek disekolah.

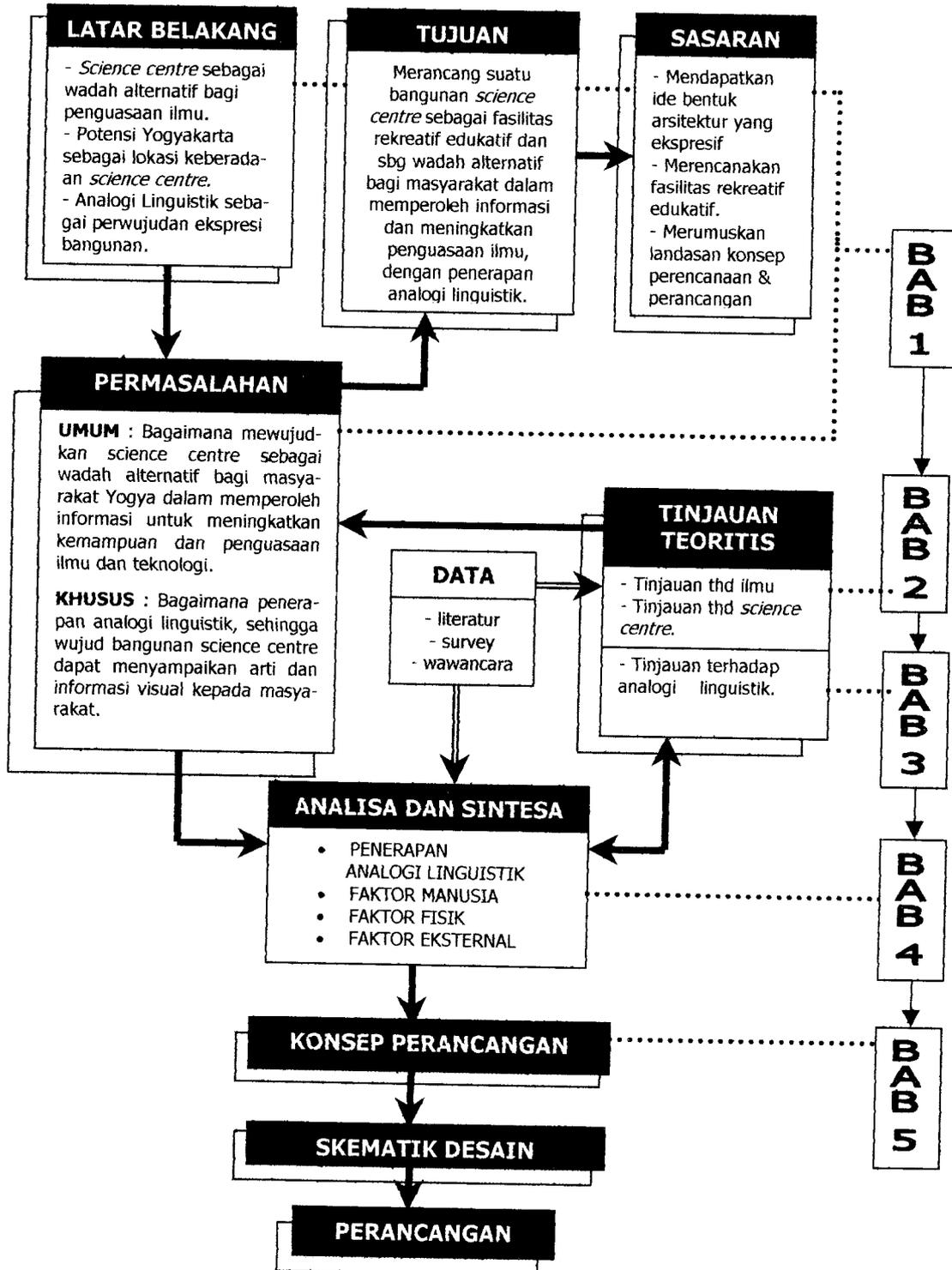
5). Agung Sudarmo, **Science Centre di Yogyakarta, Hi-tech sebagai Citra Pembentuk Bangunan**, TA / UII / 1997.

Penekanan : Bagaimana menghadirkan sebuah citra science centre dengan pendekatan teknologi tinggi pada bentuk strukturnya yang berdasar pada karakter atau sifat iptek yang selalu berkembang juga dengan mengungkapkan sistem strukturnya atas perkembangan iptek.

6). Runaya Dewi (penulis), **PUSAT ILMU PENGETAHUAN DI YOGYAKARTA, Penerapan Analogi Linguistik sebagai Perwujudan Ekspresi Bangunan**, TA / UII / 1998.

Penekanan : Bagaimana menyajikan bentuk arsitektur yang ekspresif pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*), dengan penerapan analogi linguistik, sehingga wujud bangunan tersebut dapat menjadi daya tarik yang membangkitkan minat pengunjungnya.

1.8. SKEMA PEMIKIRAN





TINJAUAN TENTANG ILMU & PUSAT ILMU PENGETAHUAN

Bab ini memuat tinjauan-tinjauan yang menjabarkan lingkup seputar ilmu (*science*), serta bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*).

Tinjauan terhadap lingkup seputar ilmu, akan mengantar kita pada hakekat apa yang ingin kita ketahui dari ilmu, bagaimana cara kita memperoleh ilmu dan ruang lingkup ilmu yang bagaimana yang akan dituangkan dalam proses perancangan. Sementara tinjauan seputar *science centre* (Pusat Ilmu Pengetahuan), akan mengantarkan kita pada essensi dari *science centre* itu sendiri, apa saja kegiatan, dan ruang yang ada di dalamnya, dan aspek-aspek lainnya, serta studi banding pada *science centre* yang telah ada, baik melalui literatur, maupun observasi langsung.

Tinjauan-tinjauan tersebut pada intinya merupakan data yang dapat dijadikan acuan untuk membahas permasalahan umum pada perencanaan dan perancangan sebuah wadah Pusat Ilmu Pengetahuan di Yogyakarta.

2.1. TINJAUAN TERHADAP ILMU (*Science*)

2.1.1. Batasan¹

Ilmu atau sains berasal dari istilah '*science*' (bahasa Inggris) dan sejajar dengan istilah Latin *scientia*, yang diturunkan dari kata dasar *sciere*, yang berarti mengetahui. Berbeda dari apa yang ada dalam bahasa Yunani, Latin dan banyak bahasa modern mengenai istilah-istilah yang sejajar, maka dalam bahasa Inggris tidak ada hubungan epistemologis antara '*science*' dan '*to know*'.

Namun kendatipun demikian orang harus ingat bahwa ada hubungan objektif antara muatan istilah '*science*' dan istilah '*to know*', karena semua sains mencakup mengetahui, walaupun tidak semua bentuk pengetahuan bisa dinyatakan sebagai sains. Karena model pengetahuan dibedakan atas pengetahuan indrawi dan pengetahuan intelektual. Hewan-hewan irrasional dibekali hanya dengan model pengetahuan yang pertama, sedangkan manusia mampu mengetahui dua cara itu.

2.1.2. Persyaratan Ilmu

Jelas bahwa tidak semua pengetahuan bisa disebut ilmu (*science*). Untuk bisa menyandang nama ini, pengetahuan harus memenuhi persyaratan - persyaratan tertentu sebagai berikut²:

¹ Henry Van Laer, FILSAFAT SAINS Ilmu Pengetahuan secara umum. (Yogyakarta : Penerbit LPMI, 1995), hal 1-2.

² Ibid, hal 3.

1. Harus berada pada tahap intelektual.
2. Harus pasti, paling tidak jika kepastian itu adalah mungkin mengenai obyek yang dipertimbangkan oleh orang yang mengetahui.
3. Harus memberikan suatu kajian mendalam terhadap kausa-kausanya dari obyek yang sedang dibahas.

2.1.3. Perkembangan Ilmu³

Animisme

Tugas manusia pada dasarnya adalah mengerti segenap gejala-gejala yang ditemuinya dalam kehidupan untuk mampu menghadapi masalah-masalah yang ditimbulkannya. Mitologi kuno penuh dengan bermacam dewa dan dewi yang kelihatannya memainkan peranan yang penting dalam kehidupan manusia primitif. Bangsa Indian umpamanya menghubungkan sakit, kelaparan, dan berbagai bencana dengan makhluk-makhluk halus yang sedang berang.

Keadaan yang bersifat gaib atau fase animistis ini belum sepenuhnya berlalu, bahkan pada beberapa golongan yang beradab. Bahkan seperti di Amerika Serikat kepercayaan gaib akan kucing hitam, tangga, Jum'at ke-13 dan mengguna-guna lewat boneka sihir masih juga terdapat, terlepas dari peradaban bangsanya yang telah maju.

³ ibid, hal 91-98

Ilmu Empiris

Lambat laun manusia menyadari bahwa gejala alam dapat diterangkan sebab-musabab alam; suatu langkah yang paling penting yang menandai permulaan ilmu sebagai suatu pendekatan sistematis dalam pemecahan masalah. Perkembangan kearah ini berlangsung lambat. Perkiraan yang kasar dan tidak sistematis secara lambat laun memberi jalan kepada observasi yang lebih sistematis dan kritis; kemudian kepada pengujian hipotesis secara sistematis dan teliti dibawah kondisi yang dikontrol meskipun hipotesis ini masih terpisah-pisah.

Pada tahap empiris ini, dimana ilmu terdiri dari hubungan empiris yang ditemukan dalam berbagai gejala dalam bentuk-bentuk "X menyebabkan Y" tanpa mengetahui *mengapa* hal ini terjadi.

Ilmu Teoretis

Tingkat yang paling akhir dari ilmu adalah ilmu teoretis, di mana hubungan dan gejala yang ditemukan dalam ilmu empiris diterangkan dengan dasar suatu kerangka pemikiran tentang sebab-musabab sebagai langkah untuk meramalkan dan menentukan cara untuk mengontrol kegiatan agar hasil yang diharapkan dapat dicapai.

Kelebihan tingkat ilmu teoretis, secara mudah dapat dilihat dengan memperhatikan keterbatasan ilmu empiris tersebut. Ilmu empiris adalah canggung dan tidak mudah dipergunakan karena dia berurusan dengan gejala yang terpisah-pisah, yang menyebabkan kita sukar untuk mengerti dan memahami tiap-tiap gejala tersebut. Ilmu empiris adalah

2. sangat terbatas terutama dalam peramalan dan kontrol, yang merupakan tujuan akhir dari ilmu.

Ilmu teoretis dapat memperpendek proses untuk sampai pada pemecahan masalah. Jika seseorang mengerti apa sebab terjadinya sesuatu, maka dia dapat mengalihkan pengetahuannya dalam pemecahan lain yang serupa. Ilmu teoritis mempunyai kelebihan nyata dalam merangsang penelitian dan dalam memberikan hipotesis yang berharga.

Peralihan dari ilmu empiris ke ilmu teoritis, tentu saja adalah suatu langkah yang sukar. Kiranya adalah relatif mudah untuk menemukan apa yang terjadi, akan tetapi tidak sedemikian mudahnya jika kita harus menerangkan mengapa hal itu terjadi. Tahap yang maju ini kelihatannya akan lebih mampu dicapai dalam ilmu-ilmu alam dibandingkan dengan ilmu-ilmu sosial, meskipun tak satupun dari ilmu-ilmu ini mempunyai kesamaan pendapat dalam keseluruhan aspek-aspeknya. Umpamanya, fisika menerangkan gejala cahaya dengan dua buah teori yang bertentangan satu sama lain, yakni teori gelombang dan teori partikel. Dalam ilmu-ilmu sosial, psikologi telah mengembangkan sejumlah teori yang menerangkan sejumlah gejala psikologis, namun tak satupun dari teori-teori ini yang dapat diterima semua orang dan tak seorangpun yang mampu untuk memberikan keterangan mengenai seluruh aspek kelakuan manusia. Kita masih harus menerangkan, umpamanya, tentang dasar-dasar neuro-fisiologis belajar.

Sebagai ilmu, pendidikan adalah hampir seluruhnya merupakan ilmu empiris. Pada akhirnya timbul kesadaran bahwa empirisme merupakan tahap keilmuan yang belum lengkap, sehingga membutuhkan orientasi yang lebih besar terhadap teori.

- B. Suatu sistem berbagai pengetahuan yang masing-masing menggabungkan suatu bidang pengalaman tertentu dan disusun sedemikian rupa menurut azas tertentu menjadi suatu kesatuan. (Ensiklopedi Indonesia – Hasan Shadilly, 1984)
- C. Suatu sistem dari pelbagai pengetahuan yang masing-masing ... sebagai hasil pemeriksaan yang dilakukan secara teliti dengan memakai metode tertentu. (Ensiklopedia Indonesia – W.Van.Hoeve)
- D. Ilmu pengetahuan adalah suatu cabang studi dimana fakta telah ditinjau dan diklasifikasikan, dan umumnya segi kuantitasnya telah dinyatakan dan dibuktikan, menyangkut aplikasi tentang ilmu pasti dan uraian data, sampai kepada fenomena ilmiah. (Ensiklopedia Amerika)
- E. J.D. Bernal, seorang tokoh pelopor studi tentang ilmu mengartikan ilmu sebagai (1) suatu pranata, (2) suatu metode, (3) suatu warisan pengetahuan yang tertimbun, (4) suatu faktor utama yang mempertahankan dan memperkembang produksi dan (5) salah satu pengaruh terkuat yang membentuk keyakinan dan sikap mengenai alam semesta dan manusia.⁵
- F. Pendapat Enrico Cantore, ilmu mempunyai tiga makna, yakni makna formal sebagai suatu hasil yang dicapai, makna metodologis sebagai suatu proses pembuatan, dan makna kepengalaman sebagai kegiatan seseorang ilmiah.⁶
- G. Pendapat Joseph Haberer : ilmu adalah suatu aktivitas manusia yang beraneka ragam bukanlah sekumpulan pengetahuan atau teori, ini adalah juga suatu metodologi, suatu

⁵ The Liang Gie, Konsepsi Tentang Ilmu (Yogyakarta : Yayasan studi Ilmu dan Teknologi, 1984), hal 7

⁶ *ibid.*, hal 8

tindakan praktek, suatu jaringan kebiasaan dan peranan yang melaluinya pengetahuan ini diperoleh, diuji dan diteruskan. Selanjutnya ilmu adalah suatu filsafat, suatu ideologi, bahkan suatu metodologi – pendeknya dalam hal apapun, suatu pandangan yang memuat banyak kemungkinan dan perlambangan. Akhirnya ilmu adalah suatu pranata yang berakar dalam masyarakat dan sedemikian tak terhindarkan menjadi dipolitikkan.⁷

- H. Pendapat Andrew Jamison dan Aant Elzinga, ilmu adalah campuran teori dan praktek, dan pada waktu yang bersamaan adalah :⁸
- (1). suatu pranata dengan bentuk-bentuk jabatannya dan struktur-struktur keorganisasiannya sendiri;
 - (2). suatu aktivitas dengan metodologi, sarana komunikasi, dan ukuran suksesnya sendiri ;
 - (3). suatu proses teoritis - produksi ilmu pengetahuan – dengan pertumbuhan intern dan tujuannya sendiri-sendiri; dan
 - (4). suatu bagian dari keseluruhan proses perkembangan kemasyarakatan dengan ikatan-ikatan yang penting terhadap masyarakat yang lebih besar.
- I. Pendapat Leonard Nash, ilmu adalah suatu pranata kemasyarakatan (*sosial intitution*), sebagai suatu prestasi perseorangan (*individual archievement*), dan sebagai penemuan sejati tentang “dunia nyata” (*genuine discovery of the 'real world'*).⁹
- J. Ilmu pengetahuan adalah suatu sistem yang dikembangkan manusia untuk mengetahui keadaan dan lingkungannya, serta menyesuaikan dirinya dengan lingkungannya, atau

⁷ ibid, hal 9

⁸ ibid

⁹ ibid, hal 10

menyesuaikan dirinya dengan lingkungannya dengan dirinya dalam rangka strategi hidupnya. (T. Jacob, 1993 : 7)

Dari beberapa pendapat para ahli yang mencoba mendefinisikan pengertian ilmu, paling tidak, dapat ditarik suatu kesimpulan tentang pengertian ilmu. Ilmu, pada intinya merupakan rangkaiian aktivitas, metode dan pengetahuan yang membentuk suatu sistem yang digunakan dan dikembangkan manusia sebagai salah satu usaha manusia untuk mencari kebenaran.

2.1.5. Ciri-ciri Ilmu¹⁰

Ilmu mempunyai konotasi tertentu, yaitu sifat-sifat dasar atau ciri-ciri esensial yang harus dimiliki agar sesuatu hal termasuk dalam pengertian ilmu. Beberapa ciri-ciri esensial dari ilmu adalah sebagai berikut.

A. Ilmu sebagai aktivitas

Ilmu tidak hanya satu aktivitas tunggal saja, melainkan suatu rangkaian aktivitas sehingga merupakan proses. Rangkaian aktivitas itu bersifat :

- a. *Intelektual* : kegiatan yang mempergunakan yang mempergunakan kemampuan pikiran untuk menalar yang berbeda dengan aktivitas berdasarkan perasaan atau naluri.
- b. *Kognitif* : kegiatan yang memusatkan perhatian terkuat pada pemahaman kaidah-kaidah ilmiah yang tak diketahui sebelumnya dan baru atau pada penyempurnaan pengetahuan mengenai kaidah-kaidah tersebut.

¹⁰ The Liang Gie, op.cit, hal 20-37

c. *Mengarah pada tujuan tertentu* ; tujuan-tujuan yang ingin dicapai atau dilaksanakan itu dapat diperinci sebagai berikut :

- kebenaran (*truth*)
- pengetahuan (*knowledge*)
- pemahaman (*understanding, comprehension, insight*)
- penjelasan (*explanation*)
- peramalan (*prediction*)
- pengendalian (*control*)
- penerapan (*application, invention, production*)

B. Ilmu sebagai metode

Ilmu mengandung prosedur, yakni serangkaian cara dan langkah tertentu yang mewujudkan pola tetap yang disebut metode ilmiah, yang merupakan prosedur yang mencakup berbagai tindakan pikiran, pola kerja, cara teknis dan tata langkah untuk memperoleh pengetahuan baru untuk mengembangkan pengetahuan yang ada. Metode ilmiah mencakup pelbagai unsur.

Dalam kepustakaan metodologi, ilmu tidak memiliki kesepakatan mengenai jumlah, macam dan urutan langkah yang pasti. Namun sekurang-kurangnya lima langkah berikut merupakan pola yang cukup umum, yaitu :

- a. penentuan masalah
- b. perumusan hipotesis
- c. pengumpulan data
- d. penurunan kesimpulan
- e. verifikasi hasil

C. Ilmu sebagai pengetahuan

Ilmu sebagai sebuah pengetahuan yang merupakan hasil dari suatu proses (penelitian ilmiah) dan melalui prosedur (metode ilmiah).

Ciri ilmu sebagai pengetahuan ilmiah secara lebih akurat dapat dilihat pada definisi ilmu yang dilontarkan oleh HE Bliss : ilmu adalah pengetahuan teratur yang terbukti, yang secara metodik dan rasional timbul dari data-data eksperimental dan empirik, konsep-konsep sederhana, dan kaitan-kaitan perseptual menjadi generalisasi, teori-teori, kaidah-kaidah, asas-asas dan penjelasan-penjelasan, dan menjadi konsepsi-konsepsi yang lebih luas cakupannya dan sistem-sistem konseptual.

2.1.6. Konsep dalam ilmu

A. Deduksi

Merupakan proses penarikan kesimpulan yang bersifat individual dari suatu pernyataan-pernyataan yang bersifat umum (dari pernyataan-pernyataan yang kebenarannya telah diketahui). Dalam konsep ini logika dan matematika memegang peranan penting,¹¹ dan dalil-dalilnya dijabarkan dengan penalaran murni.

B. Induksi

Merupakan pengambilan keputusan, dengan cara menarik kesimpulan yang bersifat umum dari kasus-kasus individual.¹² Dalam konsep ini, yang memegang peranan penting

¹¹ Jujun S. Suriasumantri, ed., *Ilmu dalam Perspektif*, (Jakarta : PT. Gramedia, 1984), hal 19

¹² *ibid.*, hal 21

adalah pengamatan. Pada konsep ini muncul statistika yang merupakan cara / alat bantu untuk menarik kesimpulan secara induksi yang dapat diandalkan.

C. Falsifikasi

Kaum falsifikasi memandang ilmu sebagai suatu perangkat hipotesa yang dikemukakan secara coba-coba dengan tujuan melukiskan aspek dunia atau alam semesta secara akurat. Pelukisan ini biasanya mengenai perilaku alam semesta. Berdasarkan faham ini teori diuraikan sebagai dugaan/tebakan spekulatif dan coba-coba, yang diciptakan secara bebas oleh intelektual manusia dalam usaha mengatasi problema-problema yang ditemui teori-teori terdahulu dan untuk memberi keterangan yang cocok tentang beberapa aspek dunia/alam semesta. Sekali diajukan, teori-teori spekulatif itu akan diuji oleh observasi dan eksperiman akan dibuang dan diganti dugaan-dugaan spekulatif yang lain dan seterusnya.¹³

2.1.7. Prinsip-prinsip Ilmu Pengetahuan

A. Ketidakmutlakan

Kegiatan keilmuan mengenal dua bentuk masalah. Pertama, masalah yang belum pernah diselidiki sebelumnya, sehingga jawaban atas permasalahan tersebut merupakan pengetahuan baru. Kedua, masalah yang berupa konsekwensi praktis dari pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya.¹⁴

¹³ A.F. Chalmers, (diterjemahkan oleh Joesoef Isak). Apa Itu yang Dinamakan Ilmu, (Jakarta : Hastra Mitra, 1983), hal 63

¹⁴ Jujun S. Surisumantri, op.cit. hal 29

Sehingga sebuah teori yang diyakini kebenarannya suatu saat dapat dikalahkan oleh teori baru. Jadi keberadaan sebuah teori sifatnya tidak mutlak (tidak kekal), karena pola pikir manusia terus berkembang.

B. Universal

Mencari ilmu pengetahuan merupakan milik umum. Jawaban yang diberikan atas suatu permasalahan haruslah dapat diterima oleh publik yang mempergunakan pengetahuan tersebut dalam kehidupan mereka, dengan catatan harus ada kesamaan persepsi terhadap masalah yang dihadapi.¹⁵

C. Kejujuran

Kejujuran ilmu terletak pada sifat netralitasnya, tanpa berpihak kepada siapapun juga selain kepada kebenaran yang nyata.¹⁶

Seorang ilmuwan kadangkala cenderung subyektif dalam menganalisa permasalahan ilmiah. Kebenaran/kejujuran sebuah ilmu pengetahuan harus menjadi landasan kebijaksanaan, untuk membatasi kesubjektivitasan seorang ilmuwan dalam mengantisipasi permasalahan di dalam dunia ilmu pengetahuan.

D. Inovasi

Karena pola pikir manusia terus berkembang, maka ilmu proses inovasi selalu akan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan. Proses ini menuntun kita pada terbentuknya sebuah rekayasa atau teknologi baru, yang tentunya lebih canggih, efisien dan efektif dalam

¹⁵ ibid.

¹⁶ ibid, hal 35

mengantisipasi perkembangan zaman. Produk teknologi baru inilah yang dalam kenyataannya nanti dapat dirasakan langsung sebagai inovasi dalam ilmu pengetahuan.

2.1.8. Ruang Lingkup Ilmu

Menurut Jujun S. Suriasumantri, ilmu dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- 1) Ilmu murni, yaitu kegiatan keilmuan yang menyelidiki permasalahan yang belum diselidiki sebelumnya, sehingga jawaban atas permasalahan tersebut merupakan pengetahuan baru.
- 2) Ilmu terapan, yaitu kegiatan keilmuan yang mempelajari masalah berupa konsekuensi praktis dari pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya. Ilmu terapan tumbuh berdasar pada ilmu murni.

Kedua kelompok ini nantinya akan menjadi batasan yang jelas untuk mengelompokkan ilmu-ilmu yang semakin berkembang. Pengelompokan ilmu pengetahuan banyak sekali mengalami perubahan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan itu sendiri. Encyclopedia Cowles mengelompokkan ilmu pengetahuan sebagai berikut :

1. Kimia
 - Kimia organik
 - Kimia anorganik
 - Kimia analisa
 - Kimia fisika
 - Kimia nuklir
2. Ilmu bumi
 - Geologi
 - Geografi
 - Meteorologi

3. Ilmu hayat
 - Mikro biologi
 - Genetika
 - Ilmu hewan
 - Ilmu tumbuhan
 - Ilmu tubuh/physiology
 - Anatomi manusia
 - Kesehatan masyarakat
 - Antropologi
 - Psikologi dan psikiatri
4. Matematika
 - Aritmatka
 - Aljabar
 - Geometri
 - Trigonometri
 - Kalkulus
 - Matematika tingkat lanjut
5. Fisika
 - Mekanika
 - Fisika nuklir
 - Pencahayaan
 - Termodinamika
 - Elektrisitas dan magnet
6. Ilmu ruang angkasa
 - Astronomi
 - Aeronatika
 - Biologi ruang angkasa

Dari pembagian ilmu pengetahuan versi Encyclopedia Crowles ini, kita dapat melihat bahwa ilmu pengetahuan alam lebih mendapat perhatian dibanding permasalahan sosial. Lebih lanjut lagi, Encyclopedia Britanica, mengelompokkan ilmu lebih komprehensif, dan dapat dilihat sebagai berikut.

1. Logika
 - Sejarah dan filsafat logika
 - Logika formal, metalogika dan logika terapan
2. Matematika
 - Sejarah dan dasar-dasar matematika
 - Cabang matematika
 - Penerapan matematika
3. Ilmu Pengetahuan
 - Sejarah dan filsafat ilmu
 - Ilmu fisika
 - Ilmu bumi
 - Ilmu biologi
 - Ilmu kesehatan dan sejenisnya
 - Ilmu manusia dan sosial
 - Ilmu pengetahuan aplikasi (teknologi)
4. Sejarah dan Kemanusiaan
 - Ilmu sejarah dan asal usulnya
 - Pengertian tentang kehidupan manusia
5. Filsafat
 - Ruang lingkup dan pembagian filsafat
 - Sejarah dan filsafat
 - Pendidikan teori filsafat

Sementara Henry van Laer dalam bukunya FILSAFAT SAINS - Ilmu Pengetahuan

Secara Umum, mengelompokkan ilmu pengetahuan sebagai berikut.

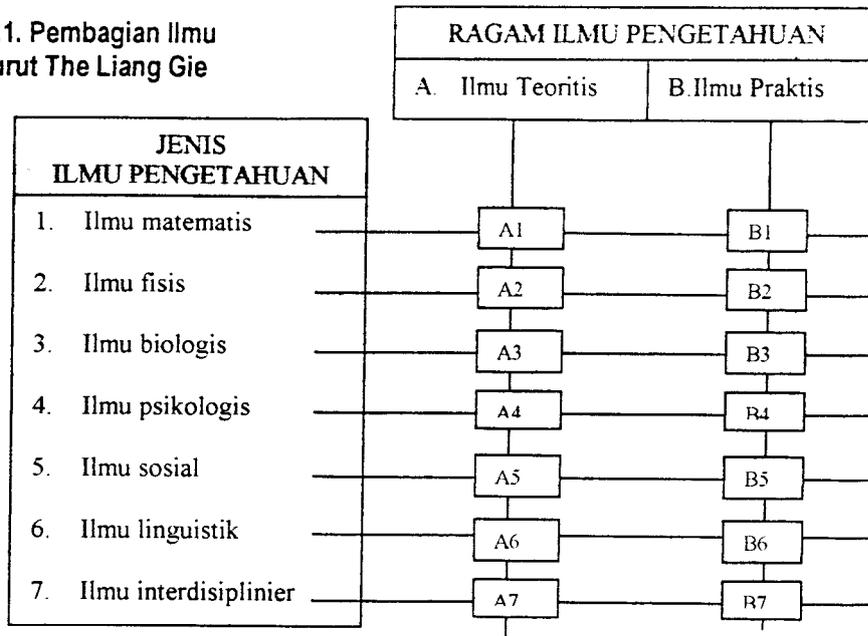
- A. Sains-sains Fisik
 - a). *sains-sains materi tidak hidup*
fisika, kimia, astronomi, geologi, meteorologi, dll.
 - b). *sains-sains benda mati*
botani, zoologi.

- B. Sains-sains Kultural
Sosiologi, etnologi, sains politik, sains juridis, linguistik, sains agama, dll.
- C. Sains-sains Matematis
Geometri, trigonometri, aritmatika, aljabar, dll.
- D. Sains Fisik dan Sains Kultural
Merupakan sains fisik yang berkaitan erat dengan sains kultural, seperti arsitektur.
- E. Filsafat
Metafisika, epistemologi, antropologi, kosmologi, estetika, dan lain-lain. Berbagai cabang filsafat tidak sepenuhnya terpisah; semua hal terjalin erat dalam filsafat.

Menurut The Liang Gie, suatu pembagian ilmu yang sistematis akan tercapai apabila dapat dibedakan pembidangan yang tidak simpang siur, hubungan-hubungan di antara bagian-bagian yang cukup jelas, dilakukan menurut konsep-konsep yang tegas. Kejelasan akan lebih tercapai dan kesimpangsiuran bisa terhindar jika dibedakan secara tegas pembagian pengetahuan ilmiah berdasarkan **ragam pengetahuan** dan **jenis pengetahuan**.

Konsepsi pembagian dalam ragam dan jenis ilmu tersebut di atas bukanlah dua buah pembagian yang masing-masing terdiri sendiri, melainkan hendaknya dipandang sebagai sebuah pembagian yang bermuka dua. Konsepsi pembagian ilmu dapat dilihat sebagai berikut.

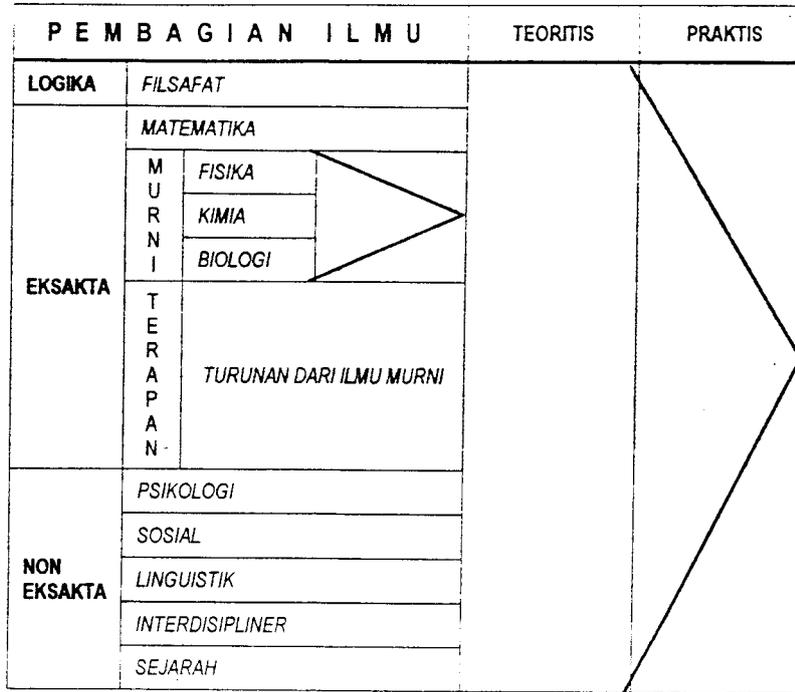
Gb.2.1. Pembagian Ilmu menurut The Liang Gie



Sumber : The Liang Gie, *Konsepsi Tentang Ilmu*, 1984

Dari pengelompokan-pengelompokan ilmu yang telah dilakukan para ahli, kita dapat mengambil batasan-batasan yang jelas mengenai ruang lingkup ilmu pengetahuan. Batasan ini diperlukan untuk mempermudah kita memahami cabang-cabang ilmu pengetahuan yang semakin berkembang.

Dari pendapat beberapa ahli mengenai pengelompokan ilmu, maka dapat disimpulkan bahwa ilmu memiliki cabang-cabang yang sangat kompleks. Berikut adalah skema yang mencoba menjelaskan ilmu secara keseluruhan.



Sumber : interpretasi pribadi

Gb.2.2. Pembagian Ilmu

Pembagian ilmu disini, hampir sama dengan konsep pembagian ilmu versi The Liang Gie, yang menyinggung ragam ilmu yang terdiri dari ilmu teoretik dan ilmu praktek. Namun jenis ilmu versi The Liang Gie rasanya terlalu sempit, karena ia tidak memuat logika, sejarah dan filsafat sebagai bagian dari ilmu (lihat pembagian ilmu versi Encyclopedia Britanica), dan tidak menjabarkan mengenai ilmu murni dan terapan (versi Jujun S. Suriasumantri). Sehingga ilmu-ilmu tersebut perlu ditambahkan dalam ruang lingkup ilmu. Dan yang lebih penting lagi, pada dasarnya jenis ilmu dapat dikelompokkan menjadi ilmu eksakta, ilmu non eksakta, dan logika, yang menjadi dasar bagi keduanya.

Dalam perkembangannya, jenis ilmu tadi tetap dipandang bermuka banyak, sehingga ilmu tersebut dapat menjadi kompikasi ilmu yang sangat kompleks. Ilmu-ilmu di bidang arsitektur misalnya, jelas ia merupakan ilmu terapan (yang merupakan turunan ilmu murni), yang berhubungan dengan matematika, ilmu sosial, ilmu psikologis, ilmu sejarah, bahkan ilmu filsafat.

Dalam konteks lingkup ilmu yang sangat luas ini, maka dalam perencanaan bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, pameran/peragaan ilmu hanya dibatasi pada lingkup ilmu-ilmu yang berkenaan dengan **ilmu eksakta** dan **logika**. Karena hakekat dari peragaan ilmu tersebut, selain memberikan informasi ilmu, adalah meningkatkan daya analitis pengamatnya. Dalam hal ini logika memegang peranan penting. Dan untuk memainkan peranan logika, ilmu-ilmu eksakta lebih memiliki potensi daripada ilmu-ilmu non eksakta.

2.1.9. Hakekat Ilmu

Ilmu merupakan salah satu usaha manusia untuk memperadab dirinya. Lebih dari seribu tahun, lewat berbagai kurun zaman dan kebudayaan, ketika manusia merenung dalam-dalam tentang apa artinya menjadi seorang manusia, secara lambat laun mereka sampai pada kesimpulan bahwa mengetahui kebenaran adalah tujuan yang paling utama dari manusia.

Untuk bisa menghargai ilmu sebagaimana mestinya sesungguhnya kita harus mengerti apakah hakekat ilmu sebenarnya. Mereka yang mendewa-dewakan ilmu sebagai satu-satunya sumber kebenaran biasanya tidak mengetahui hakekat ilmu sebenarnya. Demikian pula sebaliknya, mereka yang memalingkan muka dari ilmu, mereka yang tidak mau melihat kenyataan betapa ilmu membentuk peradaban seperti yang kita miliki sekarang ini.

Kepicikan seperti itu kemungkinan besar disebabkan karena mereka kurang mengenal hakekat ilmu yang sebenarnya.

Ilmu memang memberikan kebenaran, namun ia bukanlah satu-satunya sumber kebenaran. Karena tidak ada kebenaran yang mutlak di dunia ini. Ada yang menemukan kebenaran dalam agama, yang lainnya dalam seni, juga ada yang menemukan kebenaran melalui kesusteraan. Sesungguhnya kebenaran mutlak itu adalah Allah, Sang Maha Pencipta. Dalam kehidupan manusia, sumber kebenaran dapat dicari melalui falsafah, seni, agama dan sebagainya, disamping ilmu. Semuanya bersifat saling membutuhkan dan saling mengisi. Mereka yang ingin mendapatkan kepuasan dari berfikir keilmuan adalah mereka yang menganggap berfikir bukan sebagai suatu beban, namun petualangan yang mengasikkan, mereka yang melihat kebenaran sebagai tujuan utama kehidupan, sehingga mereka dapat mengkaji hakekat kehidupan dengan lebih mendalam (Peter. R. Senn dan Jujun S., 1980).

2.1.10. Ilmu Pengetahuan dalam Pembangunan Nasional

A. Peranan

Pembangunan nasional diartikan sebagai pengamalan Pancasila, menunaikan amanat UUD 1945, dan sebagai upaya mengisi kemerdekaan politik yang telah berhasil diperjuangkan dan dipelihara. Hakekat pembangunan nasional seperti yang termuat dalam GBHN, ialah *pembangunan manusia Indonesia seutuhnya dan pembangunan seluruh masyarakat Indonesia*. Dan makna yang terkandung didalamnya bahwa pembangunan yang kita lakukan

adalah **man-centered**, manusianya menjadi maju (*developed*), sedangkan pembangunan lingkungannya hanya sebagai penunjang, sebagai sarana atau prasarana.¹⁷

Dengan penegasan *manusia Indonesia*, maksudnya pembangunan harus memperhatikan identitas nasional, kepribadian Indonesia dan karakteristik populasi kita. Selanjutnya kata *seutuhnya*, mengacu pada pengertian bahwa yang dibangun adalah *the total man, the whole man*, jiwa raga, fisik dan mental, biologis dan kultural, material dan spiritual.¹⁸

Agar pembangunan nasional mencapai sasaran, maka di sini terasa pentingnya peranan ilmu pengetahuan dalam kehidupan masyarakat, selain dapat meningkatkan cara/pola berfikir masyarakat Indonesia, dan juga agar dapat menciptakan teknologi-teknologi yang dibutuhkan dalam pembangunan. Dengan demikian dalam pembangunan nasional, ilmu pengetahuan dan teknologi akan berperan sebagai alat untuk memenuhi kebutuhan hidup dan meningkatkan kemampuan bangsa Indonesia dalam memanfaatkan sumber daya, meningkatkan ketahanan nasional, mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar dalam negeri maupun pasar internasional, serta sebagai alat untuk memperlancar proses transformasi sosial ekonomi masyarakat Indonesia, yang pada akhirnya memberikan manfaat pada aspek-aspek ideologi, politik, ekonomi dan sosial budaya.

Dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan, Indonesia dapat meningkatkan harkat dan martabatnya serta kesejahteraan dan keamanan nasionalnya sehingga menjadi bangsa yang mandiri.

¹⁷ T.Jacob, *Manusia Ilmu dan Teknologi*, (Yogyakarta : PT. Tiara Wacana, 1988), hal 54.

¹⁸ *ibid*

B. Kelembagaan

Ditinjau dari komponen kelembagaan, kemampuan ilmu pengetahuan bangsa Indonesia dalam pembangunan nasional ditentukan oleh lembaga pendidikan dan lembaga litbang. Adapun kondisi kelembagaan tersebut, dijelaskan sebagai berikut :

a. Lembaga Pendidikan

Perhatian pemerintah terhadap pemerataan pendidikan dasar sebagai upaya meningkatkan kecerdasan bangsa Indonesia melalui program wajib belajar sembilan tahun, memang telah membuahkan hasil. Menurut YB Mangunwijaya pada harian Kompas, saat ini 90 % lebih anak-anak berumur 6 – 12 tahun sudah bersekolah di SD. Namun yang sangat memprihatinkan adalah kualitas pendidikan dan pengajaran Sekolah Dasar umumnya sangat parah. Walaupun pendidikan dan pengajaran Sekolah Dasar hanya sebagian dari seluruh kompleks usaha pencerdasan kehidupan bangsa, akan tetapi bagaimanapun 100 % dari generasi anak dan remaja bangsa Indonesia yang berjumlah 40 juta jiwa (mungkin lebih) menjadi proses pembentukan diri selama 10 tahun dalam lingkungan pendidikan dasar.¹⁹ Dan yang harus dipahami, bahwa peran dan fungsi pendidikan dasar merupakan pondasi bagi keberhasilan jenjang pendidikan berikutnya.

Jumlah perguruan tinggi atau akademi yang tersebar diseluruh propinsi Indonesia saat ini sebenarnya telah mencukupi, namun komposisi disiplin ilmu, jumlah dan distribusi tenaga pendidik menurut bidang ilmu, tempat penugasan dan kepangkatan serta sarana dan prasarana yang dimiliki perguruan tinggi, masih belum memenuhi kebutuhan. Dan beberapa perguruan tinggi masih banyak yang belum mengikuti standar yang sama dalam mendidik dan

Nasional (DRN) juga merupakan salah satu usaha untuk memberikan peluang menterpadukan kebijaksanaan Ristek secara nasional.

Namun sangat disayangkan, lembaga-lembaga Litbang yang besar tersebut masih hanya ada di ibukota Jakarta. Sementara Litbang yang di Daerah Tingkat I berada dibawah naungan beberapa departemen, dan peranannya saat ini masih belum memasyarakat.

Belum optimalnya peranan lembaga-lembaga Litbang tersebut, juga disebabkan kendala berupa terbatasnya tenaga peneliti, sarana atau prasarana dan dana yang disediakan untuk penelitian dan pemeliharaan, serta kurangnya informasi.

Peranan lembaga-lembaga litbang ini, nantinya diharapkan dapat melakukan kerja sama, serta mampu memberikan masukan-masukan pada Pusat Ilmu Pengetahuan, untuk meningkatkan kualitas materi peragaan, karena ilmu senantiasa terus mengalami perkembangan.

2.2. TINJAUAN PUSAT ILMU PENGETAHUAN (*SCIENCE CENTRE*)

2.2.1. Pengertian²¹

Science centre is an institution which collects, conserves and presents to the public, object, specimens, and models illustrating natural, exact and applied science with their emphasis on the present and future.

Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) adalah suatu lembaga yang menampung, mengawetkan dan memperkenalkan pada masyarakat luas : benda-benda, contoh percobaan dan model-model ilustrasi alamiah dari ilmu pasti dan ilmu terapan dengan penekanannya pada masa kini dan masa depan.

2.2.2. Sejarah Perkembangan²²

Timbulnya *Science Centre* (Pusat Ilmu Pengetahuan) berawal dari keberadaan museum-museum di daratan Eropa yang mana konsep peragaannya bersifat pasif, yaitu hanya berupa koleksi objek dan benda-benda bersejarah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan.

Hal ini menimbulkan ketidak-puasan di kalangan para ilmuwan pada waktu itu, karena konsep peragaan tersebut tidak menimbulkan daya tarik pengunjung. Sehingga informasi yang ingin disampaikan pada masyarakat kurang efektif.

Pada awal abad 19, John Struat Mill mencetuskan suatu metode peragaan di mana ilmu pengetahuan (*science*) tidak hanya dapat dipelajari secara teoritis melainkan berdasarkan observasi dan percobaan di mana partisipan dapat terlibat secara langsung dengan objek yang diperagakan (Mill, 1812-1848, in Earlier Letter by Mineka, 1963).

²¹ APEID, Handbook for Organizer out of School Scientific Activities and Extention Work Program, (New Delhi : Unesco, 1987), p.49

²² *ibid*, p.151

Saat ini Assosiasi of Science and Technology Centre (ASTC)²³ beranggotakan kurang lebih 500 anggota yang terdiri dari science centre dan institusi terkait termasuk kebun binatang, nature centres, aquaria, planetarium dan space theatres, natural history dan museum anak-anak. Keanggotaannya termasuk lebih dari 400 museum ilmu pengetahuan dari 43 negara yang tersebar di berbagai benua di dunia.

2.2.3. Jenis-jenis Pusat Ilmu Pengetahuan (*Science Centre*)

Secara umum jenis *science centre* sangat luas sekali. Namun dari penjelasan beberapa *science centre* menurut Danilov, dalam bukunya *Science and Technology Centre*, penulis dapat mengelompokkan *science centre* secara garis besarnya menjadi :

A. Pusat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang berorientasi pada aplikasi perindustrian.

- ◆ Tujuannya adalah untuk menginformasikan berbagai hal yang menyangkut perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar dapat dimanfaatkan dan diaplikasikan pada sektor-sektor industri.
- ◆ Para pengunjungnya adalah para pengusaha, industriawan, sebagai konsumen iptek dan masyarakat umum untuk menambah ilmu pengetahuan.
- ◆ Sifat kegiatannya adalah dengan mengadakan sistem peragaan dan eksibisi besar-besaran yang berorientasi pada ilmu terapan dan aplikasi produk iptek yang terkait dengan perindustrian.

²³ <http://www.astc.org>

B. Pusat Ilmu Pengetahuan yang berorientasi pada sektor pendidikan.

- ◆ Tujuannya adalah menginformasikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk perkembangan ilmu pengetahuan untuk perkembangan dunia pendidikan, sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan sumber daya manusia.
- ◆ Para pengunjungnya merupakan masyarakat pelajar, ilmuwan, di mana sasarannya adalah untuk mendapatkan informasi ilmiah yang bersifat edukatif.
- ◆ Secara umum, bentuk kegiatan peragaannya mengarah pada pameran/peragaan ilmu-ilmu dasar atau *pure science*, di mana ilmu-ilmu dasar ini dianggap sebagai inti pokok dunia pendidikan.

C. Pusat Ilmu Pengetahuan yang berorientasi pada sifat rekreatif edukatif.

- ◆ Tujuannya adalah untuk menginformasikan perkembangan ilmu pengetahuan kepada masyarakat umum dalam bentuk suatu arena rekreasi dan edukatif.
- ◆ Para pengunjungnya merupakan masyarakat umum dengan tujuan rekreasi, di mana sambil berekreasi, pengunjung mendapatkan masukan unsur-unsur yang bersifat edukatif.
- ◆ Peragaannya adalah bersifat *participatory exhibition* yang perwujudannya adalah permainan yang dapat mengembangkan daya tarik pengunjung terhadap perkembangan ilmu pengetahuan.

Beberapa jenis Pusat Ilmu Pengetahuan yang diklasifikasikan di atas, Pusat Ilmu Pengetahuan yang direncanakan di Yogyakarta. termasuk dalam kategori yang terakhir, yaitu yang berorientasi pada sifat rekreatif dan edukatif.

2.2.4. Kegiatan pada Pusat Ilmu Pengetahuan²⁴

A. Kegiatan peragaan (eksibisi)

Aktivitas peragaan inilah yang membedakan *science centre* (Pusat Ilmu Pengetahuan) dengan museum tradisional, di mana *science centre* lebih cenderung aktif, dan “experience oriented”, sementara museum lebih ditekankan pada “object oriented” yaitu jumlah dan nilai intrinstik pada benda koleksi.

a. Jenis Peragaan / Pameran

Macam-macam bentuk peragaan pada *science centre* tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Peragaan tetap

Peragaan tetap adalah peragaan yang didirikan pada lokasi yang tetap selama beberapa tahun, yaitu sekitar 2 sampai 3 tahun atau dapat lebih.²⁵ Setelah 2-3 tahun tahun maka kemungkinan terjadi²⁶ :

- Penambahan objek peragaan
- Pengurangan objek peragaan

Dari penambahan dan pengurangan objek pameran terjadi perubahan presentase penggunaan ruang peragaan. Dari BPPT ditetapkan untuk mencapai fleksibilitas ruang peragaan minimal terdapat 200 – 500 m² pada area peragaan dengan jarak kolom minimal

²⁴ Victor Danilov J., *Science and Technology Centres*. (Massachussets : The MIT Press, 1982), hal 194.

²⁵ *The National Air Space Museum*, CBS Publication 1981, hal 199

²⁶ Wawancara, Ir. Karya Subarman, Kadiv. Gedung dan M. E - Pusat Peragaan Iptek TMII, 15 April 1998

Peragaan menjelaskan 3 hal pokok :

- Menjelaskan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan melalui teknologi
- Menjelaskan inovasi ilmu pengetahuan
- Menjelaskan pengaruh ilmu pengetahuan pada kehidupan manusia

Materi Peragaan Tetap

Penentuan materi peragaan dengan dasar pemikiran :

- Perlunya dikuasai ilmu-ilmu dasar yang baik untuk pengembangan teknologi bagi pembangunan bangsa
- Geografis negara RI yang berupa kepulauan dan luas sehingga implementasi wawasan Nusantara adalah suatu persyaratan
- Memperkenalkan kepada masyarakat potensi dan sumber kekayaan alam yang dimiliki Indonesia

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka ditentukan materi peragaan berupa :

1. Peragaan ilmu dasar yang meliputi : logika, matematika, ilmu mumi (fisika, kimia, biologi dan aplikasinya)
2. Peragaan ilmu-ilmu yang merupakan perkembangan ilmu dasar, yang dibatasi dengan ilmu yang bersifat eksakta (pasti)
3. Pengenalan berbagai sumber energi, gas dan minyak bumi, batu bara, panas bumi, air dan energi surya.
4. Pengenalan lingkungan, berbagai ekosistem dan pencemaran serta berbagai teknologi untuk menanggulangnya.

2. Peragaan Berkala

Peragaan berkala biasanya hanya beberapa minggu atau beberapa bulan saja. Peragaan ini hanya mempunyai satu sampai dua tema saja²⁹ dan merupakan peragaan produk terbaru dari satu atau beberapa bidang teknologi industri. Pada peragaan berkala/temporer pelaksanaan bongkar pasang mempunyai kurun waktu yang lebih singkat.

Perancangan Peragaan Berkala

Tujuan dari peragaan ini, adalah melengkapi peragaan tetap yang merupakan peragaan tetap. Maka masyarakat perlu juga diperkenalkan pada 'teknologi' yang merupakan ilmu terapan. Peragaan berkala ini materinya lebih tinggi tingkatannya, karena isi dan temanya merupakan peragaan dari penerapan aplikasi ilmu pengetahuan.

Materi Peragaan Berkala

Penentuan materi peragaan dengan dasar pemikiran :

- Memperkenalkan pada masyarakat bahwa ilmu-ilmu dasar dapat dikembangkan sedemikian rupa sehingga mempermudah manusia dalam menjalani kehidupannya.
- Memperkenalkan hasil penerapan teknologi produksi Indonesia
- Memperlihatkan perkembangan teknologi serta dampak negatifnya

Berdasarkan hal tersebut maka dapat ditentukan materi peragaan berkala dapat berupa :

²⁹ Wawancara, Ir. Karya Subarman.

1. Peragaan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah dicapai, meliputi :
 - Industri penerbangan
 - Industri perkapalan
 - Industri transportasi darat
 - Industri elektronika dan telekomunikasi
 - Industri energi
 - Industri rekayasa yang dikembangkan akibat perkembangan kelima industri di atas
 - Industri peralatan pertanian
 - Industri hankam
2. Pengenalan prospek teknologi masa depan

b. Teknik Peragaan / Pameran

Beberapa teknik peragaan, baik peragaan tetap, maupun peragaan berkala pada Pusat Ilmu Pengetahuan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Teknik Peragaan Partisipasi (*Participatory Techniques*)

Partisipasi dapat dilakukan secara langsung dan tak langsung. Dimana pengunjung diajak untuk terlibat dengan benda-benda pameran baik secara fisik maupun intelektual, maupun keduanya. Jenis-jenisnya adalah :

- Penggerak

Pada peragaan ini pengunjung terlibat dengan menekan tombol, mengangkat dan menggerakkan dan inilah yang menjadi dasar dari beberapa objek pameran. Peragaan itu seperti peragaan kimia, eksperimen energi, presentasi audio visual dan peragaan lain.

- Permainan tanya jawab

Permainan ini memancing intelektual pemirsanya dengan memberikan pertanyaan secara random dan dijawab dengan menekan tombol pada panel. Alat peraga berupa sebuah panel yang teriluminasi (layar monitor dengan komputer) dengan tombol-tombol penjawab.

- Keterlibatan fisik

Disini pengunjung mempraktekkan sendiri aplikasi alat peraga, misalnya mengayuh pedal sepeda yang kemudian menghasilkan energi, penggunaan alat mikroskop yang dapat melihat bakteri, menarik tali dalam sebuah proses mesin yang sederhana.

- Stimulasi intelektual

Stimulasi intelektual merupakan suatu peragaan benda-benda dengan keterlibatan non fisik dari pengunjung, misalnya melihat hologram, formula matematika, ilusi optik, rangkaian sejarah; yang diletakkan di dinding.

- Komputer

Komputer berguna untuk memberikan informasi kepada pengunjung dan merangsang intelektualitas pemakai sebagai media tanya jawab antara komputer dan pemakai. Selain itu juga dapat digunakan sebagai sarana bermain simulator.

- Pertunjukan langsung

Yang dapat diperagakan secara langsung yang berhubungan dengan listrik, magnet, mesin-mesin sederhana, suara dan akustik, cahaya dan optik. Pertunjukan dapat dilakukan didalam theater sendiri atau bersama dengan objek pameran yang lain. Biasanya ada staf yang menjelaskan tentang obyek yang diperagakan.

2. Teknik yang Berdasarkan Obyek (*Object-Based Techniques*)

- Benda-benda yang tidak tertutup

Benda-benda ini diperagakan dengan cara 'hands on', sehingga pengunjung dapat menyentuhnya. Sebagai konsekuensi obyek peraga ada kemungkinan dapat rusak atau hilang. Maka obyek yang diperagakan harus berdimensi dan berbobot besar sehingga tidak mudah dipindahkan.

- Benda-benda yang terlindungi

Kebanyakan yang terlindungi adalah koleksi langka dan bahan percobaan yang dilindungi keamanannya. Misalnya dengan mengikat tali atau rantai disekelilingnya, sehingga sulit untuk diambil, khususnya untuk benda-benda yang mudah dikantongi.

- Benda-benda tertutup

Penempatan benda-benda koleksi dalam kaca atau tabung plastik merupakan metode display yang sering digunakan dalam eksibisi. Hal ini dilakukan untuk menghindari kehilangan ataupun tangan-tangan pengunjung yang iseng mengetuk kaca tersebut. Bila menempatkan benda-benda koleksi yang bernilai tinggi diperlukan pengamanan yang lebih ketat, misalnya dengan menggunakan alarm yang dapat berbunyi bila pagar pengaman benda koleksi dilanggar.

- Benda-benda yang digantung

Cara ini dilakukan dalam suatu hall eksibisi misalnya dengan menggantungkan obyek dengan tujuan untuk menarik perhatian pengunjung.

- Benda-benda animasi

Benda-benda bergerak digunakan untuk menarik perhatian pengunjung. Misalnya berbagai jenis jam, mesin-mesin kendaraan yang semuanya dapat bergerak sehingga dapat menarik perhatian dengan menunjukkan cara kerjanya.

- Diorama

Diorama terdiri dari 2 bentuk yaitu miniatur dan full-size suatu panel yang menggambarkan situasi tertentu.

3. Teknik Panel (*Panel Techniques*)

Sarana peraga dengan teknik panel pada umumnya digunakan dalam suatu pameran. Teknik panel ini digunakan untuk menjelaskan kepada pengunjung tentang prinsip setiap obyek pameran. Beberapa teknik panel tersebut, yaitu :

- Panel grafik

Panel grafik biasanya digunakan untuk memberi penjelasan mengenai isi pameran dan juga memberikan kontinuitas. Pada umumnya panel grafik dapat menarik perhatian pengunjung tetapi kurang berbobot dalam mencapai tujuan pameran.

- Panel penjelasan

Panel ini bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai alur cerita suatu pameran. Biasanya berisi foto-foto untuk menjelaskan maksud pameran.

- Iluminasi box panel

Bentuk kotak panel yang transparan terhadap cahaya digunakan untuk menjelaskan. Dan

panel ini digunakan sebagai 'eye catching' yang akan menjelaskan alur cerita kepada pengunjung.

- Panel animasi

Panel ini merupakan tiruan proses kerja pergerakan benda-benda teknis. Cara ini sangat menjelaskan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan, proses industri ataupun fungsi tubuh manusia. Kadang-kadang panel ini juga diatur oleh pengunjung.

- History wall

History wall merupakan perluasan dari konsep panel. Biasanya mempunyai ukuran 7m atau lebih dan berisi tiruan dan rangkaian ilustrasi mengenai suatu cabang ilmu pengetahuan atau teknologi.

4. Teknik Model (*Model Techniques*)

- Replika

Berbagai jenis kendaraan, mesin, instrumen atau benda-benda lainnya kadang-kadang memerlukan suatu bentuk replika dengan skala yang sama dengan aslinya. Atau suatu peragaan yang tidak memiliki aslinya merasa perlu untuk mengadakan duplikatnya yang diharapkan dapat membentuk pengertian dan apresiasi pengunjung terhadap benda yang diperagakan.

- Miniatur

Miniatur digunakan untuk menghadirkan benda-benda yang memerlukan penampilan yang utuh, misalnya bentuk rumah-rumah mainan, sampai suasana pelabuhan udara, pabrik-pabrik dan lain-lain.

- Pembesaran visualisasi

Pembesaran visualisasi dilakukan pada obyek-obyek yang kecil, misalnya : molekul DNA, model atom, organ tubuh manusia. Pembesaran dilakukan bila objek sulit untuk dipahami dalam bentuk aslinya.

- Working model

Sebuah model dengan bagian-bagian yang bergerak akan lebih menarik dari bentuk aslinya yang statis. Bentuk ini dapat berupa replika dengan skala utuh miniatur, pembesaran atau bahkan dengan model anatomi yang transparan dan dapat digerakkan dengan kontinyu, digerakkan oleh pengunjung atau pengelola eksibisi.

5. Teknik Simulasi (*Simulation Techniques*)

Bentuk tiruan mengenai lingkungan akan efektif (sesuai dengan aslinya) bila dilakukan dengan teknik-teknik diorama, ruang-ruang periodik, penggambaran kembali suasana kota, dan tiruan suatu industri. Tiruan-tiruan tersebut dapat mengajak pengunjung ke dalam suasana tambang batu-bara, hutan . Macam teknik simulasi adalah :

- Diorama

Diorama biasanya digunakan untuk melukiskan keadaan pemandangan kehidupan alam sesungguhnya juga menggambarkan proses produksi suatu industri. Biasanya diorama tertutup dengan kaca tanpa suara atau aktivitas yang bergerak. Tetapi dapat diberikan efek suara atau aktivitas yang bergerak. Tetapi dapat memberikan efek suara atau suatu pergerakan agar suasana terlihat lebih hidup.

- Ruang periodik

Ruang-ruang keluarga, pabrik-pabrik laboratorium dan lainnya disusun dalam suatu periode sejarah. Kadang-kadang merupakan suatu reproduksi yang diisi dengan benda aslinya atau dengan suatu replika furnitur, mesin-mesin peralatan ilmu pengetahuan. Dengan demikian publik dapat melihat langsung melalui kaca ataupun dibalik railing.

- Penggambaran kembali suasana kota

Teknik ini sering digunakan dalam peragaan iptek. Pengunjung dapat berjalan-jalan menyusuri jalan-jalan kota tiruan, melihat-lihat kehidupan para ahli yang sedang bekerja.

6. Teknik Audio Visual (*Audiovisual Techniques*)

Metode suara dan audio visual dapat efektif bila menggunakan kualitas yang baik dan penggunaan yang tepat. Pada Pusat Ilmu Pengetahuan yang dipergunakan selama ini adalah narasi, side film dan sistem proyeksi pada planetarium. Sedangkan teknik-teknik audiovisual yang baru adalah menggunakan videotapes, videodisc, talking heads, projected diorama, chinese mirrors dan multimedia presentation.

B. Kegiatan pendidikan³⁰

Tujuan diadakannya aktivitas pendidikan adalah untuk mendidik masyarakat akan apresiasi yang lebih mendalam terhadap iptek. Untuk aktivitas ini, adakalanya Pusat Ilmu Pengetahuan mengadakan koordinasi dengan sekolah-sekolah.

³⁰ Wawancara, Ir. Karya Subarman, 15 April 1998

Aktivitas pendidikan ini meliputi :

a. Pertunjukan Ilmu Pengetahuan

Biasanya kegiatan ini diadakan pada tempat peragaan atau disediakan tempat khusus, misalnya auditorium, atau teater kecil. Lama pertunjukan berkisar antara 15 menit sampai 30 menit. Banyaknya tempat pertunjukan biasanya lebih dari satu, tergantung tema peragaan yang ditampilkan.

b. Pelajaran dan Workshop

Biasanya pelajaran yang diberikan ada kaitannya dengan topik di sekolah. Pelajaran yang diberikan disini sebagai sarana menuju kepada praktek di bengkel kerja. Di bengkel kerja mereka diberi kesempatan untuk menyelidiki dan membuat eksperimen sendiri, tentunya dengan bimbingan dari karyawan/staff Pusat Ilmu Pengetahuan.

c. Ceramah

Ceramah dapat berupa kegiatan seminar, simposium dan forum pertemuan masyarakat, yang memungkinkan adanya presentasi melalui slide, dan audio visual.

d. Perpustakaan

Perpustakaan merupakan sarana yang edukatif, sekaligus rekreatif, dalam hal ini perpustakaan di buat lesehan dan dilengkapi dengan audio visual dan mikrofilm untuk menyimpan koran-koran lama yang banyak menghabiskan tempat.

C. Kegiatan Pengelolaan

Kegiatan pengelolaan berhubungan dengan struktur organisasi pengelola Pusat Ilmu Pengetahuan dan jumlah staf pengelola. Kegiatan pengelola pada dasarnya dibagi tiga yaitu :

1. Pengelola administrasi

Kegiatan administrasi lebih banyak berkaitan dengan kegiatan yang tidak membutuhkan banyak gerak dan berbicara sehingga membutuhkan ruang dan kondisi yang sesuai.

2. Pengelola kegiatan pendidikan dan peragaan

Pada kegiatan ini staff pengelola berpartisipasi aktif dalam kegiatan utama peragaan dan melakukan kegiatannya bersama pengunjung. Sehingga kebutuhan ruang yang tetap dapat digabungkan dengan bagian administrasi.

3. Pengelola operasional bangunan dan keamanan

Kegiatan ini meliputi perawatan fasilitas Pusat Ilmu Pengetahuan secara menyeluruh dan kegiatan pengamanan fasilitas.

2.2.5. Pelaku kegiatan

Dalam perancangan suatu Pusat Ilmu Pengetahuan, analisa pelaku kegiatan merupakan variabel yang penting. Pelaku kegiatan dalam Pusat Ilmu Pengetahuan (science centre), adalah :

A. PENGUNJUNG

Berdasarkan observasi, diperoleh beberapa kategori pengunjung (partisipan) pada Pusat Ilmu Pengetahuan (Science Centre), yaitu :

1) Pengunjung Umum

- Pengunjung yang datang dengan tujuan berekreasi dan mencari hiburan, karena tertarik untuk memuaskan rasa keingintahuannya dan menikmati pameran, baik secara perorangan maupun rombongan.

- Kegiatannya adalah melihat-lihat dan mengamati peragaan.
- Biasanya pengunjung ini adalah kalangan masyarakat umum

2) Pengunjung Khusus

- Pengunjung yang datang dengan tujuan yang jelas/khusus, misalnya melakukan penelitian dan mencari informasi khusus tentang ilmu pengetahuan, baik perorangan maupun rombongan.
- Kegiatannya meliputi pengamatan, pengumpulan data (perpustakaan), wawancara dengan staf pengelola.
- Pengunjung ini seperti kelompok pelajar ilmiah, peneliti/ilmuwan, mahasiswa yang memerlukan data untuk kerja praktek, karya tulis, atau rombongan dari suatu lembaga pendidikan/instansi, dan lain-lain.

B. PENGELOLA

Berdasarkan literatur dan studi perbandingan, dapat disimpulkan ada dua jenis pengelola, yaitu :

1) Pengelola aktif

Pengelola ini bertanggung jawab terhadap jalannya seluruh kegiatan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*). Pengelola ini dapat dikelompokkan menjadi :

- **Direktur/pimpinan**

Bertugas memimpin, mengkoordinir serta bertanggung jawab atas kelancaran dan semua kegiatan di Pusat Ilmu pengetahuan.

A. Studi banding melalui observasi langsung

PUSAT PERAGAAN IPTEK, Jakarta, Indonesia

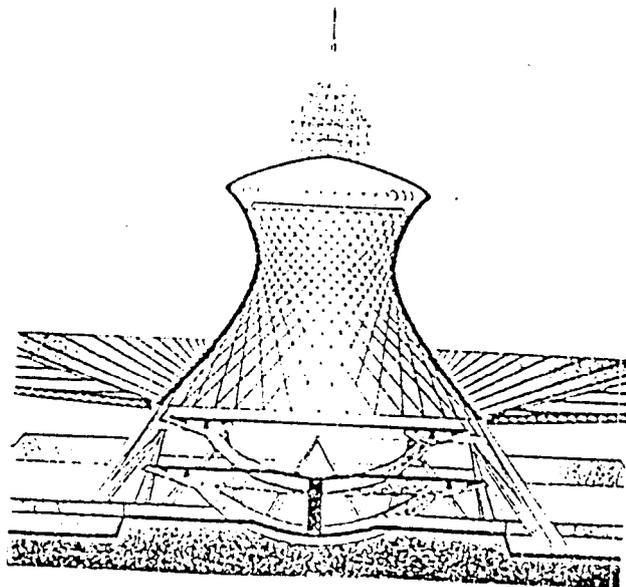
- Lokasi : di kawasan Taman Mini Indonesia Indah (Jakarta), berdampingan dengan Taman Burung, Museum Listrik dan energi baru, Museum Minyak dan Gas Bumi.
- Luas Tanah : 42.300 m²
- Luas Bangunan : 23.400 m²
- Fasilitas :
 - Ruang ilmu pengetahuan dasar
 - Ruang eksibisi tetap
 - Ruang eksibisi sementara
 - Ruang praktek pendidikan
 - Perpustakaan
 - Ruang konferensi
 - Kafetaria
 - Toko Souvenir
 - dll
- Jumlah alat peraga : ± 250 buah, dan hampir seluruhnya merupakan alat peraga interaktif sentuh dan mainkan. Alat peraga ini terbagi ke dalam 8 wahana yaitu : wahana Ilmu Dasar, wahana Transpor darat, wahana Transpor laut, wahana transpor udara, wahana ilmu lingkungan dan ilmu kehidupan, wahana sumber daya alam & energi, dan wahana telekomunikasi serta arena peneliti cilik.
- Bentuk bangunan yang unik berpenampilan hiperbolik parabolik, terbentuk dari garis-garis lurus merupakan pengolahan analitik, mengingatkan bentuk *cooling tower* reaktor atom di Chooz-B (Prancis), serta diberi atap atau puncak dome melengkung 3 dimensional. Dasar filosofis bangunan berkaitan dengan lingkungan sekitarnya, yang



mengharapkan pengembalian keseimbangan alam, mendayagunakan unsur-unsur alam secara efektif.

- Pada puncak dome terdapat bentuk lidah-lidah api, yang terbuat dari batang-batang stainless steel, merupakan susunan 5 kelompok unsur batang-batang melingkar pada sumbu berupa konfigurasi jilatan api 3 dimensi. Lidah api melambangkan semangat yang tidak kunjung padam, terhadap apresiasi maupun aplikasi iptek untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

Gbr.2.3. Maket Bangunan
Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan
dan Teknologi di TMII, Jakarta.
Sumber : Dokumen Pribadi



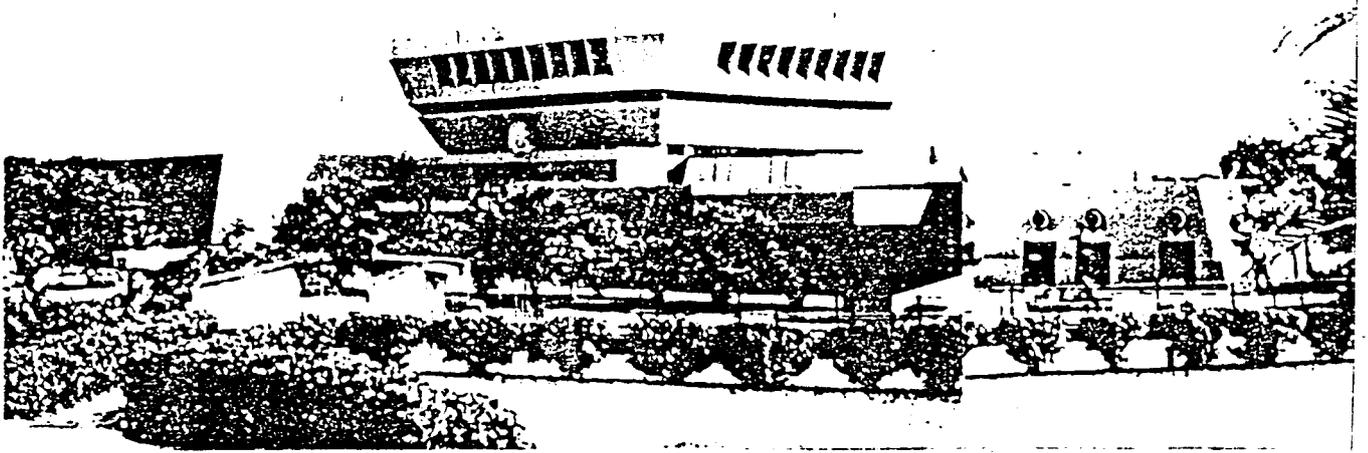
Gbr.2.4. Lidah api pada puncak dome
bangunan PPIPTEK, TMII, Jakarta.
Sumber : PPIPTEK TMII, Jakarta.

B. Studi banding melalui observasi tidak langsung

1. SINGAPORE SCIENCE CENTRE³¹

- Lokasi : Jurong (Kompleks industri-edukasi terbesar di Singapura)
Science Centre Road, off Jurong Town Hall Road, Singapore 609081.
- Singapore Science Centre dinyatakan termasuk salah satu dari jajaran sepuluh besar *Science Centre* yang terbaik di dunia
- Bangunan sekitar :
 - National University of Singapore
 - Nanyang Technological Institute
 - Singapore Polytechnic
 - Ngee Ann Polytechnic
 - Science Park
 - German-Singapore Institute, French-Singapore Institute
 - Dekat dengan sekolah-sekolah dari tingkat dasar sampai pra- universitas
- Luas bangunan: 7400 m²
- Fasilitas :
 - a. Ruang Eksibisi
 - b. Ruang kelas dan laboratorium
 - c. Ruang administrasi
 - d. Omniplanetarium ; layar berbentuk dome, lebar 23 m dengan inklinasi 30° dari horizontal, dapat menampung 284 orang.
 - e. Ecogarden 2 ha
 - f. Restoran dan toko

³¹ <http://www.sci-ctr.edu.sg>



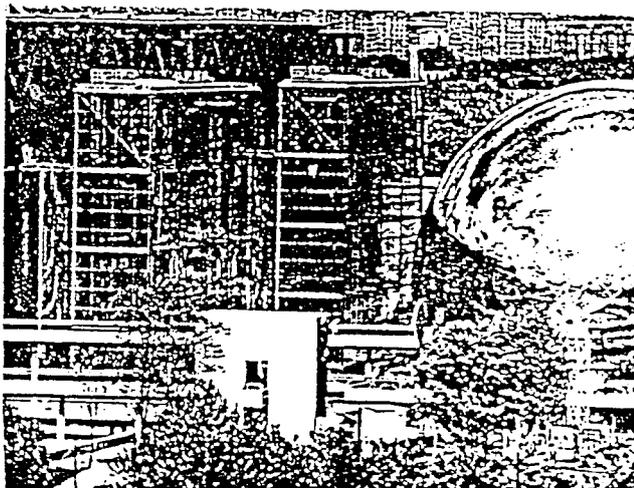
Gbr. 2.5. Penampilan Bangunan *Singapore Science Centre*
Sumber : *Victor danilov J., 1982.*

2. CITE des SCIENCES ET DE L' INDUSTRIES, Par de la Villete, Paris.³²

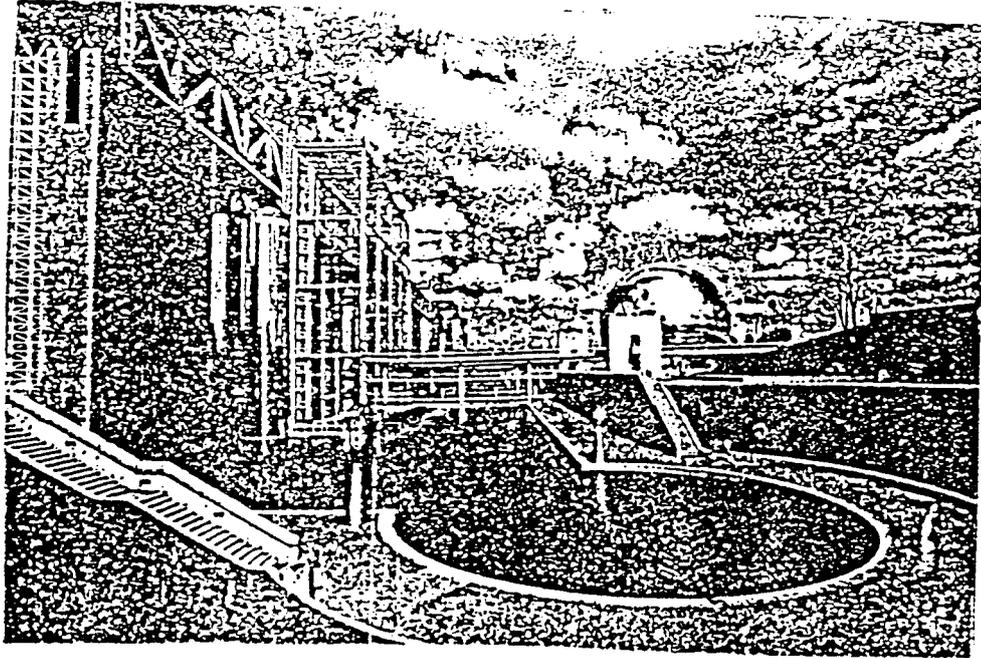
- Luas area : 16,5 ha
- Luas Eksibisi : 4 ha
- Fasilitas :
 - *Convention centre* (dengan auditorium utama yang dapat menampung 1000 orang)
 - Perpustakaan multimedia
 - Ruang eksibisi sementara (temporer)
 - Area '*discovery*' bagi klub ilmu pengetahuan anak-anak
 - Restoran
 - Dll

³² Indonesian Working Comitte, French Working Comitte, *Cite des Sciences et de l'industrie Paris La Villete, Master Plan, Science and Technology Centre, Sofia Development, 1987*

- Tiga aspek bangunan yang menarik :
 - 1) Perlengkapan penerangan natural (*natural lighting devices*)
 - Atap terdiri dari 2 dome berdiameter 26 m
 - Diperengkapi dengan cermin-cermin robotik (*robot-operated mirrors*) yang memberikan cahaya sampai ke dasar bangunan.
 - Atap lengkung ini dilapisi dengan teflon
 - 2) *Bio-climatic greenhouses*
 - Ada tiga buah dan terletak di sebelah selatan
 - Skala monumental : 32m x 32m dan didalamnya 8 m
 - Berfungsi sebagai sektor iklim-biologis (*bio-climatic fronts*), area buffer (penahan) untuk mengumpulkan cahaya siang hari dan menyimpannya energi matahari tsb untuk mandistribusikannya menurut kebutuhan masing-masing fasilitas.
 - 3) Geode globe (*globe geodesik*)
 - Merupakan geodesic dome dengan struktur baja, dilapisi oleh cermin.
 - Terletak di sebelah fasade selatan
- Fasilitas : auditorium yang dapat dicapai dengan 4 eskalator, diperengkapi dengan sistem audiovisual Omnimax (layar $\frac{1}{2}$ lebar bola dengan luas 1000 m²)



Gbr. 2.6. Salah satu bangunan Planetarium di kompleks science centre di Paris dengan atap dome yang menyerupai globe dan dilapisi cermin. (Sumber : Victor Danilov J., 1982.)

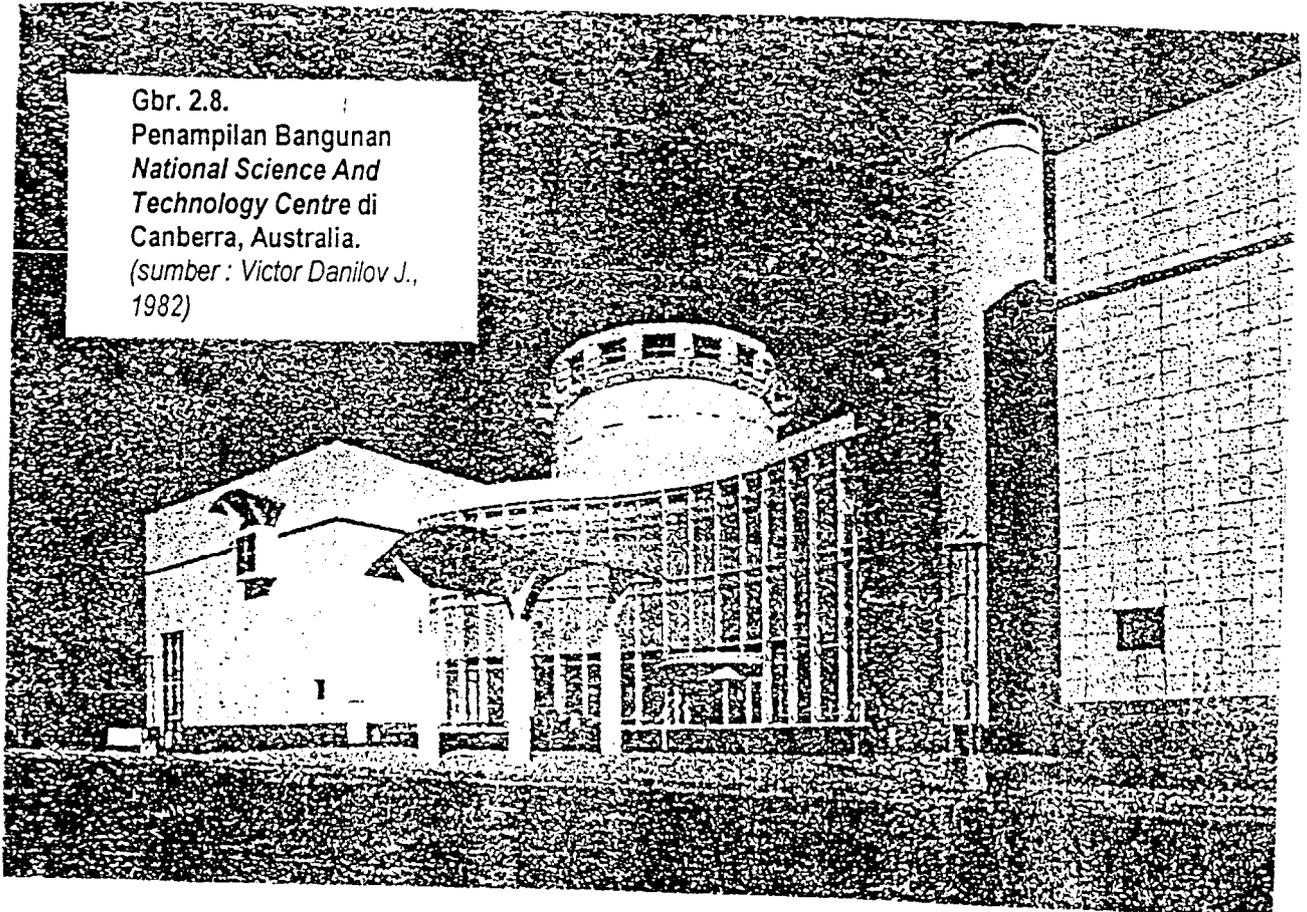


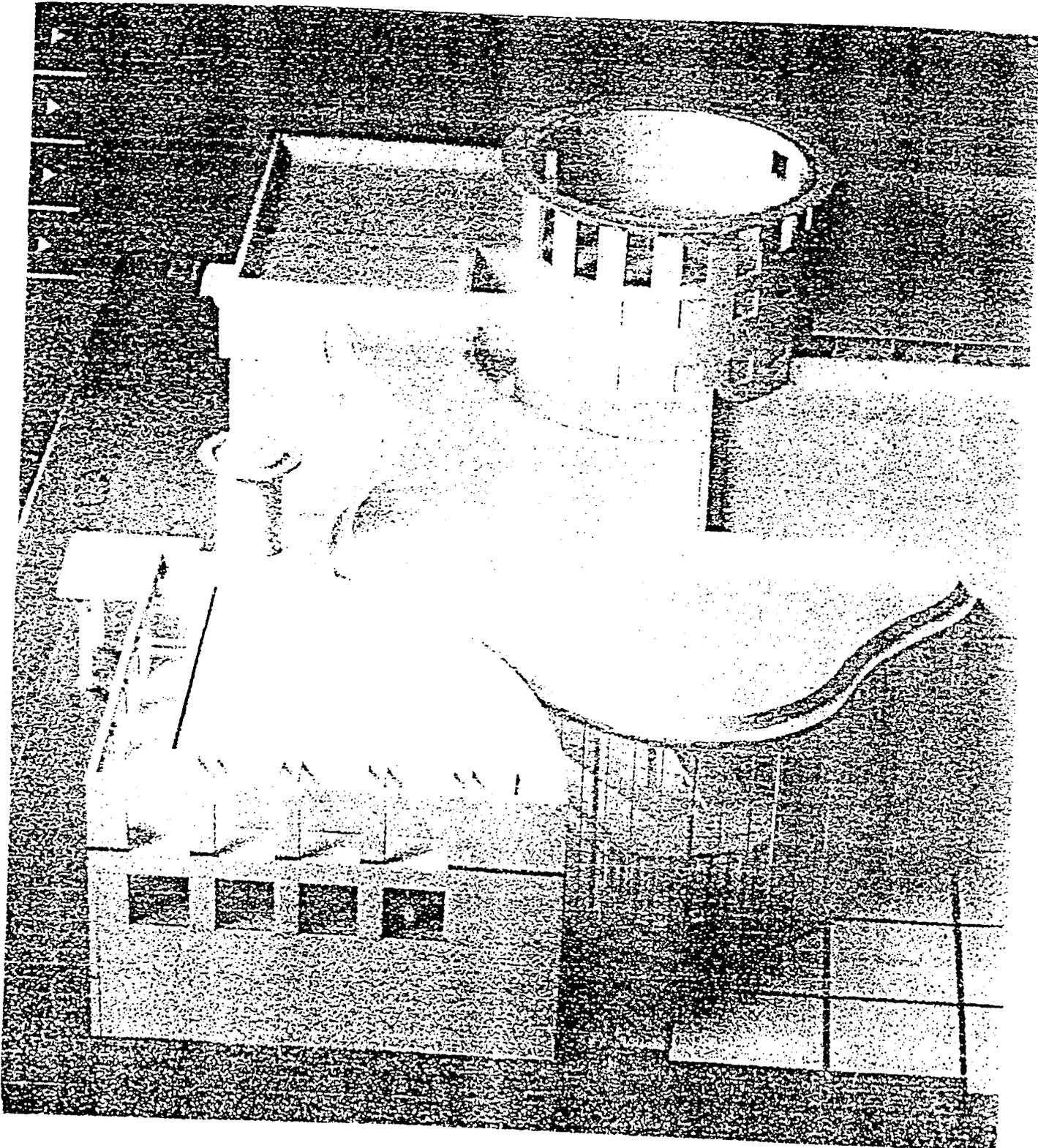
Gbr. 2.7. Suasana ruang pada Cite des Science et De L' Industries, Par de la Villete, Paris. (Sumber : Victor Danilov J., 1982.)

3. NATIONAL SCIENCE and TECHNOLOGY CENTRE, Canberra, Australia³³
 - Diprakarsai oleh Minister Science and Technology, Barry Jones pada tahun 1984.
 - Tujuannya adalah untuk menyediakan media bagi pengenalan dan minat Australia terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
 - Lokasinya : di tepi danau Burley Griffin pada segitiga parlemen, berdiri di antara lembaga-lembaga negara lainnya: Parliamen House, The National Library of Australia, The High Court of Australia, the National Gallery Australia War Memorial dan banyak lagi bangunan milik negara lainnya. Lokasi *Science Centre* ini menegaskan hubungan ilmu dan teknologi dengan kehidupan dan budaya orang-orang Australia.

³³ <http://sunsite.anu.edu.au/Questacon>

- Alat peraga yang dapat disentuh pengunjung pada *Science Centre* ini lebih dari 180 alat peraga.
- Mereka yang mengunjungi science centre ini selain untuk melihat pameran/peragaan, juga untuk keperluan kuliah (*lecture*), konferensi / seminar, kebengkel kerja dan lain sebagainya.
- Fasilitas-fasilitas :
 - Rg. Eksibisi
 - Planetarium
 - Laboratorium bintang; untuk melatih para pengajar menggunakan alat alat di planetarium.
 - Arena Demonstrasi
 - Sirkus ilmu
 - Workshop
 - Rg. Peragaan sistem tubuh

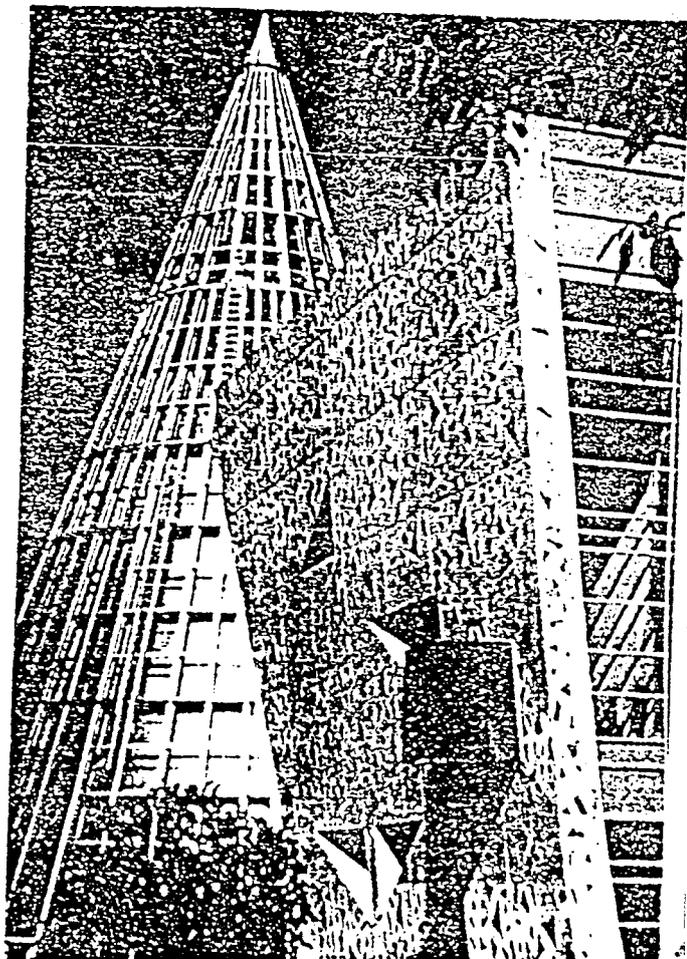




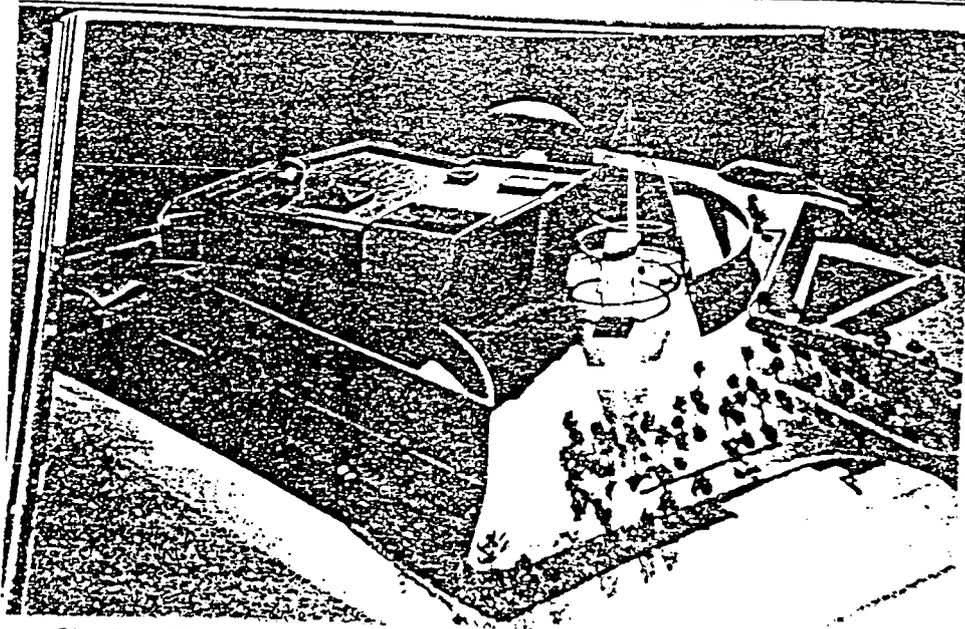
Gbr. 2.9. Maket Bangunan *National Science And Technology Centre*.
(sumber : Victor Danilov J., 1982)

4. EHIME MUSEUM OF SCIENCE, Jepang

- Lokasi : Niihama City, shikoku Island, Jepang.
- Desain menggunakan analogi bentuk geometris dari matematis yang digabungkan dengan simbisisme Kisho Kurokawa untuk menggambarkan kehidupan Jepang.
- Keistimewaannya adalah pengaturan bentuk yang tidak teratur, demikian juga pada pemasangan elemen-elemen bangunan seperti pola lantai, fasade aluminium yang menggambarkan tradisi Jepang yang asimetris.



Gbr. 2.10.
Bentuk kerucut yang
dominan pada bangunan
Ehime Museum of Science,
di Jepang.
(Sumber : Victor Danilov J.,
1982)



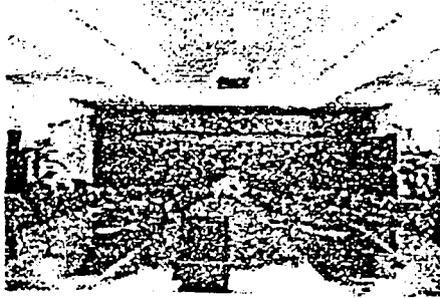
Gbr. 2.11. Maket bangunan *Ehime Museum of Science*, di Jepang. (Sumber : Victor Danilov J., 1982)

5. PUSAT SAINS NEGARA, Kuala Lumpur, Malaysia³⁴

- Lokasi : Jl. Pesiaran Bukit Kiara, Bukit Kiara, Kuala Lumpur
- Berbagai peragaan pada Pusat Sains Negara ini, didasari dua tema yang berbeda, yang dikategorikan pada : Ilmu Dasar dan Teknologi.
- Konsep dari Pusat Sains Negara ini : menghubungkan ilmu pengetahuan dengan lingkungan dan agama, dengan kata lain, menghubungkan ilmu dengan aspek-aspek kehidupan, pengetahuan dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
- Fasilitas :
 - Peragaan yang didasari pada Ilmu Dasar
 - Peragaan yang didasari pada Teknologi
 - Peragaan Temporer
 - Auditorium I
khusus untuk kantor-kantor atau disewakan
 - Auditorium II
khusus untuk seminar, ceramah

³⁴ E-mail : sharifah@psn.sains.my

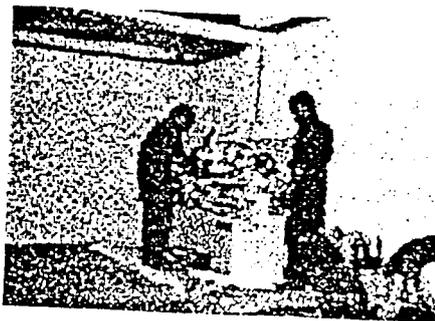
- Laboratorium
- Ruang Konferensi



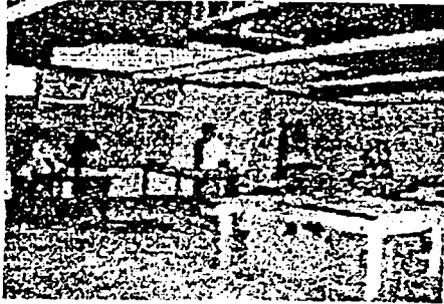
- Perpustakaan multimedia
- Hall multi-fungsi
- Toko (*Science Shop*)
menjual perangkat yang berhubungan dengan ilmu; mainan dan souvenir
- *Educational Landscape*
- Kafetaria



- Bengkel mesin (*mechanical workshop*)
Untuk pabrikasi dan perbaikan mesin peragaan



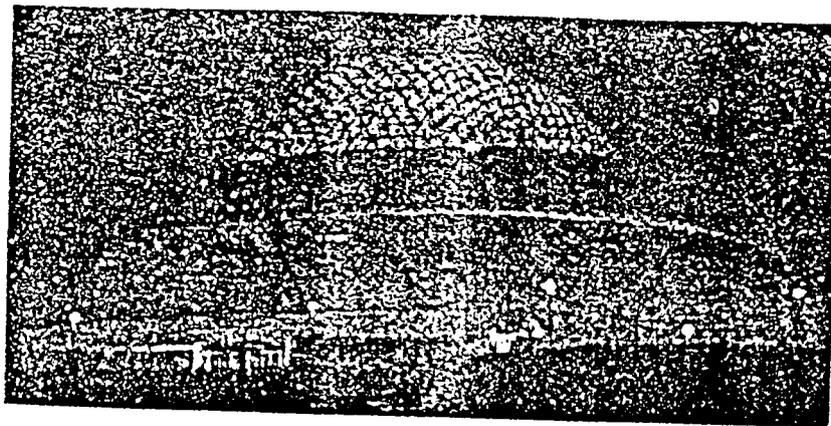
- Bengkel Kayu (*carpentry workshop*)
Untuk pabrikan dan pekerjaan kayu



- Bengkel listrik (*electrical workshop*)
Untuk percobaan dan pemeliharaan perlengkapan listrik dan elektronik



Gbr. 2.12. Pusat Sains Negara, Malaysia
Sumber : E-Mail : sharifah@psn.sains.my



Dari studi banding beberapa *science centre* tersebut dapat dibuat suatu resume yang menggambarkan perbandingan kondisi *science centre* dalam tabel berikut ini (halaman berikut):

PUSAT ILMU PENGETAHUAN di YOGYAKARTA

Penerapan Analogi Linguistik sebagai Upaya Perwujudan Ekspresi Bangunan

SCIENCE CENTRE	TOPIK	BENTUK BANGUNAN	MASSA BANGUNAN	FASILITAS UTAMA	STRUKTUR	LOKASI
1. Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan & Teknologi, Jakarta, Indonesia		Bentuk yang hiperbolik parabolik, terbentuk dari garis-garis lurus yang merupakan pengolahan analitis. → menarik, seperti silinder pipih yang ditancapkan memiliki sumbu putar pada pusatnya	Tunggal	Rg. Peragaan, Rg. Ilmu Pengetahuan Dasar, Rg. Praktek Pendidikan, Perpustakaan, Rg. Konferensi/Auditorium, Rg. Pertunjukan Film, Kafetaria, Toko Souvenir, dll	Pada puncak dome terdapat lidah-lidah api yang terbuat dari batang-batang stainless steel (sebagai filosofi bangunan)	Di TMI, Jakarta, di mana lokasi tersebut merupakan area rekreasi, yang dikelilingi bangunan-bangunan menarik lainnya
2. Pusat Sains Negara, Kuala Lumpur, Malaysia		Bentuk atap kubah dengan massa bangunan yang melingkar. → Menarik, bentuk ini seperti topi bundar	Tunggal	Rg. Peragaan, Auditorium, Laboratorium, Rg. Konferensi, Perpustakaan Multimedia, Science shop, Educational Landscape, Kafetaria, dll	Struktur kolom yang berbentuk 'V' yang cukup besar dan unik	Jl. Pestaaran Bukit Kiara, Kuala Lumpur, Malaysia
3. Singapore Science Centre, Singapura		Bentuk bangunan yang beragam, segi enam, silinder. → Menarik, pada bangunan ini, bentuk mesa seperti dua kotak yang ditumpuk ke atas	Majemuk	Rg. Peragaan, Rg. Kelas, Laboratorium, Omni Planetarium, Eco Garden, Restoran, dll		Berdekatkan dengan bangunan : National University of Singapore, Nanyang Technology Institute, Singapore Polytechnic, Ngee Ann Polytechnic, Science Park, German-Singapore Institute, Frensch-Singapore Institute, dan sekolah-sekolah lainnya.
4. National Science and Technology Centre, Canberra, Australia.		Menggunakan analogi bentuk-bentuk geometris (silinder, kubus) yang dilolah dengan permainan bentuk (cut and add) dirangkai pada satu mesa → Menarik, suatu penggabungan bentuk-bentuk geometris (<i>geon cluster</i>)	Tunggal	Rg. Peragaan, Planetarium, Laboratorium bintang, Arena Demonstrasi Sirkus Ilmu, Workshop, Rg. Pera gaan Sistem Tubuh, dll		Di tepi Lake Burley Griffin pada segitiga parlemen, di tengah-tengah bangunan milik negara lainnya, Parliamen House, The National Library of Australia, The High Court of Australia, The National Gallery Australian War Memorial, dll.
5. Ehime Museum of Science, Nihama City, Jepang		Menggunakan analogi bentuk geometris dan matematis (kerucut dan kubus) → Menarik dan unik, dengan pengaturan yang asimetris, dan massa-massa yang berserak tanpa dikat	Majemuk			Nihama City, Shikoku Island, Jepang. (Shikoku Island terkenal sebagai daerah industri, industri mesin, minyak lepas pantai dan industri perkapalan)
6. Cite des Science et De L' Industries, Par de La Vilette, Paris		Bentuk planetarium, yang menyerupai bola bumi (globe) → menarik dan unik dan berani. Bangunan ini berani mewujudkan dirinya dengan bentuk bola utuh.	Majemuk	Rg. Peragaan, Convention centre, Perpustakaan multi media, Area Discovery, Restoran, dll	Auditorium yang berbentuk globe (<i>geodesic dome</i>) dengan struktur baja yang dilapisi cermin/kaca. Bio climate green house yang mengumpulkan cahaya matahari (siang) dan menyimpannya untuk didistribusikan pada fasilitas lainnya	Par de la Vilette, Paris.

Tabel 2.1. Resume perbandingan beberapa science centre

2.3. KESIMPULAN

- A. Ilmu yang merupakan rangkaian *aktivitas, metode dan pengetahuan* yang membentuk suatu sistem yang digunakan dan dikembangkan manusia sebagai salah satu usaha manusia untuk mencari kebenaran.
- B. Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) adalah suatu lembaga yang menampung, mengawetkan dan memperkenalkan pada masyarakat luas : benda-benda, contoh percobaan dan model-model ilustrasi alamiah dari ilmu pasti dan ilmu terapan dengan penekanannya pada masa kini dan masa depan.
- C. Pusat Ilmu Pengetahuan menerapkan semua ciri-ciri ilmu pengetahuan pada kegiatan utama di dalamnya, di mana pengunjung dapat merasakan ilmu sebagai suatu aktivitas, suatu metode, maupun sebagai pengetahuan.
- D. Dalam hal ini Pusat Ilmu Pengetahuan bukan menyuguhkan ilmu-ilmu empiris, karena ilmu-ilmu empiris hanya mempelajari gejala-gejala dalam bentuk 'X menyebabkan Y' tanpa mengetahui *mengapa* hal ini terjadi. Semua ilmu pada kegiatan-kegiatan di dalam Pusat Ilmu Pengetahuan adalah ilmu teoritis, karena sesuai dengan misinya yang menekankan *hubungan sebab akibat*, dan mengarahkan penggunaan logika berfikir, yang mengajak pengunjung untuk mengasah daya analitis mereka.
- E. Konsep ilmu yang digunakan pada kegiatan-kegiatan dalam Pusat Ilmu Pengetahuan hanya terbatas pada *deduksi dan induksi* saja. Konsep Falsifikasi terlalu rumit diterapkan karena prosesnya membutuhkan tempat dan waktu yang tidak memungkinkan.

- F. Kegiatan-kegiatan peragaan yang ada pada Pusat Ilmu Pengetahuan akan mengungkapkan prinsip-prinsip ilmu yang bersifat *universal, jujur dan inovasi*. Sedangkan prinsip *ketidakmutlakannya* dapat dirasakan pengunjung pada kegiatan penelitian (misalnya di Laboratorium). Dan semua prinsip-prinsip ini akan diterapkan pada bentuk bangunan Pusat ilmu Pengetahuan yang direncanakan.
- G. Dalam perencanaan Pusat Ilmu Pengetahuan, disiplin ilmu yang diterapkan hanyalah ilmu-ilmu eksakta dan logika (filsafat), karena informasi yang diberikan sifatnya lebih mengasah daya pikir para pengunjungnya dan lebih konkrit.
- H. Peranan ilmu pengetahuan dalam Pembangunan Nasional selain dapat meningkatkan cara/pola berfikir masyarakat Indonesia, juga dapat menciptakan teknologi-teknologi yang dibutuhkan dalam pembangunan Indonesia. Untuk itu lembaga ilmu pengetahuan, baik lembaga-lembaga pendidikan maupun lembaga litbang yang ada, perlu bekerja sama dengan Pusat Ilmu Pengetahuan untuk saling melengkapi sehingga dapat meningkatkan kualitas kelembagaan itu sendiri maupun kualitas Pusat Ilmu Pengetahuan.
- I. Dari beberapa jenis *Science Centre* yang telah dikemukakan di depan, maka Pusat Ilmu pengetahuan yang direncanakan ini termasuk dalam kategori yang berorientasi pada sifat rekreatif dan edukatif, di mana sifat rekreatifnya menghilangkan image yang melekat disebagian besar masyarakat, bahwa ilmu merupakan sesuatu yang formal dan rumit.

J. Kegiatan pada Pusat Ilmu Pengetahuan :

a. Kegiatan Peragaan (eksibisi)

1. Jenis Peragaan :

- Peragaan Tetap
- Peragaan Berkala

2. Teknik Peragaan

- Teknik peragaan partisipasi
- Teknik yang berdasarkan obyek
- Teknik panel
- Teknik model
- Teknik simulasi
- Teknik audiovisual

b. Kegiatan Pendidikan dan Penelitian

- Pertunjukan film ilmu pengetahuan
- Pelajaran dalam diskusi, workshop, dan penelitian di laboratorium.
- Ceramah
- Mencari informasi di perpustakaan

c. Kegiatan Pengelolaan

- Pengelola administrasi
- Pengelola kegiatan pendidikan dan peragaan
- Pengelola operasional bangunan dan keamanan

Sedangkan pelaku kegiatan pada Pusat Ilmu Pengetahuan :

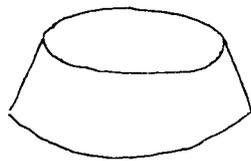
a. Pengunjung : pengunjung umum dan khusus

b. Pengelola : pengelola aktif dan pasif

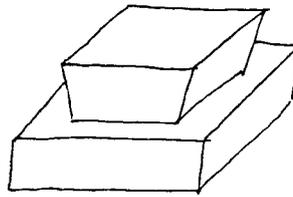
Pelaku dan kegiatannya tersebut dapat dijadikan acuan dalam menentukan ruang-ruang yang dibutuhkan pada Pusat Ilmu Pengetahuan. Sedangkan macam-macam teknik peragaan tersebut akan menentukan penataan ruang dalam sebuah bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan.

K. Hasil studi perbandingan dari beberapa science centre yang ada, dapat disimpulkan bahwa :

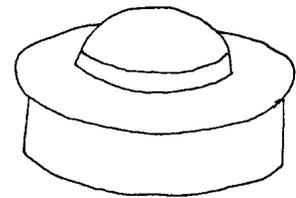
- Bentuk massa bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan haruslah menarik dan ekspresif, baik dengan massa tunggal maupun majemuk. Dari science centre di beberapa negara yang diamati, bentuk-bentuk massa bangunannya **menonjolkan karakter geons (geometrical icon)** yang kental, meskipun telah diolah dari susunan volume primitif sederhana menjadi bentuk yang lebih unik.



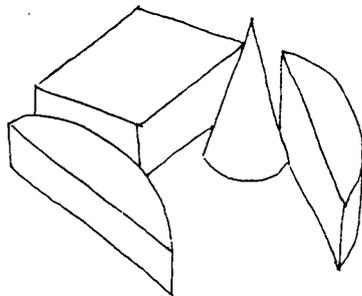
INDONESIA



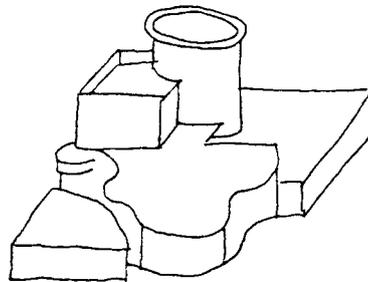
SINGAPORE



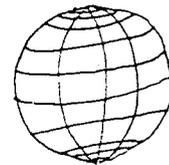
MALAYSIA



JEPANG



AUSTRALIA



PARIS

- Lokasi sebuah Pusat Ilmu Pengetahuan berada di antara bangunan-bangunan penting dalam suatu perkotaan, yang artinya : lokasi haruslah strategis dan mudah dicapai.
 - Prosentase luas ruang peraga terhadap luas seluruh bangunan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di TMII - Jakarta, mungkin dapat dijadikan pertimbangan untuk menentukan luasan ruang peraga pada Pusat Ilmu Pengetahuan di Yogyakarta.
- L. Hakekat dari ilmu, yang menyatakan ilmu bukanlah satu-satunya kebenaran di dunia ini, dapat dijadikan filosofi bentuk massa bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan.



TINJAUAN ANALOGI LINGUISTIK

Bab ini memuat tinjauan mengenai analogi linguistik, yang merupakan acuan dalam membahas permasalahan khusus pada perencanaan dan perancangan. Tinjauan ini menjabarkan pengertian dari analogi linguistik itu sendiri, serta model-modelnya : model tatabahasa, model ekspresionis dan model semiotik.

2.1. PENGERTIAN ANALOGI LINGUISTIK

Analogi dapat diartikan sebagai berikut :

1. Persesuaian atau persamaan peri keadaan pada beberapa benda atau kejadian (Encyclopedia Indonesia, W. van Hoove : 74).
2. Analogi harus memenuhi beberapa ketentuan baik unsur, maupun hubungan antar unsur. Antara dua golongan yang dibandingkan harus menunjukkan kesamaan/keseimbangan, berarti tiap unsur golongan pertama harus diimbangi oleh salah satu unsur dalam golongan kedua. Demikian pula mengenai hubungan antar unsur. Penegasan ini berarti dasar bentuk atau struktur harus sama. (Encyclopedia Indonesia, E.I. Hasan Sadelly : 207)

3. Kesamaan sebagian ciri antara dua benda atau hal yang dapat dipakai untuk dasar perbandingan. (Kamus Besar Bahasa Indonesia, Penerbit Balai Pustaka)
4. Analogi mengidentifikasi hubungan harfiah yang mungkin diantara benda-benda, di mana benda tersebut diidentifikasi dan mempunyai semua sifat khas yang diinginkan, dan dengan demikian ia menjadi model untuk proyek yang ada (Tim Mc Ginty, 1979).¹

Analogi digunakan dalam arsitektur, untuk memahami pandangan terpadu yang luas tentang arsitektur. Penggunaan analogi dalam arsitektur, akan memberikan jalan untuk mengatur tugas-tugas perancangan dalam tatanan hirarki, sehingga arsitek dapat mengetahui hal-hal yang paling prioritas pada proses perancangan. Untuk memahami arsitektur, banyak hal yang dapat dianalogikan. Beberapa analogi yang berulang-ulang digunakan oleh para ahli teori untuk menjelaskan arsitektur, antara lain : analogi matematis, analogi biologis, analogi romantik, analogi linguistik, analogi mekanik, analogi pemecahan masalah, analogi adhocis, analogi bahasa pola dan analogi dramaturgi (Attoe, 1979).² Dari beberapa analogi tersebut, yang mencoba menjelaskan bahwa bentuk arsitektur sebagai komunikasi kepada pengamatnya adalah **analogi linguistik**.

Linguistik dalam bahasa Inggris: *linguistic*, yang berasal dari kata '*language*' (bahasa). Analogi linguistik dalam arsitektur, artinya 'bahasa' dianalogikan ke dalam arsitektur sebagai suatu sarana untuk memahami arsitektur. Bahasa dianalogikan dalam arsitektur, karena kita menggunakan bahasa untuk menyampaikan pemikiran kita (dalam

¹ James Snyder and Anthony Catanese, ed., Introduction to Architecture (Jakarta : Penerbit Airlangga, 1979), hal 303

² Ibid, hal 45-46

berkomunikasi) dengan orang lain. Begitu pula bangunan arsitektur (**melalui bentuk**) akan menyampaikan 'sesuatu' pada orang yang melihatnya.³

Menurut Attoe (1979), analogi linguistik menganut pandangan bahwa bangunan dimaksudkan untuk menyampaikan informasi kepada para pengamat melalui cara-cara sebagai berikut : model tatabahasa, model ekspresionis dan model semiotik.

Untuk memahami mengapa Attoe mengklasifikasikan analogi linguistik sebagaimana yang disebut di atas, maka kita harus mengkaji lebih dalam lagi mengenai pola-pola bahasa yang kita gunakan sehari-hari, yang dapat dijabarkan berikut ini :

- *Pola satu* ; bahasa terdiri dari rangkaian kata-kata (*words*), dan ia membentuk kalimat-kalimat (*syntax*), yang mempunyai makna (*semantic*), dan merupakan ungkapan (*phrase*) pikiran kita. Begitu pula, arsitektur memiliki unsur-unsur bangunan seperti pintu, jendela, atap, dinding, dll (*words*), yang seluruhnya merupakan suatu kesatuan yang membentuk bangunan (*syntax*), dan keseluruhannya memiliki makna (*semantic*). Pola ini disebut **model tatabahasa** (*grammatical*).
- *Pola dua* ; bahasa lisan yang kita gunakan juga tidak terlepas dari inotasi suara, cara bicara/logat untuk menyiratkan ekspresi (*expressionist*) yang akan mempertajam /memperjelas hubungan komunikasi. Begitu pula dalam arsitektur, bangunan memiliki ekspresi yang dapat ditangkap oleh pengamatnya sebagai suatu komunikasi. Pola ini disebut **model ekspresionis** (*expressionist*).

³Jorge Glusberg, "Decontrrction A Student Guide". *Journal of Architecture Theory*. (1991), p.31 : Ferdinand de Saussure mengembangkan ilmu semiologi (ilmu yang mempelajari tentang tanda / lambang), dan ia mendasari studinya dengan 'bahasa' (language), dimana kita semua menggunakan bahasa untuk menyampaikan pemikiran kita pada orang lain. Begitu pula dengan setiap lambang/tanda (sign), yang akan meyampaikan "sesuatu" pada orang yang melihatnya. Dalam hali ini, lambang (sign), dapat merupakan diagram, gambar, musik, atau bangunan (arsitektur).

- *Pola tiga* ; dalam berkomunikasi kita tidak selalu menggunakan rangkaian kata-kata yang membentuk suatu kalimat. Adakalanya kita menggunakan simbol-simbol tertentu, seperti gerakan tubuh dan mimik tertentu dalam bahasa lisan, atau dalam bahasa tulisan berupa gambar, grafik dan sebagainya. Jika dianalogikan dalam arsitektur, bangunan juga merupakan suatu simbol yang dapat berkomunikasi dengan pengamatnya. Pola ini dalam arsitektur disebut **model semiotik** (*semiotic*).

2.2. MODEL TATABAHASA

Arsitektur adakalanya dianggap terdiri dari unsur-unsur (kata-kata) yang ditata menurut aturan (atabahasa dan sintaksis) yang memungkinkan masyarakat dalam suatu kebudayaan tertentu cepat memahami dan menafsirkan apa yang disampaikan oleh bangunan tersebut (Attoe, 1979).

Jika kita menganalogikan tatabahasa dalam arsitektur tentu kita tidak terlepas dari bagian-bagian tatabahasa itu sendiri seperti *words* (kata-kata), *syntax* (ilmu kalimat), dan *semantic* (arti kata).

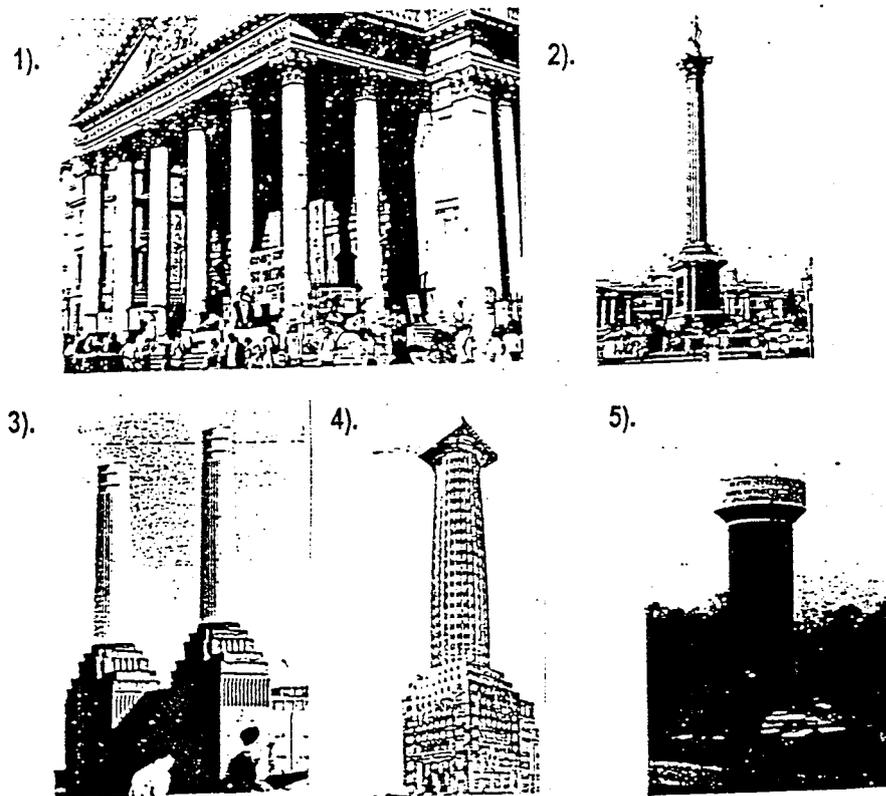
2.2.1. Kata-kata (*words*)

Dalam bahasa lisan/tulisan, kata-kata disusun menjadi kalimat yang mengandung pesan dan ekspresi. Demikian pula halnya dalam bahasa arsitektur. 'Kata-kata' arsitektur berupa bagian bentuk disusun menjadi 'kalimat' arsitektur berupa hasil karya arsitektur utuh.⁴

Dalam arsitektur, 'kata-kata' (*words*) didefinisikan sebagai **bagian-bagian dari bentuk arsitektur** misalnya : pintu, jendela, kolom, partisi, kantilever dan sebagainya. 'Kata-kata' dalam arsitektur, lebih elastis dan mempunyai banyak bentuk dibandingkan dengan kata-kata dalam bahasa lisan atau tulisan.⁵

⁴ Peran, Kesan dan Pesan Bentuk Arsitektur, 1985, Laporan seminar Tata Lingkungan Mahasiswa Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Indonesia (Jakarta : Penerbit Djambatan, 1985), hal 42

⁵ Charles Jencks, Language of Post Modern Architecture, p.60

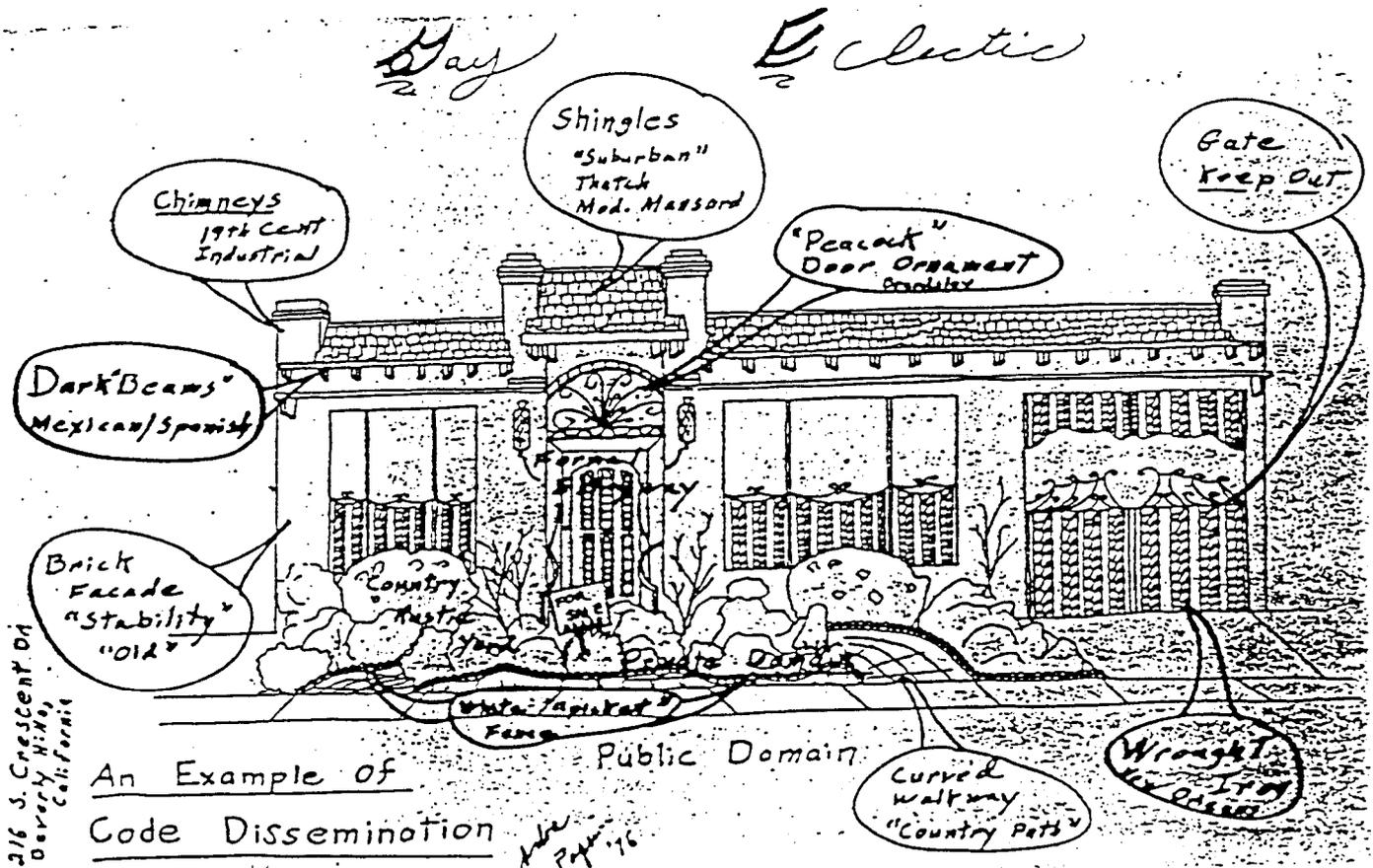


Gb. 3.1. Kolom sebagai *word* memiliki variasi bentuk dalam konteks dan makna yang berbeda. (Sumber : Charles Jencks, 1977)

(kiri ke kanan) :

1) Kolom di lapangan ST MARTIN, London, 1726 : ia kelihatan seperti serambi dengan kolom-kolom yang sejenis, yang melambangkan 'barisan tiang yang beratap', 'area masuk', dan 'bangunan publik' sebaik asosiasi sejarahnya 2) The NELSON COLUMN, Trafalgar Square, 1860 : yang menambah makna 'peringatan', dengan 'kemenangan', 'politik', 'berdiri kokoh', dll 3) The COLUMN-SMOKE-STACKS at BATTERSEA POWER STATION, London, 1929-55 : memiliki asosiasi yang berbeda sama sekali, karena sifat sintaktiknya. Kolom ini di letakkan diatas sebuah tapak raksasa dengan empat sudut (sambil lalu kolom ini adalah lambang dari stasiun), dan bangunan kelihatan seperti meja tambahan. Asap yang tersembur di

atasnya (tidak besar), membuat kolom-kolom ini terlihat jelek 4) CHICAGO TRIBUNE COLUMN (Adolf Loos), merupakan peserta kompetisi untuk sebuah surat kabar, yang menggunakan bahasa kolom dengan permainan kata-kata ganda. ('newspaper column', 'tribune', nama dari surat kabar tersebut). Loos merasa Doric Order merupakan dasar arsitektur yang cocok untuk sebuah monumen), 5) The KENTON COUNTY WATER TOWER, Ohio, 1955 : kolom ini (lagi-lagi) menunjukkan aspek polyvalent dari bentuk vertikal, bagaimana ia dapat digunakan sebagai shaft lift, cerobung asap, peluncuran roket dan menara pengeboran minyak. Karena hal positif dari kolom ini sering digunakan sebagai suatu penyamaran fungsi yang tidak biasa.



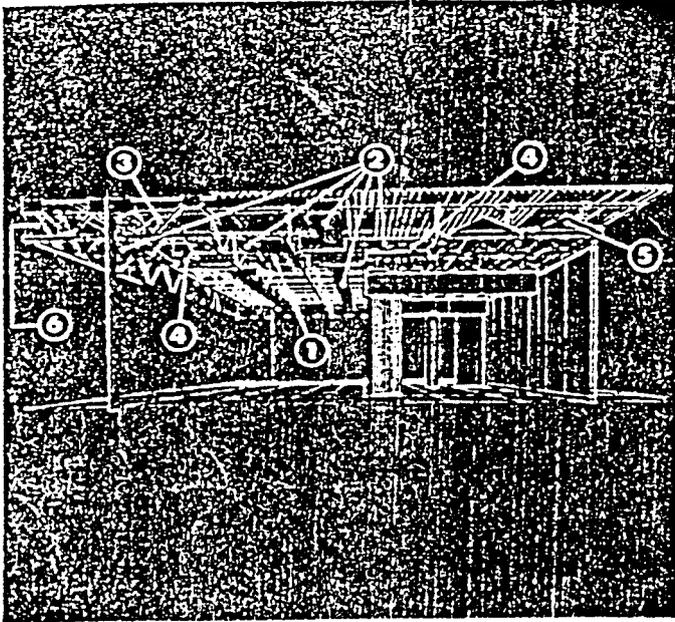
Gb. 3.2. Gay Ellectic House, di Beverly Hills.
(Sumber : Charles Jencks, 1977).

Pada bangunan ini tersebar kode-kode yang menakjubkan dari setiap 'words' nya. Jelas disini bahwa words merupakan bagian-bagian dari bangunan, seperti yang terlihat pada gambar di atas.

2.2.3. Sintaksis (syntax)

Sebuah bangunan harus berdiri dan melakukan penggabungan tiap-tiap unsurnya menurut aturan-aturan tertentu atau metode penggabungan tertentu. Keharusan ini menciptakan apa yang disebut sintaksis dalam arsitektur, yaitu penggabungan kata-kata 'pintu, jendela, dinding', dan lain sebagainya.

Sintaksis (syntax) dalam arsitektur merupakan hubungan dari gabungan berbagai bagian bentuk-bentuk (words) arsitektur, sehingga membentuk suatu bangunan arsitektur yang utuh.



Gb. 3.3. Schools Contruction System Development, California, 1960 (Ezra Ehrenkrantz). Sumber: Charles Jencks, 1977.

Syntax arsitektur menghubungkan hal-hal fungsional, seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Enam elemen utama adalah : 1. mixing boxes, 2 rigid ducts, 3 flexible ducts, 4 outlets, 5 lighting, 6 roof plenum, menunjukkan saluran AC. Ini merupakan kombinasi sistem dari atap, lantai dan partisi, yang memberikan *syntax* yang fleksibel yang dapat dirubah. (digambarkan oleh : Mary Banham dari *The Architecture of the Well-tempered Environment* by Reyner Banham)

Hubungan ini sangat penting, sebab *words* dalam arsitektur tidak dapat berdiri sendiri. **Pintu** misalnya, yang merupakan bagian bentuk arsitektur, memerlukan **lantai**, **dinding**, ataupun **langit-langit**, sehingga ia dapat tegak berdiri dalam sebuah bangunan.

Hubungan dari berbagai bagian bentuk arsitektur lebih dapat mengungkapkan makna. Sintaksis (*syntax*) dalam arsitektur yang tidak umum, seperti ibaratnya mengungkapkan puisi, sebuah pengungkapan dengan sentuhan estetika yang bebas dari tatabahasa yang umum, dan kita harus meraba-raba maknanya. Disini terjadi penyimpangan bentuk umum, bentuk-bentuk yang berlebihan, pengulangan, dan semua ini merupakan keahlian yang tidak perlu diragukan lagi.⁶

Perjalanan Peter Eisenman dalam proses pengembangan desainnya menjadi suatu karangan melalui tahapan yang berurutan. Ada suatu pedoman sintaksis yang dipakainya terus menerus menjadi gagasan utama, yang menjadi dasar pengembangan 'kalimatnya' lebih lanjut. Pedoman sintaksis yang dipakainya dalam pengolahan bentuk

⁶ Charles Jencks, *ibid.*

2.2.4. Semantic (Semantics)

Dalam tatabahasa arsitektural, bangunan terdiri dari bentuk-bentuk yang keseluruhannya menyiratkan makna / arti yang dapat ditangkap pengamatnya. Ini yang disebut *semantics*.

Dalam hal ini adanya hubungan antara semantik arsitektur terhadap fungsi bangunan. Misalnya untuk sebuah bank, bentuk-bentuk arsitekturnya paling tidak mengungkapkan makna : ketenangan (*sobriety*), tidak bersifat pribadi (*impersonality*), kejantanan (*masculinity*), dan masuk akal (*rationality*). Dengan semantik dari bentuk-bentuk tersebut, sebuah bank harus terlihat cukup kuat untuk mencium nyali para perampok, dan mempunyai sensasi yang dapat mengundang para nasabah.⁸

Hal yang berpengaruh pada semantik arsitektur, selain dari bentuk, bahan dari bentuk itu sendiri juga akan mempengaruhi maknanya. Di bawah ini adalah beberapa sifat yang merupakan semantik arsitektur dinilai melalui bahan-bahan bangunan.

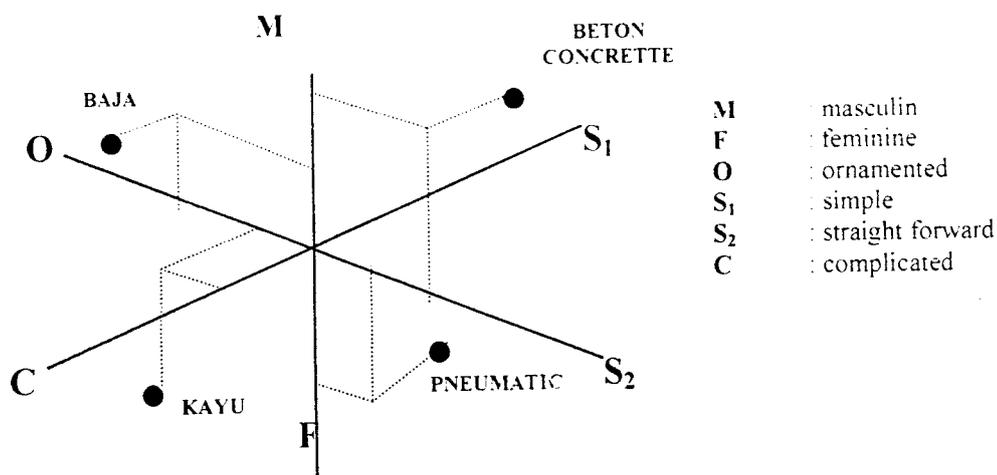
- *Ornamented* : mudah dibentuk, bahkan untuk membuat ornamen-ornamen sekalipun, Contoh: kayu.
- *Complicated* : sifatnya cukup sulit, karena sekalipun mudah dibentuk, pada waktu mengelolanya harus diperhatikan juga sifat utama yang ada pada bahannya.
- *Masculine* : mempunyai kesan yang keras, kokoh dan kasar. Contoh: baja.
- *Simple* : sederhana
- *Straightforward* : dapat disajikan langsung begitu saja .

Perlu ditambahkan di sini bahwa sifat-sifat tersebut kadang-kadang tidak berdiri sendiri dan mungkin tidak ditonjolkan secara tuntas. Misalnya sifat beton yang yang keras

⁸ Charles Jencks, op.cit, hal 75

dapat menimbulkan rasa tegang, dapat dilunakkan dan diperhalus dengan bantuan bahan lain yang sifatnya lebih lunak disekelilingnya.

Memang biasanya bahan bangunan tak pernah berdiri sendiri, selalu digabungkan satu sama lain. Sebagai contoh, kaca hanya merupakan pengisi dari suatu struktur kayu, beton atau baja. Panduan bahan itu didasarkan atas hubungan proposional. Hubungan-hubungannya memerlukan penyelesaian detail yang halus dan cermat sehingga menimbulkan keindahan dengan menciptakan suatu irama dan kesan-kesan tersendiri. Hal tercermin jelas pada muka bangunan. Biasanya kesan yang didapat oleh masyarakat bukanlah kesan per bahan, melainkan kesan keseluruhan yang merupakan perpaduan dari keseluruhan bahan dan bentuknya.⁹



Gb. 3.6. Sifat material / bahan secara umum.
 Sumber : Hendraningsih, dkk, 1985

⁹ Hendraningsih dkk, Laporan Seminar Tata Lingkungan Mahasiswa Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Indonesia, *Kesan dan Pesan Bentuk-Bentuk Arsitektur* (Jakarta : Penerbit Djambatan, 1985), hal 21

2.3. MODEL EKSPRESIONIS

Dalam hal ini bangunan dianggap sebagai suatu wahana yang digunakan arsitek untuk mengungkapkan sikapnya terhadap proyek bangunan tersebut (Attoe, 1979).

Dalam mengungkapkan sikapnya terhadap bangunan, arsitek harus membuat banyak keputusan yang subyektif. Ketika arsitek mempertimbangkan keputusan tersebut untuk mendapatkan hasil yang lebih baik atau penampilan yang lebih manis, agung, megah, dinamis dan sebagainya; unsur logika dan kepekaan perasaan lebih banyak berperan. Ini adalah suatu keputusan estetika ! Suatu keputusan yang mungkin akan memberikan identitas pada bangunan yang khas.¹⁰

Keputusan yang harus dipertimbangkan arsitek, sebagai pengungkapan sikap untuk memberikan identitas pada bangunan, ditentukan oleh keindahan lahiriah dan batiniah bangunan tersebut. Keindahan lahiriah bangunan dapat dilihat dari bentuk, yang lebih banyak bicara mengenai sesuatu yang lebih nyata, yang dapat diukur dan dihitung, yaitu syarat-syarat keterpaduan, keseimbangan, proporsi dan skala. Sementara keindahan batiniah suatu bangunan terletak pada ekspresi dari bentuk itu sendiri, yang lebih banyak bicara mengenai sesuatu yang lebih abstrak, yang lebih sukar diukur dan dihitung, karena patokan-patokan yang lebih samar, misalnya melalui dengan karakter, gaya, dan bahan.¹¹

Keindahan bukan sesuatu yang biasa dicapai hanya dengan usaha fisik, tetapi harus juga disertai dengan usaha batin. Ini harus dimulai dengan usaha batin yang sebagian masih dapat kita kuasai, dilanjutkan dengan usaha bawah sadar dan ilham yang berada di luar kuasa kita untuk mengendalikannya. Usaha kita sendiri berupa otot, otak, sedangkan batin hanyalah berupa pemula atau *starter*, dan hasilnya berupa keindahan

¹⁰ Op.cit, hal 51-52

¹¹ H.K. Ishak. Pedoman Umum Merancang Bangunan (Jakarta : PT. Gramedia, 1992), hal 75-76.

2.4. MODEL SEMIOTIK

Suatu penafsiran semiotik tentang arsitektur menyatakan bahwa suatu bangunan merupakan **suatu tanda** penyampaian informasi mengenai apakah ia sebenarnya dan apa yang ia lakukan (Attoe, 1979).¹³

Informasi yang dapat di tangkap oleh pengamat dari suatu tanda melalui bentuk bangunan arsitektur, sangat bergantung pada pengalaman dan intelektual individu pengamat. Selain itu juga sangat tergantung pada latar belakang kebudayaan masyarakat, yang dapat diklasifikasikan pada :

1. *Budaya Modern*, didasari pada pendidikan dan ideologi arsitektur modern. Dalam hal ini suatu kelompok masyarakat memiliki tingkat intelektual yang kurang lebih sama.
2. *Budaya Tradisional*, didasari pada pengalaman setiap individu pada elemen-elemen arsitektur.¹⁴

Bangunan merupakan suatu tanda, artinya bangunan menyajikan diri secara simbolis (melalui bentuk), sehingga menimbulkan reaksi emosi pengamatnya untuk menilai dan menanggapi bentuk bangunan tersebut. Menurut Charles Sanders Peirce (seorang Filosofi dari Amerika), simbol adalah sebuah lambang yang artinya dapat dipelajari. Simbol-simbol tersebut dapat berupa sesuatu yang telah dikenal; karena ingatan pengamat pada pertama kali melihat suatu bentuk pada fungsi tertentu, dan selalu digunakan pada bangunan yang berfungsi sama. Bentuk bangunan-bangunan seperti ini merupakan **simbol unsur pengenalan**.

¹³ James C. Snyder and Anthony Catanese, ed., op cit

¹⁴ Charles Jencks. op.cit

Selain itu, bangunan dapat menyajikan diri menyerupai sebuah objek tertentu, dan penilaian ini sangat tergantung pada intelektual masing-masing pengamat serta budaya masyarakat setempat.¹⁵ Bentuk ini memakai **simbol metafora**.

Pada dasarnya, penilaian bentuk bangunan arsitektur bukan pada keberhasilan bentuk bangunan itu berfungsi, tetapi lebih ditekankan pada arti yang dapat ditangkap ketika bangunan tersebut dilihat dan diamati.¹⁶

2.4.1. Simbol Unsur Pengenal¹⁷

Ada bentuk-bentuk yang telah dikenal secara umum oleh masyarakat sebagai suatu ciri fungsi suatu bangunan. Bentuk-bentuk tersebut merupakan simbol bagi bangunan-bangunan tertentu, baik secara fungsional maupun lambang.

Contohnya :

- bentuk kubah pada mesjid
- bentuk segitiga yang merupakan unsur pengenal bangunan gedung parkir
- umpak dan pilar-pilar yang menunjukkan bangunan tersebut adalah bank
- sebuah menara yang menjadi tanda bahwa bangunan tersebut adalah gereja
- dll

¹⁵ Charles Jencks, op.cit

¹⁶ Hendraningsih dkk, Laporan Seminar Tata Lingkungan Mahasiswa Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Kesan dan Pesan Bentuk-Bentuk Arsitektur (Jakarta : Penerbit Djambatan, 1985), hal 36

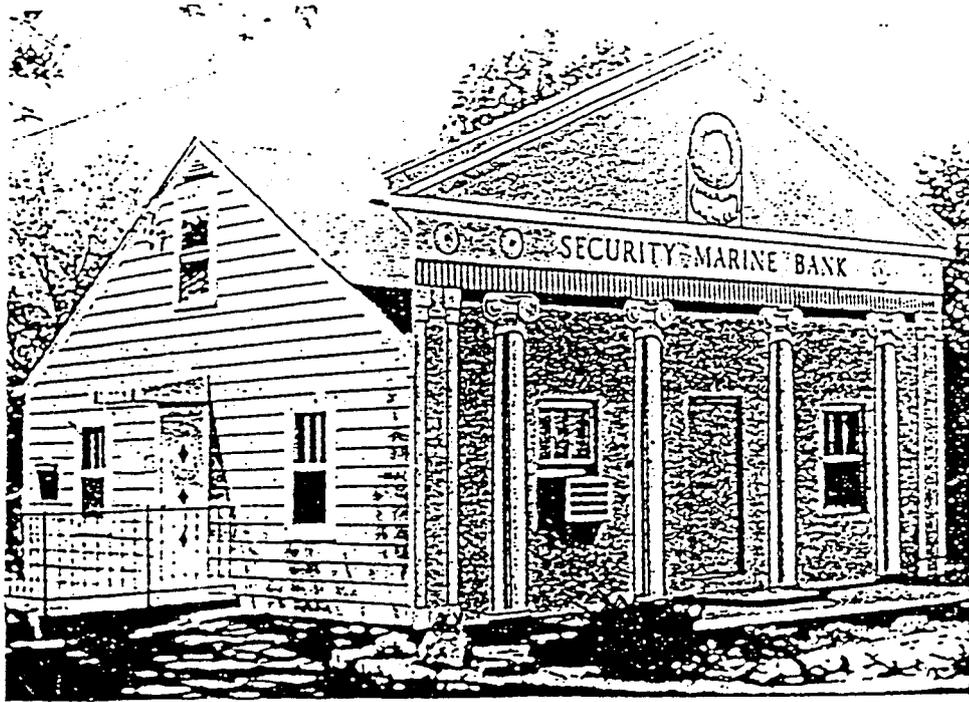
¹⁷ ibid, hal 41

**Gb. 3.7. Bentuk kubah***Sumber : Hendraningsih dkk, 1985*

Pada mulanya bentuk kubah tersebut terjadi karena persyaratan struktur, sebab bahan yang ada terbatas dan menuntut perlakuan struktur seperti itu. Karena pemakaian terus menerus pada jenis bangunan itu-itu saja, bentuk ini disepakati masyarakat sebagai simbol mesjid, meskipun bentuk itu tidak fungsional lagi karena bahan-bahan lain yang tidak menuntut perlakuan struktur yang melahirkan bentuk kubah tadi.

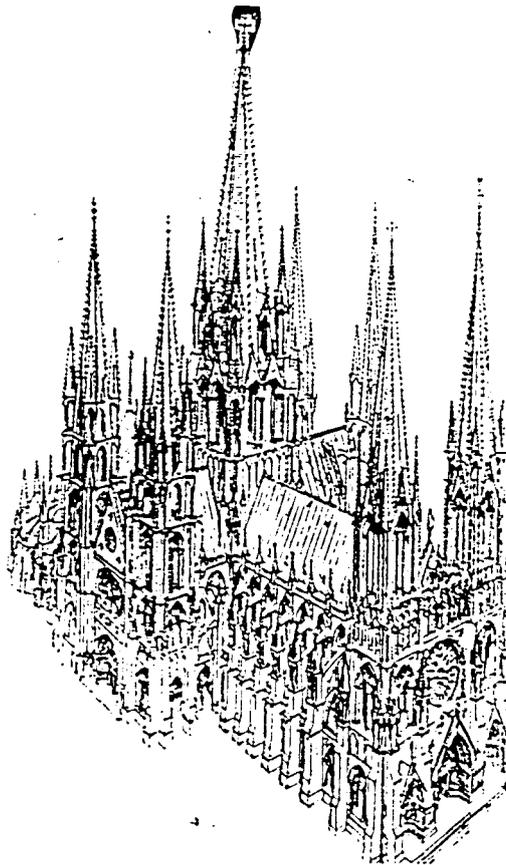
**Gb. 3.8. Bentuk segitiga dari beton pra tekan.** *Sumber : Charles Jencks, 1977*

Ketika pertama kali muncul dan digunakan untuk gedung perkantoran di Amerika, masyarakat membandingkannya dengan panutan keju, sarang tawon dan sebagainya, karena bentuk tersebut merupakan sesuatu yang asing bagi mereka untuk digunakan pada bangunan. Tetapi bentuk tersebut acakali digunakan pada bangunan parkir, maka dalam jangka waktu sepuluh tahun, bentuk tersebut berhasil menjadi unsur pengenalan bangunan parkir.



Gb. 3.9. Kantor Cabang Security Marine Bank, Madison, Wincosin
 Sumber : Charles Jencks, 1977

Pilar-pilar dan umpak menjadi unsur pengenal sebuah bank. Namun rasanya, unsur pengenal ini tidak begitu melekat lagi, karena telah banyak (dan sudah lama sekali) bank-bank tidak menoniolkan pilar-pilar atau umpak seaitaa, namun memakai bentuk-



Gb. 3.10. Bentuk Menara.
 Sumber : Y.B. Mangunwijaya

Bentuk ini melekat sebagai unsur pengenal pada bangunan Gereja

2.4.2. Simbol Metafora

Orang-orang melihat suatu bangunan dalam hubungannya dengan sesuatu yang lain; atau dalam hubungannya dengan sebuah objek yang menyerupai, dan ini disebut metafora.¹⁸

Seperti analogi, metafora (kiasan) mengidentifikasi hubungan di antara benda-benda. Tetapi hubungan-hubungan ini lebih bersifat abstrak ketimbang nyata. Metafora mengidentifikasi pola hubungan sejajar sedangkan analogi mengidentifikasi hubungan harfiah yang mungkin (Tim Mc Ginty, 1979).¹⁹

Metafora secara garis besar dapat dikasifikasikan pada tiga kategori²⁰ :

1. *Intangible Metaphors* : metafora yang tidak dapat diraba.

Dalam hal ini, awal metafora merupakan sebuah konsep, ide, kondisi manusia, atau kualitas khusus (individualitas, kewajaran, masyarakat, tradisi, budaya).

2. *Tangible Metaphors* : metafora yang dapat diraba.

Pada kategori ini, metafora berasal dari beberapa visual dan karakter material (rumah ibarat istana, atap candi ibarat langit).

3. *Combined Metaphors* : metafora kombinasi.

Di mana konsep dan visual saling melengkapi sebagai unsur-unsur metafora, dan visual merupakan alasan untuk menemukan kebijakan, kualitas dan dasar dari wadah visual khusus.

¹⁸ Charles Jencks, op.cit p. 40.

¹⁹ James C. Snyder and Anthony Catanese, ed., op.cit

²⁰ Anthony C. Antoniades, POETIC OF ARCHITECTURE - Theory of Design (New York : Van Nostrand Reinhold, 1990), hal 30

Seperti yang telah dibicarakan sebelumnya, bahwa interpretasi setiap pengamat dalam menganalisa bentuk bangunan cenderung berbeda menurut pengalaman dan tingkat intelektualnya. Namun perbedaan interpretasi tersebut bukanlah merupakan suatu masalah, karena menurut Anthony C. Antoniades, dalam bukunya *POETIC OF ARCHITECTURE - Theory of Design*, dalam penggunaan metafora yang paling baik, adalah jika bangunan tersebut tidak dapat diditeksi, atau diraba oleh pengamatnya. Artinya, metafora bangunan, merupakan sebuah rahasia sang perancangannya.

Kebanyakan arsitek memiliki kecenderungan untuk menghindari *intangible metaphors* dan lebih memilih *tangible metaphors*, karena lebih mudah dan lebih banyak mendatangkan inspirasi. Namun pada intinya, kekuatan dari penggunaan metafora bergantung pada tingkat kemampuan menemukan karakteristik visual dari *tangible metaphors*, contohnya dengan menginterpretasi metafora secara harfiah. Namun, keharfiahan ternyata bukan lagi merupakan suatu apresiasi yang baik, sejak hasil metafora kadangkala tidak seperti seharusnya (konsep awalnya). Maka kategori yang paling memberikan harapan adalah dengan mengkombinasikan keduanya. Kategori ini selain menghilangkan ingatan visual dan objek dari konsep (awal) metafora, juga menguasai serta meningkatkan kualitas esensi yang dikandung model inisial / hasil metafora (Antoniades, 1990).

Tabel berikut menunjukkan perbedaan dari ketiga kategori metafora.

Tabel 3.1. Hirarki Metafora

TANGIBLE METAPHORS	Hadir (nyata/jelas)	Tidak hadir (tidak nyata/ tidak jelas)	dapat dideteksi oleh pengamat	tidak dapat dideteksi oleh pengamat
	INTANGIBLE METAPHORS	Jelas hanya pada (konsep) perencanaan metafora		≈
COMBINED METAPHORS	Metafora yang jelas/nyata			
	Memiliki konsep yang jelas			
	Metafora yang semu		≈	≈
	Memiliki konsep yang jelas			

BEST

Sumber : Anthony C. Antoniadis, 1990

BEST

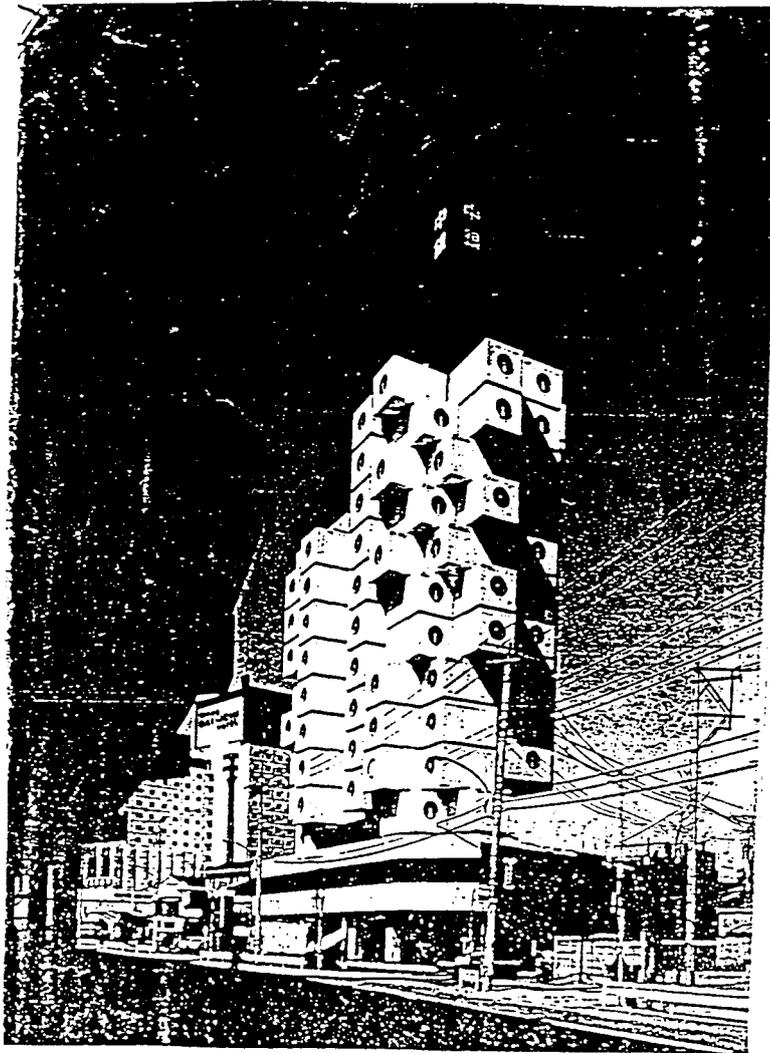
Beberapa bangunan yang menggunakan simbol metafora antara lain adalah :²¹

1. Nagakin Capsule Building, Tokyo, 1972.

Bangunan ini merupakan apartemen yang terdiri dari susunan unit rumah tinggal berbentuk kubus dengan jendela berbentuk lingkaran. Unit-unit rumah tersebut dipegang oleh inti bangunan sebagai konstruksi utama. Ada yang menginterpretasikan bentuk ini sebagai tumpukan bongkahan gula, dan lebih-lebih lagi, seperti mesin cuci yang disusun ke atas, karena seluruh kubus tersebut memiliki jendela bulat di tengah-tengahnya.

Ternyata konsep metafora sang arsitek sama sekali berbeda dengan interpretasi pengamat pada umumnya. Menurut sang arsitek, Kisho Kurawa, bangunan ini ibarat sarang-sarang burung beton (dengan lubang bundar), yang berada pada sebuah pohon. Ia membanggunya bagi *businessman* yang mengunjungi Tokyo (yang selalu berpergian seperti burung).

²¹ Charles Jencks, op.cit, p.40



Gb. 3.11. Nagakin Capsule Building, Tokyo, 1972

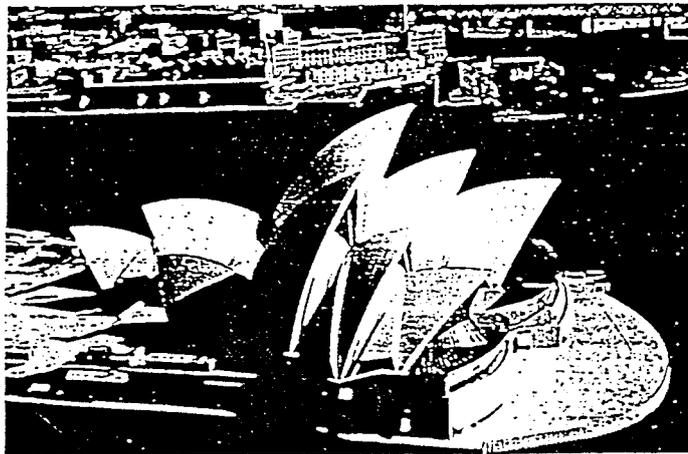
Sumber : Charles Jencks, 1977

2. Sydney Opera House, Australia, 1957-74.

Bangunan ini memancing tanggapan yang berlebihan, karena bentuknya yang tidak biasa, dan mengingatkan pada banyak objek visual.

Metafora yang digunakan pada bangunan ini pada dasarnya organik, di mana sang arsitek, Jom Utzon mencoba menunjukkan bagaimana kerangka bangunan dihubungkan dengan permukaan dari sebuah bulatan (seperti pangsang/iris jeruk) dan sayap burung yang terbang.

Namun komentar pers menghubungkan-hubungkan bangunan ini dengan kerang laut yang muncul di sekitar pelabuhan Sydney (Sydney Harbour). Pernyataan pers tersebut menimbulkan interpretasi lain, bahwa kerang yang melapis ke atas itu ibarat pertumbuhan bunga yang mekar, atau daun bunga yang terkembang. Sementara mahasiswa arsitektur Australia mengkarikaturkannya sebagai 'kura-kura yang sedang bercinta'. Ada lagi yang menginterpretasikannya sebagai 'ikan yang saling menelan satu sama lain'. Tanggapan ini timbul karena elemen yang berkilau dan bersisik pada permukaan ubinnya.



Gb.3.12. Sydney Opera House, Australia

Sumber : Charles Jencks, 1977

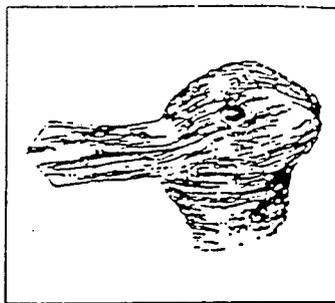
Merupakan metafora gabungan : kerangkanya yang melambungkan bunga terkembang, juga seperti perahu layar di Pelabuhan, atau ikan yang saling menelan satu sama lain. Karena kode-kode ini ia memiliki nilai yang tinggi. Seperti Menara Eifel, makna yang ganda akhirnya melebihi pertimbangan fungsi yang mungkin dan bangunan ini menjadi simbol negara. Jenis lambang yang jarang ini, seperti sebuah tes Roschach, memancing respon dengan fokusnya pada ketertarikan pada peresponnya, bukan pada lambang bangunannya. Ia disebut sebagai 'lambang yang membingungkan', karena seperti samudra, ia dengan senang hati menerima pengertian apapun dari setiap orang (New South Wales Government Office, London).

Banyaknya interpretasi yang timbul sebagai tanggapan terhadap Sydney Opera House, bukanlah merupakan suatu masalah. Justru merupakan hal yang luar biasa.

Namun yang menjadi masalah, justru kehadiran metafora ini tidak sesuai dengan fungsi gedung dan peran simbolisnya.

Bangunan yang seperti terbang, berlayar, tercebur, melengkung ke atas, terkembang, seperti hidupnya tumbuhan. Dengan interpretasi dari metafora tersebut, harusnya bangunan ini bukan dinamai Sydney Opera House, tetapi The Australian Cultural Centre (Pusat Budaya Australia), yang merupakan simbol kemerdekaan Australia dari penjajahan Anglo-Saxon, mungkin pemahamannya menjadi lebih jelas. Tapi pada kenyataannya, bangunan tersebut dibangun oleh orang Eropa (bukan orang Australia), dan sebagai bangunan 'opera house', serta pembuatannya tidak ekonomis, maupun fungsional.

Metafora bangunan tersebut jelas mengaburkan fungsi bangunannya. Dan emosi para pengamatnya memuncak, karena tidak ada kesimpulan yang pasti dari segala interpretasi yang timbul.



Gb. 3.13. FIGUR 'BEBEK KELINCI'
Sumber : Charles Jencks, 1977

Jika dilihat dari kiri ke kanan, ia menyerupai bebek, tetapi jika dilihat dari kanan ke kiri ia merupakan kelinci. Sydney Opera House memiliki karakter figur "bebek-kelinci ini".

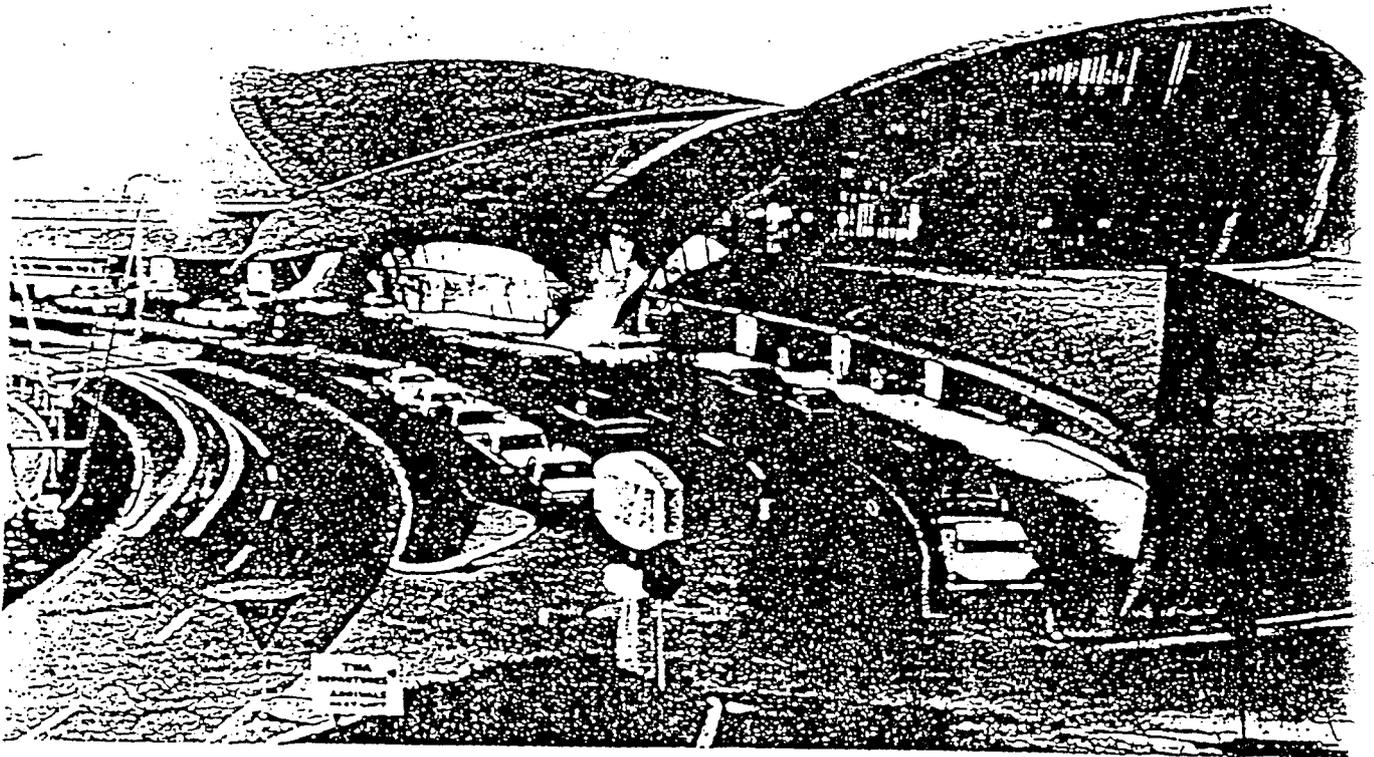


Gb. 3.14. KARTUN
Sumber : Charles Jencks, 1977

Kartun ini dipresentasikan oleh mahasiswa arsitektur Australia, ketika Ratu Elizabeth meresmikan gedung ini (from *Architecture in Australia*)

3. TWA Building, New York, 1962.

Eero Saarinen (sang arsitek), setelah menyeleksi Opera House rancangan Utzon sebagai pemenang kompetisi, segera pulang ke Amerika dan merancang goresan kerangka bangunan versinya. Terminal TWA (Trans World Airlines) di New York merupakan sebuah lambang dari seekor burung dan ekstensi dari penerbangan pesawat. Pada detail dan gabungan jalur sirkulasi dari keluarnya penumpang dan penyeberangan, merupakan pekerjaan metafora yang pintar. Di mana topangan penyangga menggambarkan tangan burung, talang air hujan menjadi paruh burung, bahkan lalu lintas bagi penumpang di dalam bangunan digambarkan sebagai urat nadi burung dengan jalur-jalur karpet merah yang berkelok dengan bebas.



Gb.3.15. TWA Building, New York, 1962

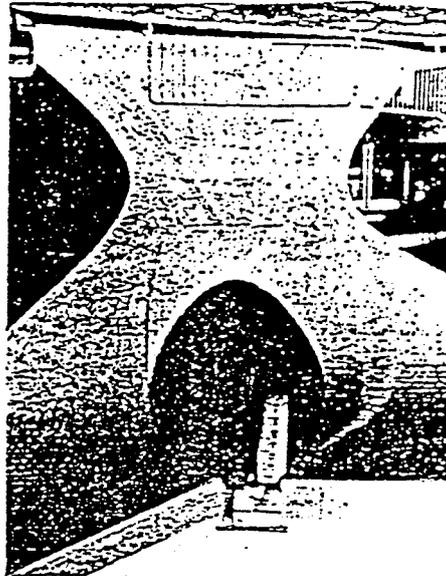
Sumber: Charles Jencks, 1977

Didesain oleh Eero Saarinen, setelah ia menyeleksi kompetisi Sydney Opera House. Di sini kerangka bangunan diterima sebagai metafora dari penerbangan, meskipun ada binatang lain yang merupakan interpretasinya.

Gb.3.16. TWA Building

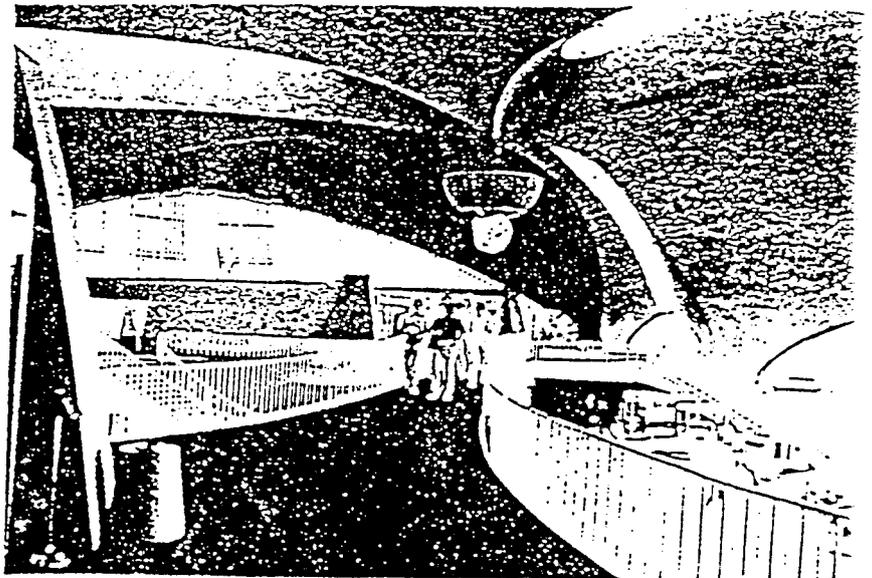
Sumber : Charles Jencks,
1977

Kaki burung ini merupakan abstraksi yang indah dari bentuk struktur bangunan ini.

**Gb. 3.17. TWA Building**

Sumber : Charles Jencks,
1977

Karpet merah yang ber kelok-kelok terbentang pada area masuk, pegangannya yang berkelu-liku memperkuat gerakan yang menerus, pada jalur sirkulasi dalam bangunan



Walaupun bentuk bangunannya dengan dangkal menampilkan simbol penerbangan, namun peran simbol metaforanya paling tidak cukup mendekati fungsi gedung, yang dapat mewakili kegiatan dan pengertian airport.

4. Roncham Chapel, Prancis, 1955.

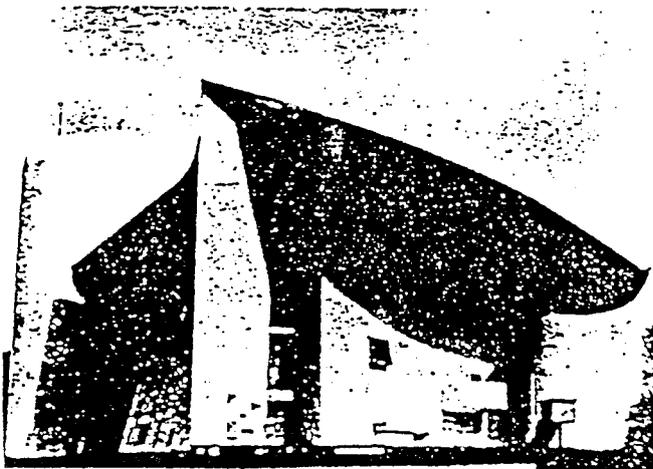
Penerapan metafora yang efektif menurut amatan Charles Jencks dalam arsitektur modern adalah Gereja di Ronchamp (Paris) karya Le Corbusier, yang dapat dibandingkan pada segala jenis benda, mulai dari Rumah Putih di Mykonos sampai keju Swiss.

Sang Arsitek, Le Corbusier, hanya memasukkan dua metafora ke dalamnya, dan ini hanya dimengerti oleh orang tertentu saja, yaitu :

- Akustik visual dari lengkungan dinding yang membentuk empat horizon (kaki langit) jika mereka berbunyi (merespon suara asli).
- Bentuk 'kulit kerang' pada atapnya.

Tetapi bangunan ini mempunyai metafora yang lebih dari ini, lebih banyak dan berlebihan, sehingga ada yang menganggapnya penuh teka-teki, seperti penerjemahan dari pemahaman ritual yang misterius.

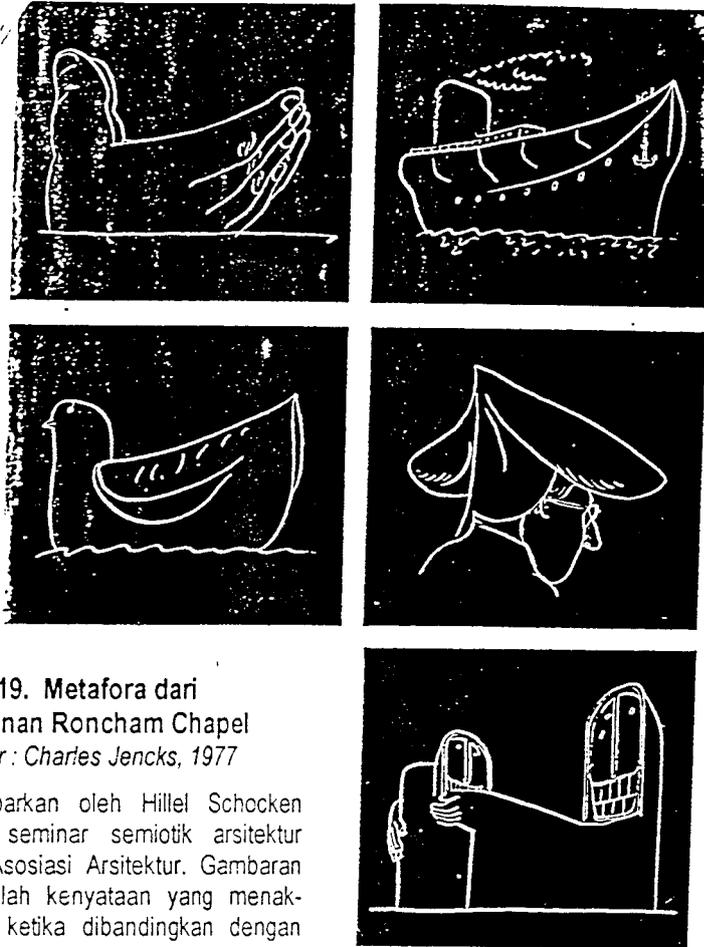
Kekuatan dari metafora ini adalah pengamat dapat membaca metafora tersebut dengan segera tanpa kesulitan dan mengartikan banyak benda yang berbeda pertama kali melihatnya. Misalnya seekor bebek yang merupakan sugesti tersamar untuk dataran tinggi selatan, dan juga merupakan sebuah kapal, juga seperti tangan yang berdo'a.



Gb.3.18. Ronchamp Chapel tampak tenggara.

Sumber : Charles Jencks, 1977

Bangunan ini memiliki banyak kode dengan metafora visual, dan tak satupun yang jelas, sehingga bangunan kelihatannya selalu menceritakan sesuatu pada kita, yang tidak dapat kita pastikan. Efek tersebut ibarat kata yang diujung lidah, dan kita hampir mengingatkannya. Tetapi keragaman interpretasi ini bukanlah suatu kegagalan, kita dapat mencarinya dalam pikiran kita petunjuk-petunjuk yang memungkinkan



Gb. 3.19. Metafora dari bangunan Roncham Chapel
 Sumber : Charles Jencks, 1977

Digambarkan oleh Hillel Schocken dalam seminar semiotik arsitektur pada Asosiasi Arsitektur. Gambaran ini adalah kenyataan yang menakutkan ketika dibandingkan dengan tinjauan nyata.

Kemampuan arsitek menggunakan metafora bergantung pada kemampuannya mengangkat sesuatu yang kaya dari imajinasi visualnya, tanpa kesadaran kita akan maksudnya. Mungkin hal itu juga merupakan proses ketidaksadaran bagi Le Corbusier.

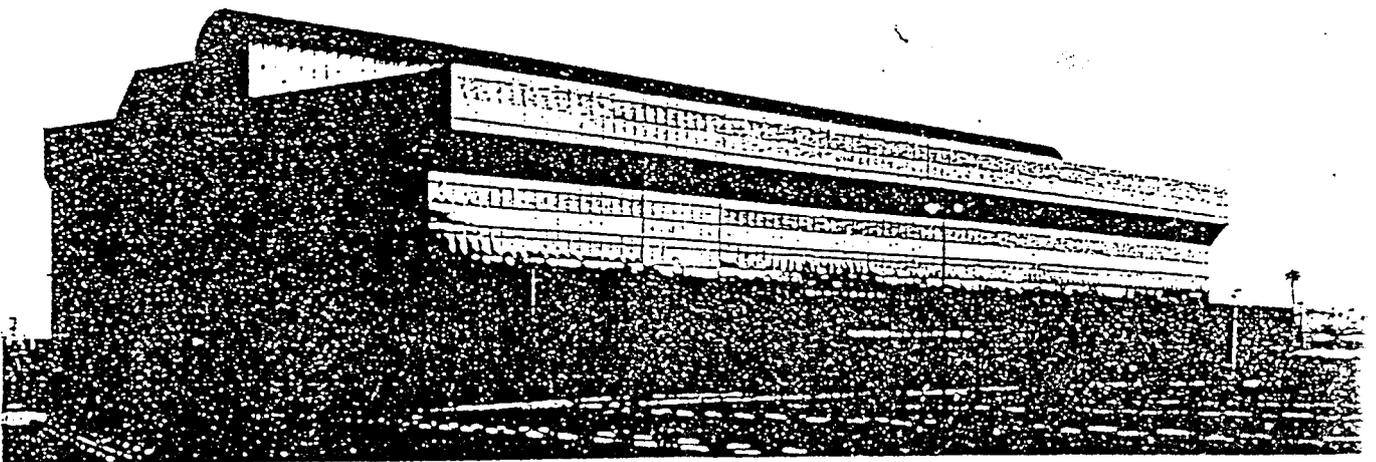
Le Corbusier memiliki kode yang berlebihan pada bangunannya melalui metafora, dan dengan seksama menghubungkan bagian demi bagian sehingga maknanya terlihat bagi generasi yang tak terhitung jumlahnya yang terikat dalam ritual. Ini merupakan metafora yang brilian.

5. Pasific Design Centre, Los Angeles, 1976

Bangunan modern lainnya yang digolongkan pada menggunakan metafora adalah Pasifik Design Centre di Los Angeles, (arsitek : Caesar Pelli) yang dikenal sebagai *The Blue Whole* (ikan paus biru).

Berbeda dengan Ronchamp Chapel dan TWA Building, bangunan ini menggunakan bentuk-bentuk seperti garis lurus dan dinding tirai dari tiga tipe kaca yang berbeda, tetapi elemen yang sudah biasa ini menciptakan asosiasi yang tidak lazim karena bentuk yang aneh : seperti gumpalan es, mesin kassa, anggar pesawat terbang dan bentukan *extrude* arsitektur (yang merupakan inti desain dan dekorasi interior).

Metafora ini dapat digambarkan sebagai 'The Blue Whale' (ikan paus biru), tidak hanya sebatas warna dan massanya, tetapi juga karena karakter lain yang melekat, seperti pintu restoran pada bangunan tersebut yang diibaratkan mulut ikan paus, dan bangunannya diibaratkan sebagai binatang laut yang menelan semua ikan-ikan kecil (dalam hal ini : dekorasi toko yang kecil). Bangunan ini memakai metafora yang masuk akal.



Gb. 3.20. Pacific Design Centre, Los Angeles, 1976
Sumber : Charles Jencks, 1977

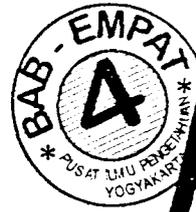
2.5. KESIMPULAN

Dari apa yang telah dijabarkan di muka, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- A. Analogi Linguistik adalah suatu cara memahami arsitektur dengan menganalogikan 'bahasa' ke dalam arsitektur. Jika arsitektur dianalogikan dengan 'bahasa' maka arsitektur dapat juga mempunyai kesamaan pengertian dengan 'bahasa': yang merupakan suatu sistem yang *arbitrer*, dan dapat digunakan untuk berinteraksi, baik dengan orang lain maupun dengan diri sendiri.
- B. Adanya analogi arsitektur dengan bahasa, maka kita dapat berbicara dengan **kata**, **sintaksis** dan **semantik** arsitektural (**model tatabahasa**). Dengan adanya bahasa yang dapat 'dibaca' maka kita dapat melihat dan memahami suatu style bangunan.
 - 'Kata' dianalogikan dalam arsitektur sebagai elemen-elemen bentuk arsitektur, seperti : pintu, jendela, dinding, atap, kolom, dan lain-lain.
 - 'Sintaksis' adalah ilmu yang mempelajari struktur kalimat, dianalogikan ke dalam arsitektur sebagai susunan struktural dari elemen-elemen arsitektur, yang membentuk suatu bangunan arsitektur yang utuh.
 - 'Semantik' adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara tanda-tanda atau simbol-simbol beserta maknanya. Dalam arsitektur simbol-simbol atau tanda-tanda ini diberikan oleh wujud sebuah bangunan (sintaksis) yang terbentuk dari elemen-elemen arsitektur (kata).
- C. Bahasa (juga dianalogikan dalam arsitektur) adalah **sistem tanda (model semiotik)**, sebagai kaidah yang mengatur perilaku 'bahasa' sebagai komunikasi dalam pemakaian.

- D. Yang penting dari 'bahasa' sebagai suatu sistem tatabahasa maupun sistem tanda ini adalah sehubungan dengan ekspresi yang ingin dituangkan dalam komunikasi (**model ekspresionis**) melalui keberadaan '**makna**' yang dihasilkan.
- E. Setelah mengetahui bahasa merupakan sistem tatabahasa maupun sistem tanda, maka **yang ingin diterapkan dalam perencanaan Pusat Ilmu Pengetahuan nantinya, sehubungan dengan analogi 'bahasa' ke dalam arsitektur**, adalah penggunaan bahasa yang bukan menurut tatanan baku yang konvensional. Tetapi justru bagaimana menciptakan bentuk kebahasaan yang bersifat khas dan mungkin 'aneh'. Bentuk khas tersebut antara lain ditandai oleh adanya **bentuk metafor**.
- Metafor menjadi bentuk yang khas dan mungkin menjadi aneh karena relasi kata dalam metafor ternyata melampaui batas relasi khusus yang telah disepakati bersama dalam komunikasi sehari-hari. Metafor selain ditandai dengan adanya penggantian ciri relasi, penataan hubungannya pastilah diawali dengan **asosiasi**, **konseptualisasi**, dan **analogi** yang bertolak dari ciri acuan setiap kata. Hal inilah yang ingin dianalogikan ke dalam arsitektur.
 - Bentuk metafor ini sering digunakan dalam **puisi**. Alasan menerapkan 'analogi bahasa' yang seperti ini ke dalam arsitektur karena 'bahasa' seakan-akan memiliki keterbatasan dalam menumpahkan kesan secara keseluruhan, maka digunakan **symbolisme** (dalam bentuk puisi). Penerapan metafora pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah berupa puisi arsitektur. Puisi arsitektur yang terekam secara arbitrer, akan ditanggapi dan terpilah melalui kesan dan kondisi kejiwaan pengamatnya.

- Dalam menggunakan metafora pada puisi arsitektur yang paling baik, adalah jika bangunan tersebut tidak dapat diraba oleh pengamatnya. Nilai estetika bangunan ini menjadi tinggi, karena ia menggunakan bentuk-bentuk tatabahasa arsitektural yang tidak umum, sehingga pengamatnya mencoba meraba-raba maknanya. Dalam perencanaan bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan melalui metafora, bentuk bangunan tidak harus (dengan jelas) menunjukkan apa sebenarnya bangunan itu (fungsinya), namun penting dipertimbangkan, bahwa jangan sampai metafora bangunan tersebut mengacaukan fungsi didalamnya.
- Maksud dari penerapan analogi 'bahasa' melalui *bentuk metafora dalam puisi* ke dalam perencanaan bentuk arsitektur Pusat Ilmu Pengetahuan nantinya, adalah untuk menampilkan gagasan dan pesan yang ingin disampaikan secara padat dan mampu menampilkan nuansa makna.



ANALISA

Bab ini memuat pembahasan mengenai permasalahan pada perencanaan dan perancangan Pusat Ilmu Pengetahuan, yang meliputi analisa faktor manusia, faktor fisik serta faktor eksternal, yang merupakan variabel analisa untuk menyelesaikan permasalahan umum. Sedangkan pembahasan mengenai penerapan analogi linguistik pada perencanaan bangunan merupakan penekanan analisa, yang membahas masalah khusus dalam proses perancangan.

4.1. PENDEKATAN ANALOGI LINGUISTIK

4.1.1. Pengantar

Bahasa dianalogikan dalam arsitektur, untuk menjelaskan bagaimana bangunan harusnya mampu menyatakan apa dan bagaimana ia, seperti halnya manusia, 'berbahasa' untuk mengungkapkan apa yang terkandung dalam pikirannya. Namun pengertian 'berbahasa dalam arsitektur' disini tidak cukup hanya sekedar bentuk ungkapan dirinya secara fisik. 'Bahasa' justru sebagai penampakan batin yang ada di dalam keluar. Artinya bangunan tidak melulu menyajikan aspek-aspek teknis dan fungsional secara fisik belaka. Meskipun bangunan arsitektur adalah benda mati, namun bukan berarti ia tak berjiwa. Keindahan suatu bangunan arsitektur tidak hanya karena ia fungsional, tetapi karena ada sesuatu yang plus di dalamnya. Ada sesuatu 'kebebasan kreatif', 'suatu permainan makna

kata arsitektur', dan 'kekayaan akal' yang menakjubkan, sesuatu yang *transendens*, yang melampaui fungsi wadaq belaka, dan sebenarnya penuh misteri yang membuat kita diam dan kagum. Seperti layaknya, **puisi**. Dengan begitu, berbahasa dalam arsitektur, membuat kita semakin *menyatakan* dan *menyempurnakan ada diri kita*.

4.1.2. Puisi Arsitektur

Bentuk arsitektur yang ingin diwujudkan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan merupakan sebuah **puisi arsitektur**. Pada bab sebelumnya, telah dibicarakan tentang *kata*, *sintaksis* dan *semantik* arsitektural. Puisi (dalam bahasa sastra) jika dianalogikan ke dalam arsitektur juga tidak lepas dari hal-hal tersebut. Dalam menjelaskan apa itu puisi arsitektur, penulis selalu menganalogikan sifat-sifat puisi dalam 'bahasa sastra'.

Keindahan puisi arsitektur terletak pada ketangkasan menggunakan 'kata-kata arsitektur' sebagai suatu simbol/lambang dari pernyataan bathin, yang menjadikannya suatu sintaksis arsitektur yang tidak konvensional, namun memiliki kandungan semantik yang ekspresinya luar biasa.

Sekalipun puisi bersifat *ambiguity* (arti ganda), karena interpretasi pengamatnya akan berbeda-beda, namun kesamaran dan ketaksaan maknanya justru dapat dimanfaatkan untuk memperkaya gagasan yang disampaikan.

Menciptakan suatu puisi arsitektur memang bukanlah hal yang mudah. Yang jelas puisi arsitektur jauh lebih rumit ketimbang puisi dalam bahasa sastra. Karena puisi arsitektur diungkapkan lewat bentuk (sebagai 'kata' arsitektural), sementara makna 'kata arsitektur' (bentuk) jauh lebih elastis dan bergantung pada banyak sekali variabel, dibandingkan 'kata' dalam bahasa lisan maupun tulisan.

Namun usaha menciptakan suatu puisi, setidaknya dapat diawali dengan pemahaman tingkatan makna dalam puisi, yang dapat dibedakan antara (1) *pokok pikiran*, (2) *totalitas makna* dan (3) *tema*. Pokok pikiran ialah unit-unit gagasan dari *sense* yang mungkin berada dalam baris, kumpulan baris, maupun bait. Dalam arsitektur, tentunya berupa elemen-elemen bentuk. Sementara totalitas makna ialah satuan pengertian dari satu atau beberapa pokok pikiran. Dengan memahami totalitas makna, pengamat dapat menentukan inti pesan yang mendasari keseluruhan paparan dalam puisi. Inti pesan inilah yang disebut tema.

4.1.3. Pendekatan Puisi sebagai Analogi pada Filosofi Bentuk Arsitektur

Di atas telah dijelaskan, bahwa bentuk yang ingin direncanakan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah suatu puisi arsitektur. Maka untuk menciptakan puisi arsitektur bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, ada baiknya dijumpai dengan analogi linguistik, di mana puisi dalam konteks 'bahasa sastra' merupakan benang merah dari puisi arsitektur, sekaligus filosofi dari bentuk arsitektur pada Pusat Ilmu Pengetahuan. Berikut adalah puisi karya penulis yang merupakan filosofi bentuk (puisi) arsitektur pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan.

*Lihatlah dia yang tiada terlihat,
dengan mata yang telanjang jiwa.
Sesuatu akan kau temui sebagai jalanmu.
Jangan coba gunakan bola mata,
sekalipun dengan kejeniusan.
Yang terlihat hanya akan merajammu.*

Tema dalam puisi ini adalah **hakekat dari ilmu**. Untuk bisa menghargai ilmu sebagaimana mestinya sesungguhnya kita harus mengerti hakekat ilmu itu sebenarnya.

Seperti kata pribahasa Prancis, "*Mengerti berarti memaafkan segalanya*". Maka pengertian yang mendalam terhadap hakekat ilmu, bukan saja akan mengikat apresiasi kita terhadap ilmu, namun juga membuka mata kita terhadap berbagai kekurangannya. Pokok-pokok pikiran yang terkandung didalamnya dijabarkan sebagai berikut :

- *Lihatlah dia yang tiada terlihat;*

Merupakan pernyataan yang mengandung pesan dari ajakan atau perintah untuk mengembangkan sifat manusia : 'rasa keinginan untuk mengetahui kebenaran'. Manusia adalah *homo-sapiens*, makhluk yang berfikir. Serangkaian gerak pemikiran dalam mengikuti jalan pemikiran tertentu yang akhirnya sampai pada sebuah kesimpulan yang berupa pengetahuan (ilmu). Alangkah sia-sianya hidup manusia bila ia tidak mengoptimalkan anugerah istimewa yang diberikan Tuhan padanya.

- *Dengan mata yang telanjang jiwa. sesuatu akan kau temui sebagai jalanmu.*

Ilmu yang merupakan produk kegiatan berfikir merupakan *obor* peradaban manusia di mana manusia menemukan dirinya dan menghayati hidupnya dengan lebih sempurna. Berbagai peralatan dikembangkan manusia untuk meningkatkan kualitas hidupnya dengan jalan menerapkan pengetahuan yang diperolehnya.

- *Jangan coba gunakan bola mata, sekalipun dengan kejeniusan. Yang terlihat hanya akan merejammu.*

Bait ini erat hubungannya dengan bait sebelumnya. Disini hakekat ilmu terlihat. Bahwasanya ilmu memang memberikan kebenaran, namun ia bukanlah satu-satunya kebenaran dalam hidup ini. Ada sumber kebenaran lain yang memperkaya khazanah kehidupan kita. Kehidupan terlalu rumit untuk dianalisis hanya oleh satu jalan pemikiran. Ada ketinggian hatian yang tidak mempunyai dasar sama sekali, bila kita beranggapan

bahwa ilmiah alpa dan omega dari kebenaran. Untuk itu kita harus melihat ilmu dengan *mata yang telanjang jiwa*. Disana kita menemukan '*cahaya Illahi*', yang menuntun kita dalam 'memandang' ilmu. '*Cahaya Illahi*' itu adalah agama. Einstein pernah berkata: "*ilmu tanpa agama adalah buta, dan agama tanpa ilmu adalah lumpuh*". Maka dalam bait yang berbunyi : '*jangan coba gunakan bola mata, sekalipun dengan kejeniusan.*' Artinya jangan pernah sesekali mencoba 'memandang' ilmu tanpa dibarengi agama. Ini akan membawa manusia pada kesengsaraan dan malapetaka (*yang terlihat hanya akan merajammu*). Itu sebabnya dalam peperangan, ilmu meyebabkan kita saling meracun dan saling menjagal. Dalam kedamaian dia membikin hidup kita dikejar waktu dan penuh tak tentu. Ilmu yang seharusnya membebaskan kita dari pekerjaan yang melelahkan spiritual malah menjadikan manusia budak budak mesin. Ilmu tanpa agama akan membawa manusia mengenyampingkan sifat kemanusiaannya.

4.1.4. Metafora dalam Puisi Arsitektur

Filsafat Barat menyatakan pengertian 'ada' sebagai "kehadiran", atau yang disebut metafisika kehadiran. Artinya, sesuatu yang hadir itulah yang "ada". Kalau sesuatu yang tidak hadir ingin dihadirkan maka *tanda* dapat menjadi penggantinya. Jadi tanda menghadirkan (mempresentasikan) yang tidak hadir.

Dengan prinsip ini, 'bahasa' sebagai sistem tanda, berkembang menjadi sarana komunikasi manusia. Tanda berfungsi membedakan artinya tanda yang satu berbeda dengan tanda yang lainnya, agar makna dari sesuatu yang berbeda dapat ditangkap. Bangunan arsitektur juga merupakan suatu tanda, yang merupakan suatu representasi dari sesuatu yang tidak hadir (*nir wujud*). Sesuatu yang sebenarnya *transendens*. Dalam

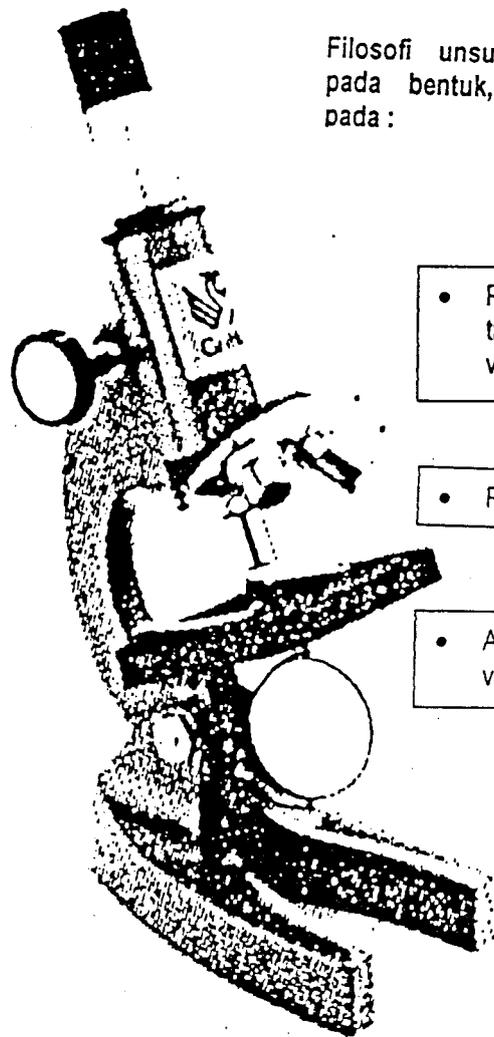
hal ini, bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan mencoba mewujudkan bentuk arsitektur dari sesuatu yang *nir wujud* dengan mentransformasikannya dalam elemen rancangan. Transformasi dari aspek non materi ke tingkat materi merupakan suatu proses metafora.

Dalam mentransformasikan sesuatu yang *nirwujud* ke dalam elemen perancangan (metafora), mungkin akan timbul kesulitan. Karena bentuk seolah-olah memiliki keterbatasan dalam menumpahkan kesan secara keseluruhan. Untuk itu perlu adanya *symbolisme* dalam bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*model semiotik*), sebagai aliran yang kaya akan *diafora* dalam mewujudkan gagasannya sehingga pesan yang disampaikan menjadi demikian padat dan mampu menampilkan berbagai nuansa makna.

Symbolisme yang digunakan untuk merepresentasikan filosofi bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, adalah menggunakan analogi mikroskop. Mikroskop adalah suatu alat yang digunakan manusia dalam menggali ilmu. Mencari kejelasan dari sesuatu yang tidak/belum jelas, untuk diamati, bahkan dianalisa sehingga menjadi sesuatu berupa pengetahuan bagi pemakainya. Alasan mengapa simbol ini dapat dianggap mewakili filosofi dari bentuk arsitektur pada Pusat Ilmu Pengetahuan, adalah karena mikroskop memiliki ciri yang mewakili tema puisi arsitektur : *hakekat dari ilmu*.

Dalam melihat obyek dengan menggunakan mikroskop, kita tidak dapat melihat obyek tersebut dengan baik tanpa adanya cahaya dari luar mikroskop itu (dengan bantuan matahari, ataupun cahaya listrik). Cahaya dari luar tersebut dianalogikan dengan *cahaya Ilahi*, yakni agama, yang memberikan jalan, penerangan, yang menuntun manusia menemukan kebenaran. Mikroskop tanpa bantuan cahaya, adalah sia-sia. Bola mata manusia tidak dapat menjangkau kebenaran yang terkandung didalamnya.

Berikut ini merupakan proses metafora pada puisi arsitektur pada elemen rancangan pada perencanaan Pusat Ilmu Pengetahuan.



Filosofi unsur vertikalisme pada bentuk, di terapkan pada :

- Pencahayaan melalui atap yang transparan, menem bus melalui void-void hingga lantai dasar.

- Pengeksposan kolom-kolom

- Adanya "core sebagai sirkulasi vertikal.

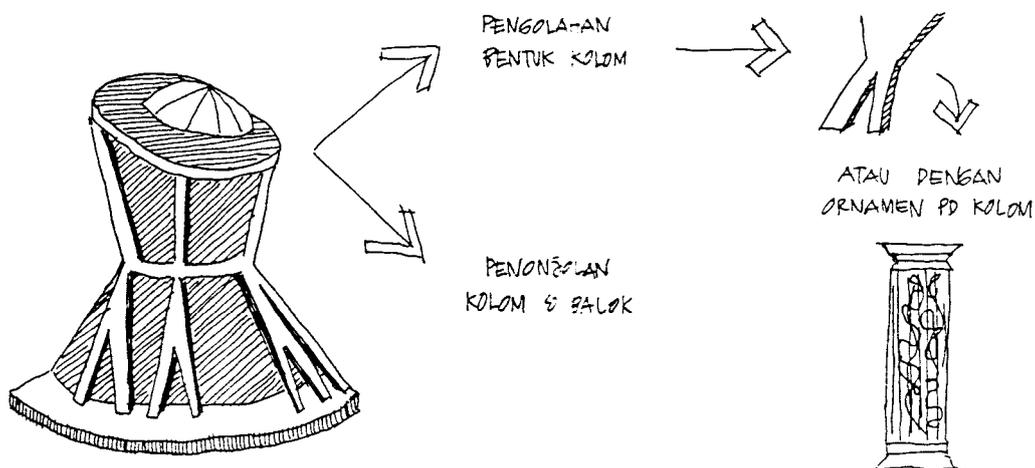
Gbr. 4.1. Proses Metafora Puisi Arsitektur pada Elemen Perancangan

4.1.5. Ungkapan Puisi Arsitektur

Ungkapan bentuk bangunan (puisi arsitektur) keseluruhan juga menerapkan beberapa karakteristik prinsip-prinsip ilmu pengetahuan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, antara lain :

1. Kejujuran

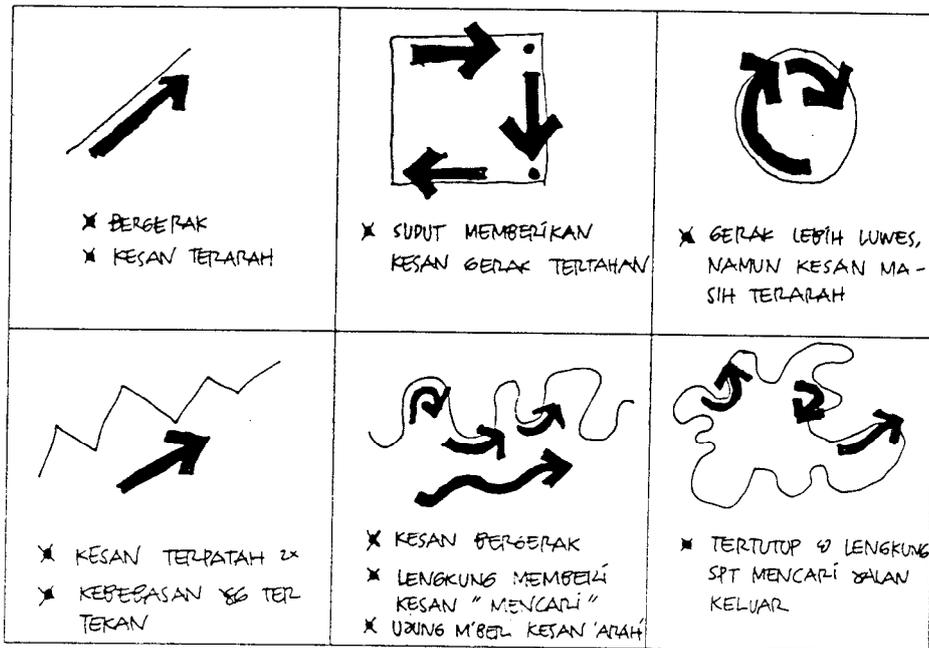
Dapat diartikan adanya keterbukaan dengan memperlihatkan elemen-elemen bangunan sebagai pendukung bangunan, misalnya kolom dan balok yang diekspos pada tampilan bangunan dan jika memungkinkan pada ruang-ruang peraga. Namun ini sangat bergantung pada ruang-ruang yang memang dapat menunjang pengeksposan balok dan kolom. Pengeksposan ini adalah semata untuk kepentingan ekspresi estetika tanpa mengindahkan kebenaran dari struktur itu sendiri serta sesuai dengan pemenuhan kebutuhan fungsionalnya. Pengeksposan ini dapat berupa pengolahan bentuk kolom, tempelan ornamen-ornamen dan sebagainya.



Gbr.4.2. 'Kejujuran' dengan mengekspos kolom dan balok

2. Ketidakmutlakan

Mengisyaratkan adanya gerak, selalu berkembang, berusaha mencari dan menemukan. Diungkapkan pada elemen-elemen lengkung dan kurva yang didasarkan atas suatu pola dasar pembentuknya.



Gbr.4.3. 'Ketidakmutlakan' diekspresikan melalui elemen-elemen lengkung dan kurva

3. Inovatif

Diartikan sebagai pengembangan elemen-elemen arsitektur yang menampilkan suatu bangunan yang unik. Diungkapkan melalui wujud bangunan yang lain dari pada yang lain dengan memanfaatkan perkembangan teknologi suatu sistem struktur.

4. Universal

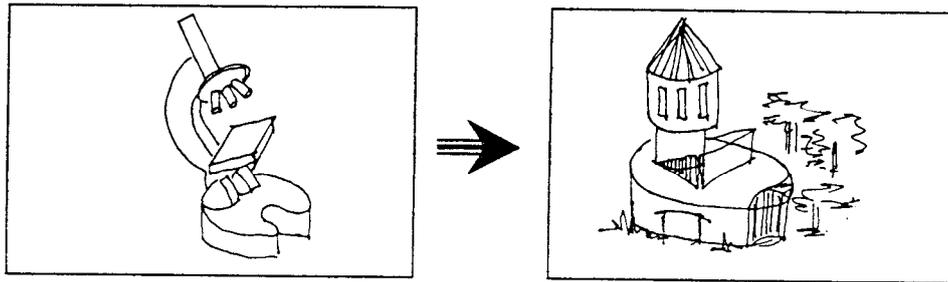
Sifat universal ini diartikan dalam bentuk bangunan keseluruhan yang harusnya dapat diterima publik sebagai sesuatu yang tidak mengingatkannya pada karakter bangunan tertentu.

4.1.6. Transformasi Metafora Puisi Arsitektur ke dalam Elemen Perancangan

Beberapa alternatif metode transformasi metafora ke dalam puisi arsitektur sebagai wujud transformasi ke desain bentuk arsitektur bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah sebagai berikut :

1) *Metode analogi*

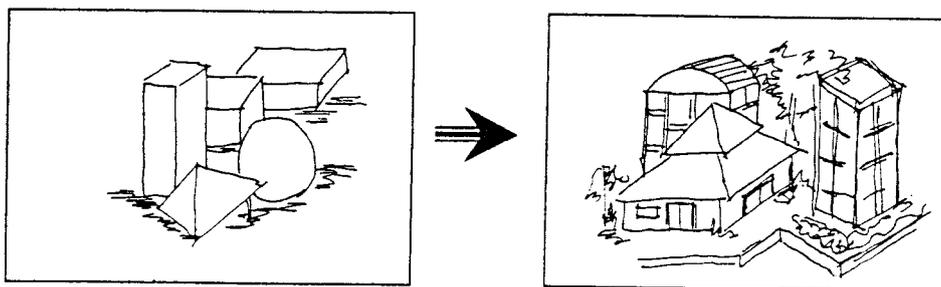
Yaitu dengan cara studi visual, dengan cara melihat hal-hal yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan lalu mentransformasikannya ke desain.



Gbr. 4.4 Metode Analogi (sumber: interpretasi penulis)

2) *Metode geometri*

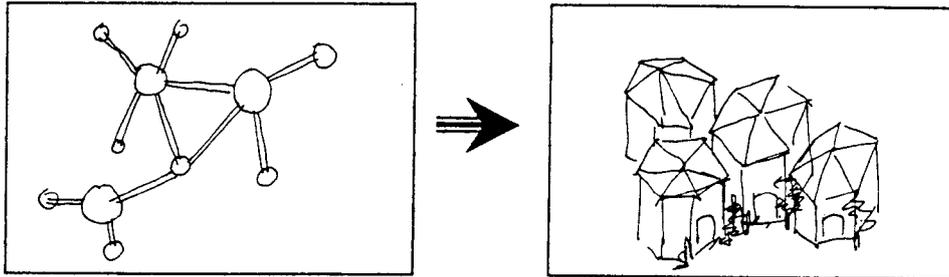
Yaitu berdasarkan aturan-aturan geometri dalam bahasa arsitektur. Di sini dituntut keahlian perancang dalam mengkreasikan bentuk-bentuk geometri arsitektur yang mencitrakan ilmu pengetahuan.



Gbr. 4.5 Metode Geometri (sumber: interpretasi penulis)

3) Metode Tipologi

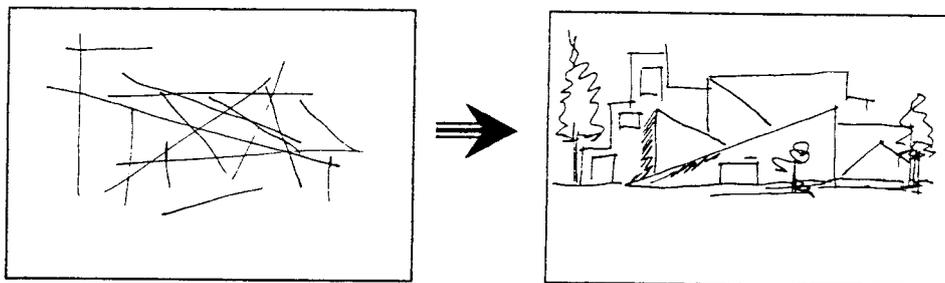
Yaitu membuat perbandingan dengan skala yang ekstrim. Perbandingan yang dibuat adalah dari skala kecil ke skala besar.



Gbr. 4.6. Metode Tipologi (sumber: interpretasi penulis)

4) Metode 'trial & error'

Yaitu metode 'cari' dan 'coba-coba'. Disini perancang mencari-cari dan mencoba-coba dengan desain untuk menghasilkan rancangan desain yang pantas untuk disimpulkan sebagai ciri ilmu pengetahuan. Faktor subyektifitas dan kreativitas sangat berperan di sini.



Gbr. 4.7. Metode 'trial & error' (sumber: interpretasi penulis)

Berdasarkan beberapa alternatif metode di atas, maka metode transformasi yang akan digunakan ke dalam Perancangan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah :

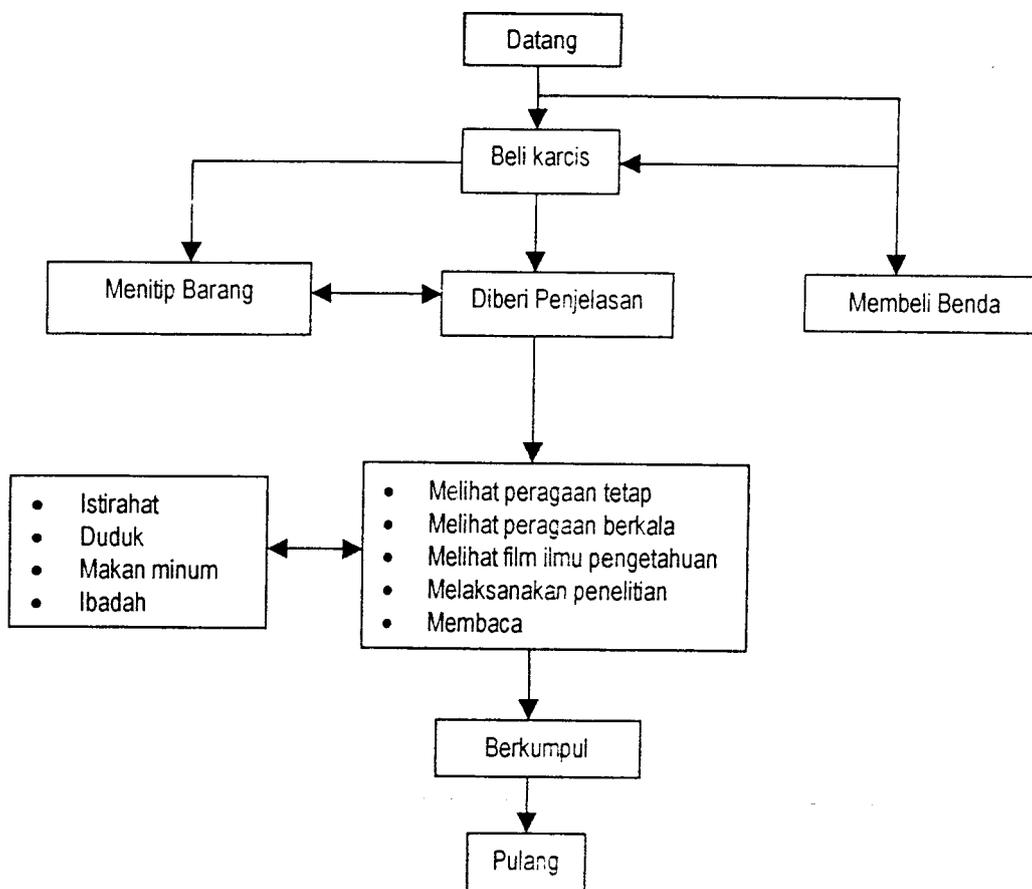
1. Metode analogi, dalam hal ini adalah analogi mikroskop
2. Metode trial & error; untuk mengembangkan metafora bentuk yang dihasilkan dari analogi mikroskop. Dalam hal ini mempertimbangkan karakteristik prinsip-prinsip ilmu yang ingin dituangkan ke dalam desain.

4.2. ANALISA FAKTOR MANUSIA

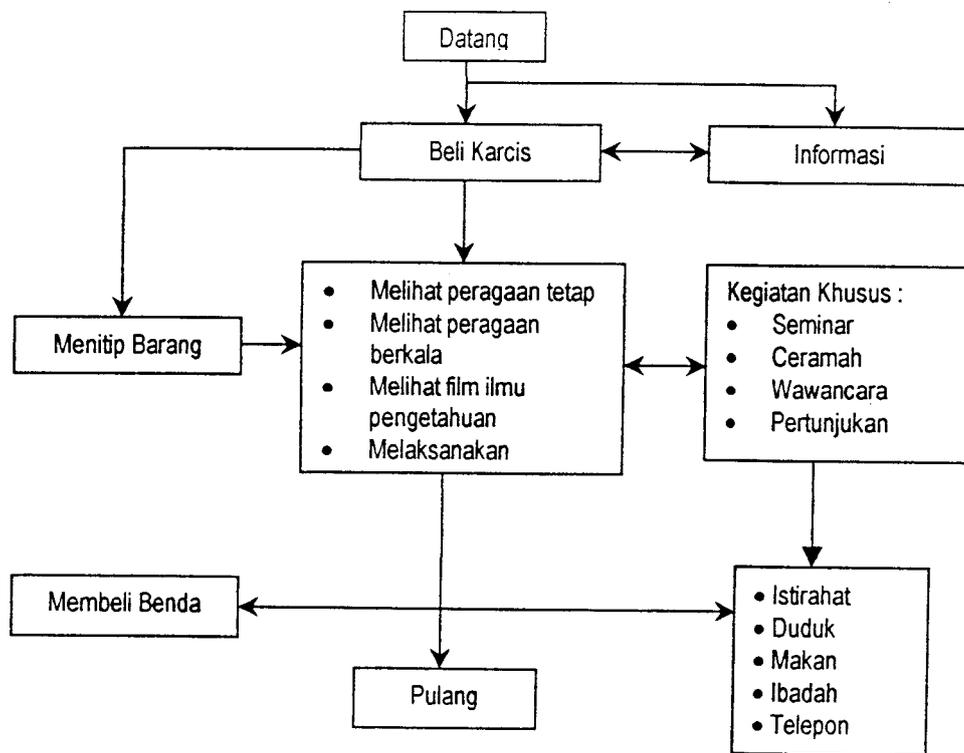
4.2.1. Analisa aktivitas pelaku kegiatan

Pada bab sebelumnya, telah kita ketahui kegiatan-kegiatan dan pelaku kegiatan yang ada pada Pusat Ilmu Pengetahuan. Untuk dapat mendapatkan kebutuhan ruang dalam proses perancangan, perlu dianalisa aktivitas dari pelaku kegiatan dalam Pusat Ilmu Pengetahuan.

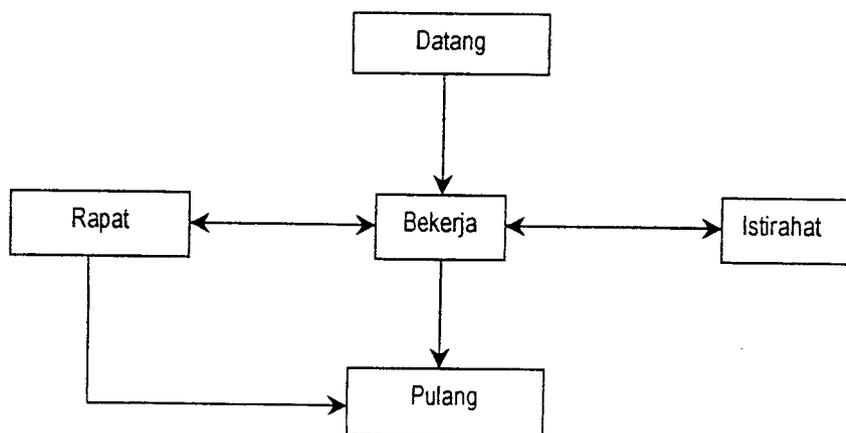
Gbr. 4.8. ANALISA KEGIATAN PENGUNJUNG UMUM



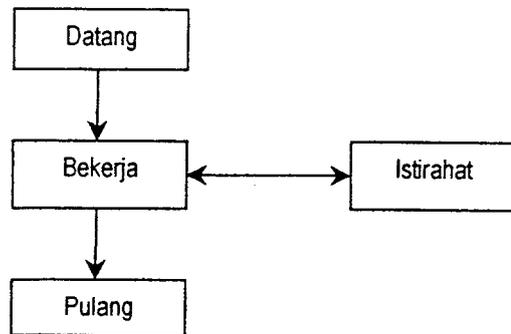
Gbr. 4.9. ANALISA KEGIATAN PENGUNJUNG KHUSUS



Gbr. 4.10. ANALISA KEGIATAN PENGELOLA AKTIF



Gbr. 4.11. ANALISA KEGIATAN PENGELOLA PASIF



4.2.2. Analisa aktivitas pelaku terhadap kebutuhan ruang

Berdasarkan aktivitas pelaku kegiatan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat dianalisa kebutuhan ruang pada Pusat Ilmu Pengetahuan.

Tabel 4.1. Analisa kebutuhan ruang berdasarkan aktifitas pengunjung

KEGIATAN	RUANG YANG DIBUTUHKAN
1. DATANG Parkir kendaraan mobil/motor	Parkir mobil Parkir motor
2. BELI KARCIS	Loket
3. MASUK Mencari informasi Berkumpul Diberi penjelasan	Hall/Lobby Area informasi Auditorium
4. MELIHAT / Mencari Informasi TTG ILMU PENGETAHUAN MELALUI :	
• peragaan berkala	Rg. Eksibisi tetap
• peragaan tetap	Rg. Eksibisi temporer
• literatur	Perpustakaan
• film ilmu pengetahuan	Sinema (mini)

KEGIATAN	RUANG YANG DIBUTUHKAN
<ul style="list-style-type: none"> melakukan penelitian (indoor) 	Laboratorium Rg. Discovery
<ul style="list-style-type: none"> membahas topik (science demonstration lecture) 	Rg. Kelas/Diskusi
5. KEGIATAN KHUSUS	
<ul style="list-style-type: none"> wawancara berbincang-bincang mencatat data 	Rg. Tamu/ Rg. Duduk humas
6. ISTIRAHAT <ul style="list-style-type: none"> Makan dan Minum Membeli, buku, kaset, kaset video, vcd, cd program, dll Ibadah 	Kantin/ kafe Toko Buku Musholla, tempat wudhu
7. BERKUMPUL	Hall/Lobby
8. PULANG	-

Tabel. 4.2. Analisa Kebutuhan Ruang berdasarkan Aktivitas Pengelola

KEGIATAN	RUANG YANG DIBUTUHKAN
1. DATANG Parkir kendaraan mobil/motor	Parkir mobil Parkir motor
2. MASUK	Arena penerima (masuk) khusus karyawan Area absensi Ruang locker karyawan
3. BEKERJA (Pengelola Aktif)	
A. DIREKTUR : <ul style="list-style-type: none"> Tulis menulis Pertemuan Rapat 	Rg. Direktur Rg. Rapat umum
B. DIVISI ADIMINISTRASI MARKETING & KEUANGAN	
<ul style="list-style-type: none"> Pek. Administrasi / keuangan 	Rg. Pimpinan Rg. Kerja Staf

KEGIATAN	RUANG YANG DIBUTUHKAN
<ul style="list-style-type: none"> Pek. Pengembangan / Marketing / Publikasi / Promosi 	Rg. Pimpinan Rg. Kerja
C. DIVISI PERAGAAN DAN DESAIN	
<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pelayanan informasi terhadap pengunjung Rg, Eksibisi Memberikan pelayanan informasi terhadap pengunjung Rg, Eksibisi 	Rg. Kepala Divisi Rg. Staf Rg. Kerja (workshop) Rg. Bongkar Pasang Rg. Penerima Tamu
D. DIVISI PENDIDIKAN DAN PENELITIAN	
Melakukan pekerjaan persiapan program pendidikan & penelitian	Rg. Kepala Divisi Rg. Kerja Staf Rg. Kelas Laboratorium Perpustakaan Rg. Discovery Rg. Penerima Tamu Rg. Sinema (mini)
<p>4. BEKERJA (pengelola pasif)</p> <ul style="list-style-type: none"> Membersihkan Menjaga keamanan menjaga toko menjaga loket menjaga pintu masuk mengawasi jalannya eksibisi membantu penyediaan/perbaikan alat peraga 	Gudang penyimpanan alat Ruang monitor keamanan Toko Buku, cinderamata Loket Hall/ Lobby Eksibisi tetap & berkala R. Perbaikan / Workshop R. Bongkar Pasang
<p>5. ISTIRAHAT</p> <ul style="list-style-type: none"> Makan minum Whudhu dan sholat Buang air 	Kantin karyawan Musholla Toilet Karyawan
6. PULANG	-

Dari analisa aktivitas pelaku kegiatan, didapatkan kebutuhan ruang-ruang pada

Pusat Ilmu Pengetahuan yang dapat disimpulkan terdiri dari :

PAMERAN/PERAGAAN

- Rg. Peragaan Tetap
- Rg. Peragaan Temporer (berkala)
- Rg. Discovery
- Rg. Arena Demonstrasi
- Bengkel Kerja
- Rg. Art Work
- Rg. Bongkar Muat
- Gudang alat Peraga

PENDIDIKAN, PELATIHAN, PERTEMUAN ILMIAH

- Perpustakaan : Rg. Baca, Rg. Simpan buku, Rg. Pengelola, Rg. Audiovisual, Gudang.
- Auditorium : Lobby, Rg. Penonton, Arena Pentas.
- Sinema (mini) : Lobby, Rg. Loket Tiket, Rg. Pertunjukan, Rg. Operator dan proyeksi, Gudang.
- Rg. Kelas/Diskusi
- Laboratorium : Lab. Biologi, Lab Fisika, Lab. Kimia, dan Lab. Matematika.
- Rg. Pengarahan Pelatihan Pendidikan : Rg. Staf, Rg. Tamu, Rg. Pengarahan, Rg. Locker.
- Rg. Dokumentasi : Studio Komputer, Studio Fotografi, Kamar gelap, Rg. cetak

ADMINISTRASI

- Rg. Direksi : Rg. Direktur, Rg. Wakil, Rg. Sekertaris, Rg. Tamu, Rg. Rapat.
- Rg. Tata Usaha : Rg. Pimpinan, Rg. Staf
- Rg. Bag. Keuangan : Rg. Pimpinan, Rg. Staf
- Rg. Marketing : Rg. Pimpinan, Rg. Staf
- Rg. Divisi Peragaan & Desain : Rg. Pimpinan, Rg. Staf, Rg. Rapat, Rg. Tamu
- Rg. Divisi Pendidikan & Penelitian : Rg. Pimpinan, Rg. Staf, Rg. Rapat, Rg. Tamu

PENUNJANG

- Hall, Lobby, Area Informasi.
- Rg. Bag. Maintenance & Housekeeping : Rg. Pimpinan, Rg. Staf
- Rg. Bag. M & E : Rg. M & E, Gudang
- Rg. Bag. Pengamanan : Rg. Kontrol, Rg. Satpam
- Rg. Penyimpanan Peralatan (gudang)
- Lavatory
- Parkir

PENJUALAN & AKOMODASI

- Science Shop : Rg. Display, Rg. Administrasi, Gudang.
- Kafetaria : Rg. Makan, Dapur, Gudang, Rg. Pengelola, Rg. Mushola, Toilet & Rg. Wudhu.

SUB BAB 4.3
dimulai pada
halaman selanjutnya : 20

4.3. ANALISA FAKTOR FISIK

4.3.1. Pemilihan Lokasi dan tapak

Berikut ini merupakan analisa untuk menentukan site bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan di Yogyakarta. Untuk menentukan site, analisa diawali dengan pemilihan lokasi, kemudian analisa pemilihan tapak/site, serta bagaimana kondisi tapak yang diperuntukkan bagi bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan tersebut.

4.3.1.1. Pemilihan Lokasi

❖ *Kriteria pemilihan lokasi*

Lokasi Pusat Ilmu Pengetahuan yang direncanakan di Sleman - Yogyakarta mempunyai kriteria sebagai berikut :

1. Kesesuaian dengan RIK (Rencana Induk Kota) dan RUTRK (Rencana Umum Tata Ruang Kota), peruntukan bangunan adalah sosial budaya.
2. Memiliki aksesibilitas, yaitu kemudahan pencapaian dengan jarak tertentu; yang dapat dilihat dari aspek: mudah dijangkau oleh lembaga lain yang terkait dalam pelaksanaan program-program Pusat Ilmu Pengetahuan seperti lembaga-lembaga pendidikan.
3. Pertimbangan terhadap tersedianya kelengkapan sarana dan prasarana kota yang memadai seperti jaringan infrastruktur.

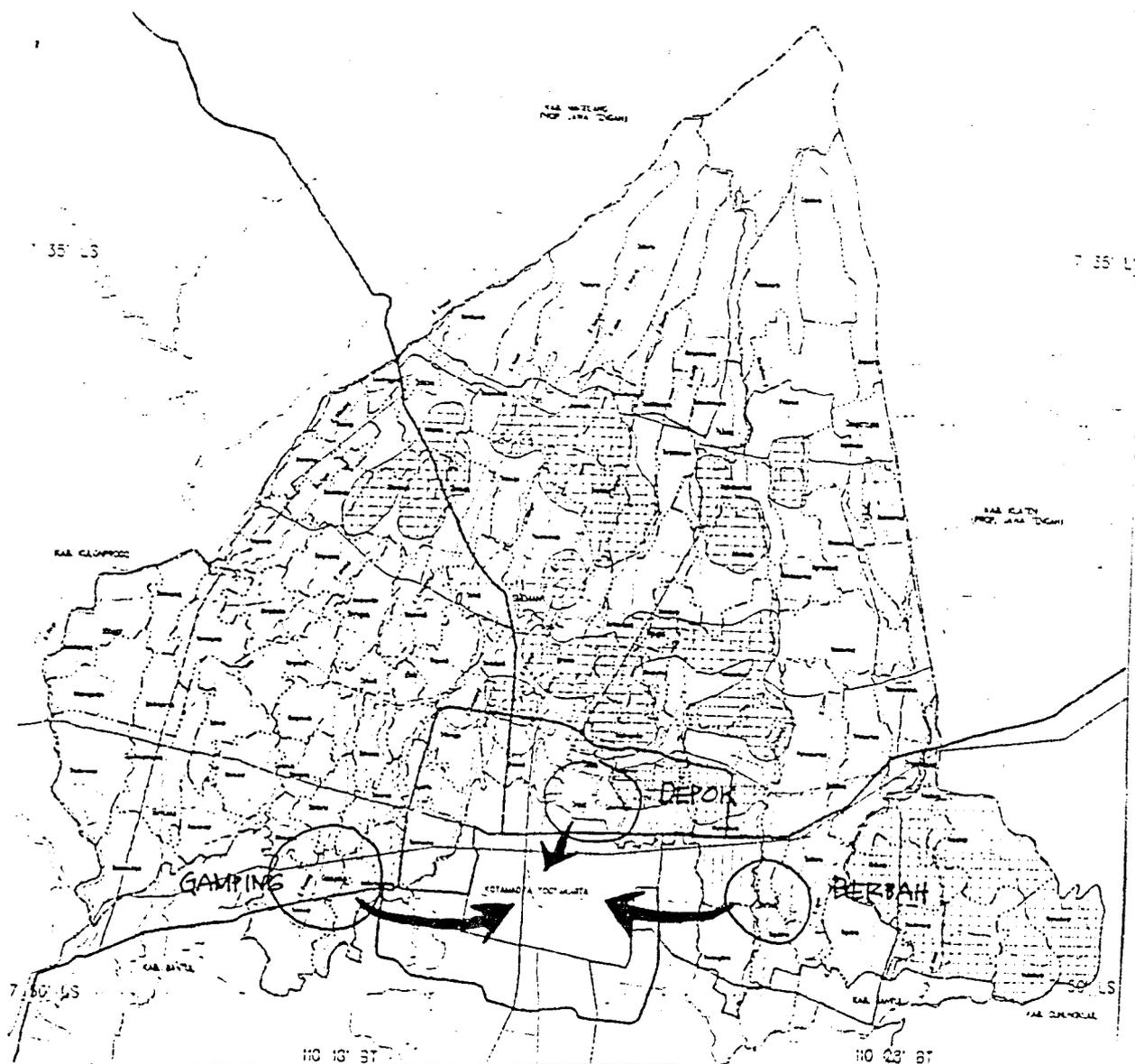
❖ *Analisa Pemilihan Lokasi*

Dalam menentukan lokasi di wilayah Sleman, ada beberapa kriteria sebagai bahan pertimbangan :

1. Arah kedatangan pengunjung dan pencapaian terhadap jalur transportasi kendaraan umum bagi masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi.

2. Lokasi relatif dekat dengan sarana/badan penunjang atau pusat interaksi masyarakat.
3. Bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah bangunan modern, sehingga diperlukan lokasi yang memiliki karakter lingkungan yang menunjang keberadaan bangunan untuk menjadi daya tarik bagi lingkungan sekitarnya.
4. Peruntukan terhadap lokasi dan Rencana Umum Tata Ruang Kota.
5. Untuk pemerataan jarak ke seluruh DIY, maka alternatif lokasi haruslah kecamatan-kecamatan (di Sleman) yang paling dekat dengan Kotamadya Yogyakarta.

Gbr. 4.12. Alternatif Lokasi (di Sleman)



Dari ketiga daerah kecamatan yang paling dekat dengan kotamadya Yogyakarta dan mendekati kriteria di atas, dianalisa sebagai berikut :

Tabel. 4.3. Analisa Pemilihan Lokasi

NO.	KRITERIA	KEC. GAMPING	KEC. DEPOK	KEC. BERBAH
1.	Tranportasi Kendaraan Umum	75	100	50
2.	Kondisi Jalan Raya	75	100	50
3.	Kondisi daerah terbangun	75	100	50
4.	Dekat dengan lembaga pendidikan terkait	75	100	50
TOTAL		300	400	200

KETERANGAN (*scoring*):

100 : sangat menunjang

75 : menunjang

50 : kurang menunjang

Berdasarkan analisa di atas, maka lokasi terpilih adalah **Kecamatan Depok**.

4.3.1.2. Pemilihan Tapak

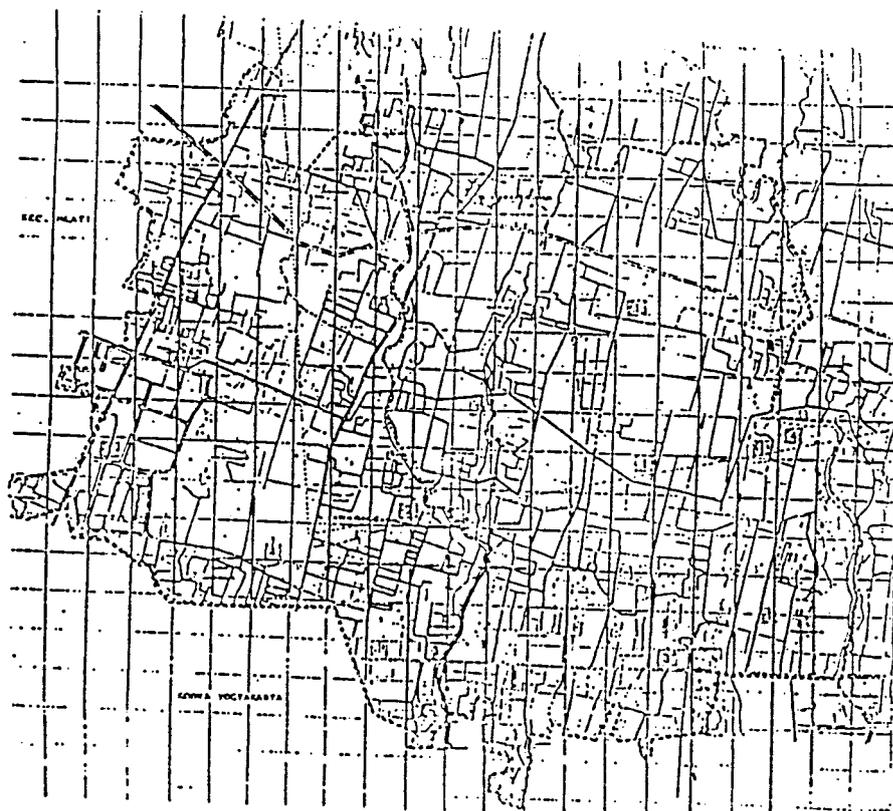
❖ *Kriteria Pemilihan Tapak*

Untuk memilih tapak sebagai lokasi berdirinya Pusat ilmu Pengetahuan yang direncanakan di kecamatan Depok – Sleman, ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan, antara lain :

1. Transportasi kendaraan umum.
2. Sudut pandang (visual quality) terhadap tapak yang mendukung.
3. Lingkungan tapak yang mempengaruhi pencapaian pada tapak.
4. Posisi tapak yang mempengaruhi kontinuitas fungsi-fungsi terkait.
5. Proyeksi pengembangan kawasan di sekitar tapak.

Dari beberapa pertimbangan tersebut, maka alternatif site/tapak dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gbr. 4.13. Alternatif Tapak



- A : tapak berbatasan dengan Jl. Colombo dan Jl. Prof.Dr.Mr.Drs. Notonagoro
 B : tapak berbatasan dengan Jl. Ring Road Utara.

❖ **Analisa Pemilihan Tapak**

Tabel 4.4. Analisa Pemilihan Tapak

NO	KRITERIA	BOBOT	A		B	
			Nilai	Bobot hasil	Nilai	Bobot hasil
1.	Transportasi umum	3	100	300	50	150
2.	Kedekatan dengan lembaga-lembaga pendidikan	3	75	225	50	150
3.	Sudut pandang (visual quality)	2	100	200	75	200
4.	Lingkungan sekitar	2	100	200	75	200
5.	Proyeksi pengembangan kawasan	1	75	75	100	100
KESIMPULAN				1000		800

KETERANGAN (*scoring*):

- 100 : sangat menunjang
 75 : menunjang
 50 : kurang menunjang

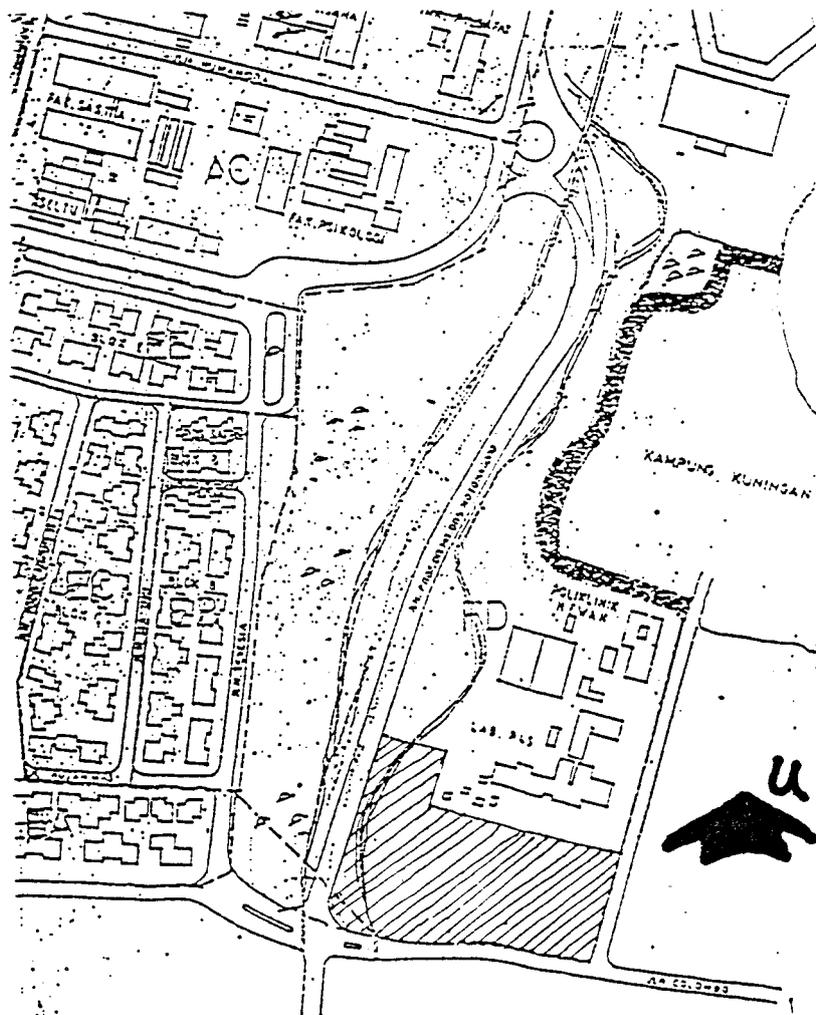
Berdasarkan analisa di atas, maka tapak terpilih adalah **tapak A**

4.3.2. KONDISI TAPAK

4.3.2.1. Analisa Lingkungan Tapak

- KDB : ± 35 %
- Luas Tapak : ± 12.000 m²

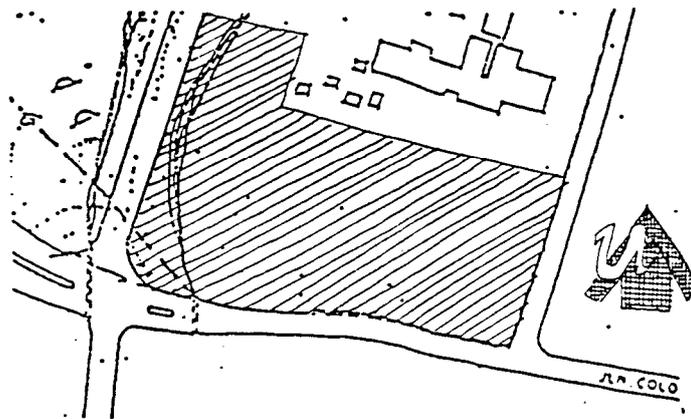
Gbr.4.14. Lingkungan Tapak



4.3.2.2. Kondisi Tapak

- Sebelah Utara : berbatasan dengan UGM (lab P4S dan poliklinik hewan)
Sebelah Selatan : berbatasan dengan Jl. Colombo
Sebelah Barat : berbatasan dengan Jl. Prof. Dr.Mr.Drs.Notonagoro
Sebelah Timur : berbatasan dengan Jl. Asti

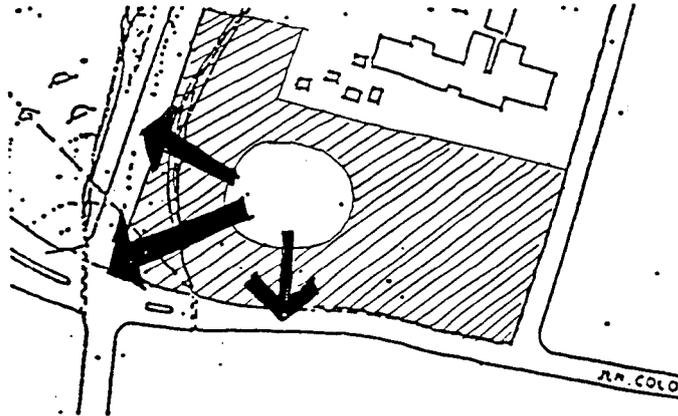
Gbr.4.15. Analisa Kondisi Tapak



4.3.2.3. Kondisi Tapak terhadap Orientasi Bangunan

Orientasi dari bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan ini adalah orientasi yang mendukung bentuk bangunan terhadap kesan mengundang. Orientasi bangunan ini dipengaruhi oleh potensi lingkungan terkuat yang menjadi daya tarik, di mana massa berorientasi kepada simpang perempatan jalan, sehingga daerah terbuka dapat dimanfaatkan untuk menonjolkan bentuk massa bangunan.

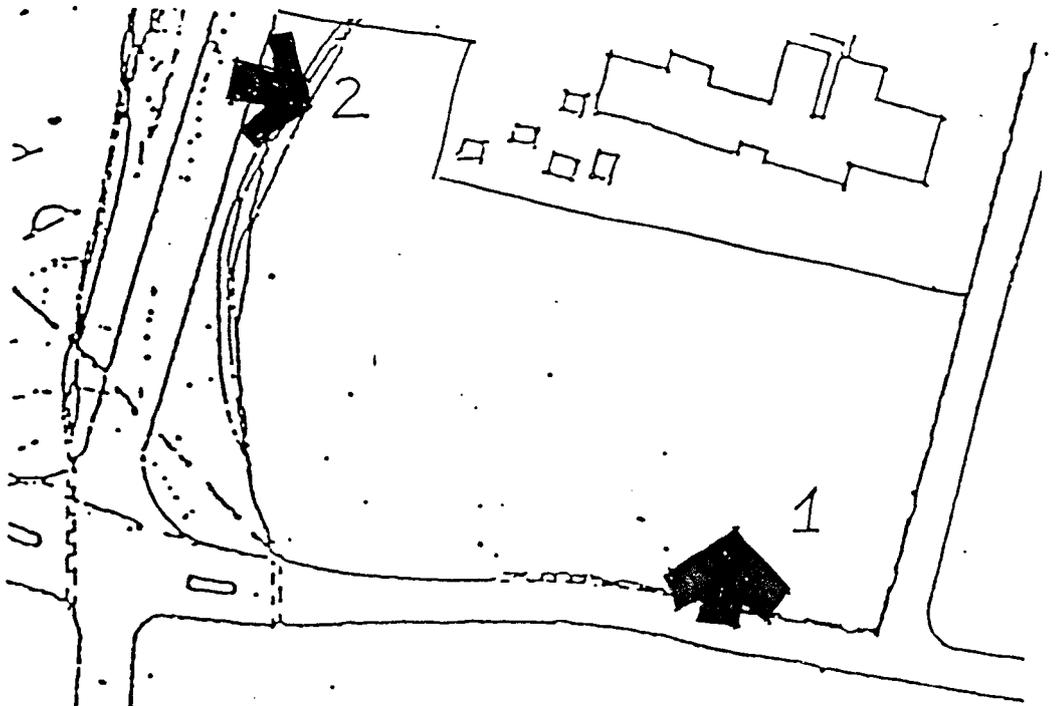
Gbr.4.16. Analisa Orientasi Tapak



4.3.2.4. Analisa Pencapaian ke dalam Tapak

Untuk pencapaian ke dalam tapak ada dua alternatif, yaitu dari sisi Jl. Prof.Dr.Mr.Drs. Notonegoro dan Jl. Colombo.

Gbr. 4.17. Alternatif Pencapaian ke Tapak



Tabel 4.5. Analisa Pencapaian ke dalam Tapak

KRITERIA	Alternatif 1	Alternatif 2
Kemudahan pencapaian	- dilewati beberapa bis saja - jalur terlalu padat	- dilewati semua bis (melewati kampus UGM) - jalur tidak begitu padat
Kualitas Jalan	- dua jalur yang dibatasi pengeras jalan	- dua jalur yang tidak dibatasi pengeras jalan
Mendukung keberadaan bangunan (konsep metafora bentuk)	- kurang mendukung karena bentuk bangunan seperti terjepit oleh asrama di depannya	- mendukung, karena aksesnya membuat bangunan mudah terlihat
KESIMPULAN	Lebih sesuai untuk side entrance , yang digunakan untuk keperluan service	Sesuai untuk main entrance

4.3.2.5. Zoning dalam Tapak

❖ *Pertimbangan zoning dalam tapak*

- Sistem pencapaian yang ada
- Fungsi dan kegiatan yang ada. Aktivitas pemakaian bangunan ini terbagi atas pengunjung (publik), pengelola (semi publik / privat) dan service (privat menyangkut penyimpanan benda peraga dan konservasi).
- Faktor yang dapat mewujudkan penampilan bangunan yang menunjang konsep bentuk.

❖ *Analisa zoning pada tapak*

- Publik → untuk pengunjung secara umum
- Privat → untuk pengelola (pegawai) dan tamu
- Service → untuk kegiatan pelayanan, utilitas dan bongkar muat benda peraga.

Dari service entrance

- Untuk pegawai dan keperluan service
- Langsung ke tempat parkir/merapat ke bangunan untuk keperluan bongkar muat dan service.

- **Manusia**

Dari pintu utama

- Khusus untuk pejalan kaki atau pengunjung yang memakai kendaraan umum, disediakan pintu masuk khusus yang dibedakan dengan pintu masuk kendaraan. Pengunjung diarahkan langsung ke entrance bangunan.

Dari pintu sekunder

- Tanpa harus terlalu diarahkan (bagi pegawai) menuju pintu masuk (*entrance*) bangunan

- ❖ **Analisa Sirkulasi dalam Tapak**

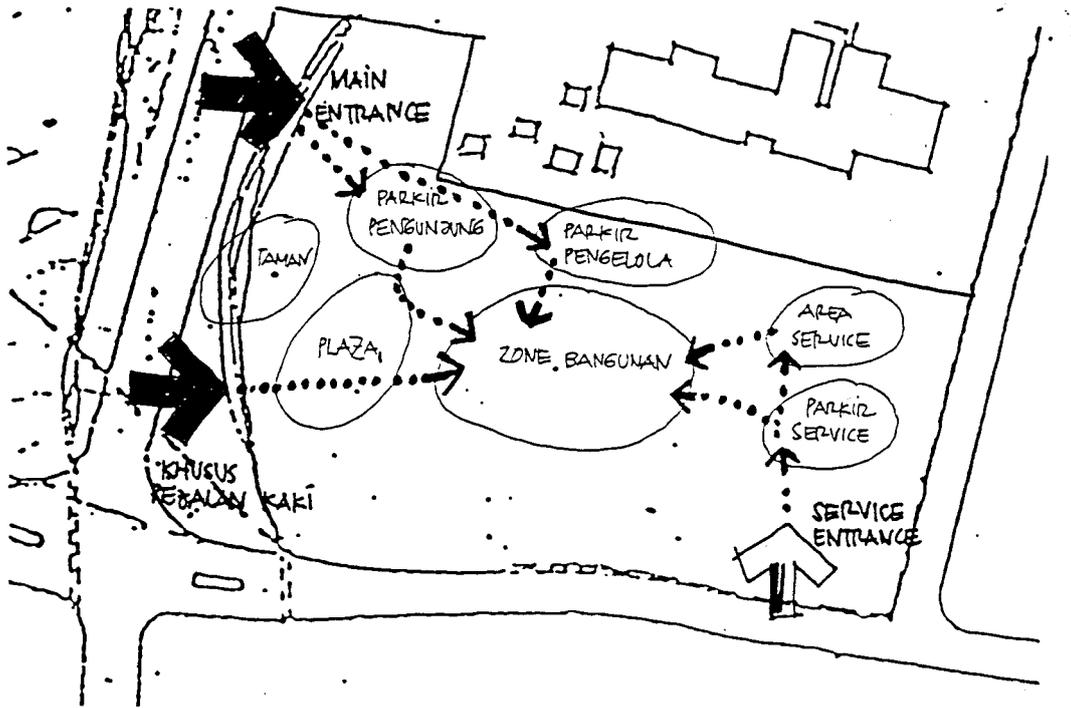
- **Sirkulasi manusia (pejalan kaki)**

- Tidak mengganggu sirkulasi kendaraan
- Memperhatikan batas kelelahan manusia berjalan kaki : ± 300 m
- Untuk orang cacat, perbedaan ketinggian menggunakan ramp

- **Sirkulasi Kendaraan**

- Antara sirkulasi kendaraan pengelola, pengunjung dapat berupa satu sirkulasi untuk efisiensi, tapi tidak terlepas dari masalah keamanan.
- Kendaraan service diusahakan tidak saling mengganggu sirkulasi kendaraan para karyawan dan pengunjung, sehingga sirkulasi service terpisah dari sirkulasi umum.

Gbr. 4.19. Analisa Sirkulasi dari Luar dan Dalam Tapak

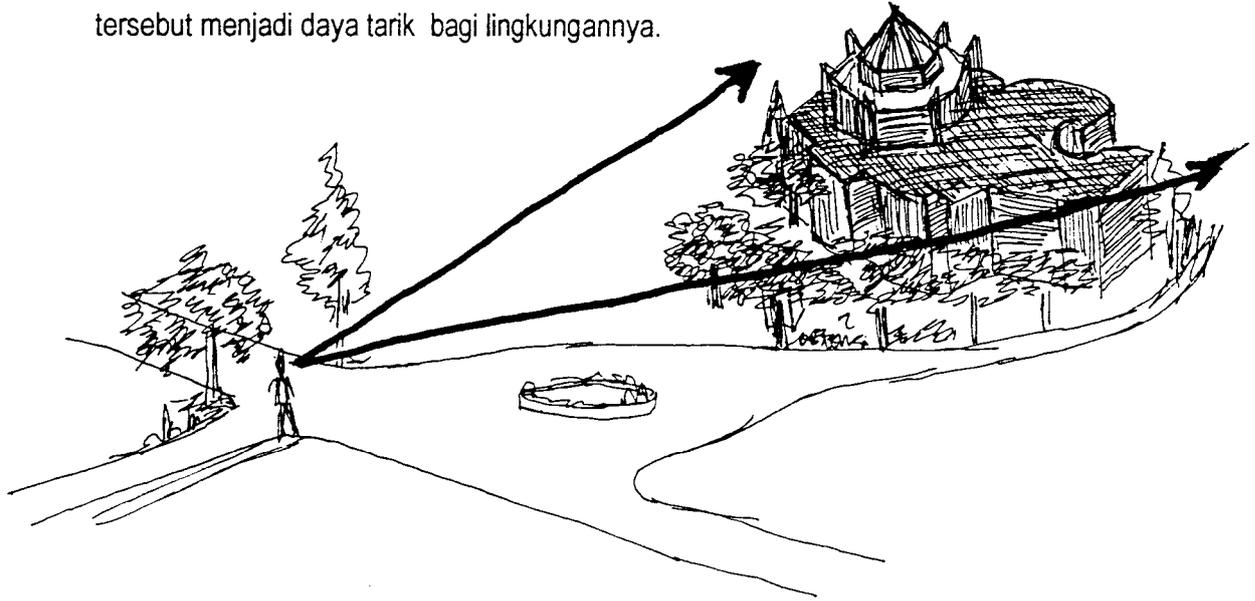


4.3.2.7. Tata Ruang Luar

Penataan tata ruang luar akan berperan dalam mendukung bentuk bangunan yang ekspresif. Untuk itu persyaratan jarak dalam bangunan sangat menentukan persepsi pengamat. Penataan ruang luar yang dimaksudkan dapat mendukung kesatuan terhadap ekspresi bangunan.

Point 1

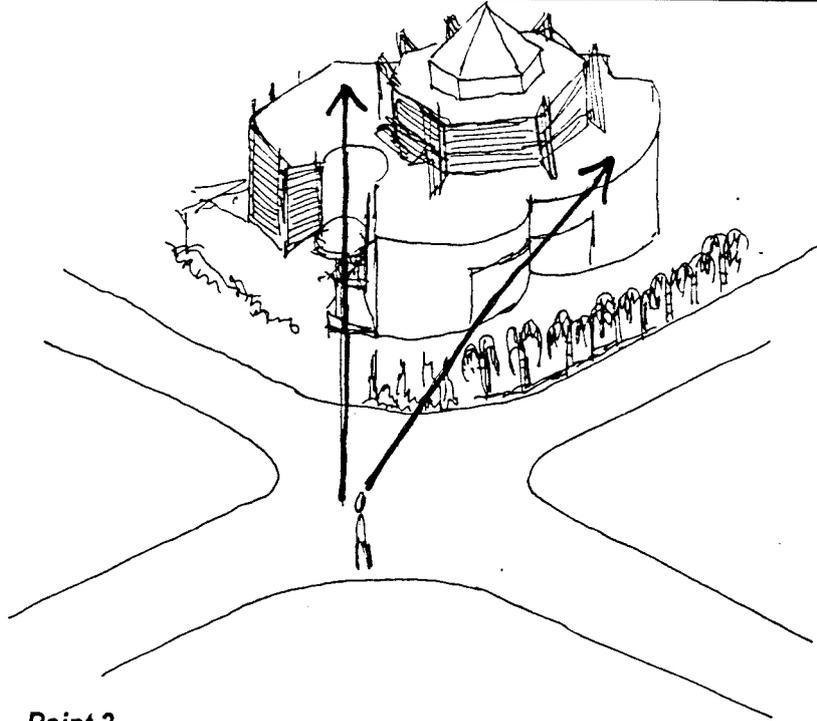
Dari lingkungan kampus UGM, bangunan terlihat dalam skala lingkungan. Pada sisi ini diperlukansuatu titik tangkap berupa pengaturan komposisi massa bangunan agar memberikan karakter tertentu pada bangunan. Diharapkan karakter bangunan modern tersebut menjadi daya tarik bagi lingkungannya.



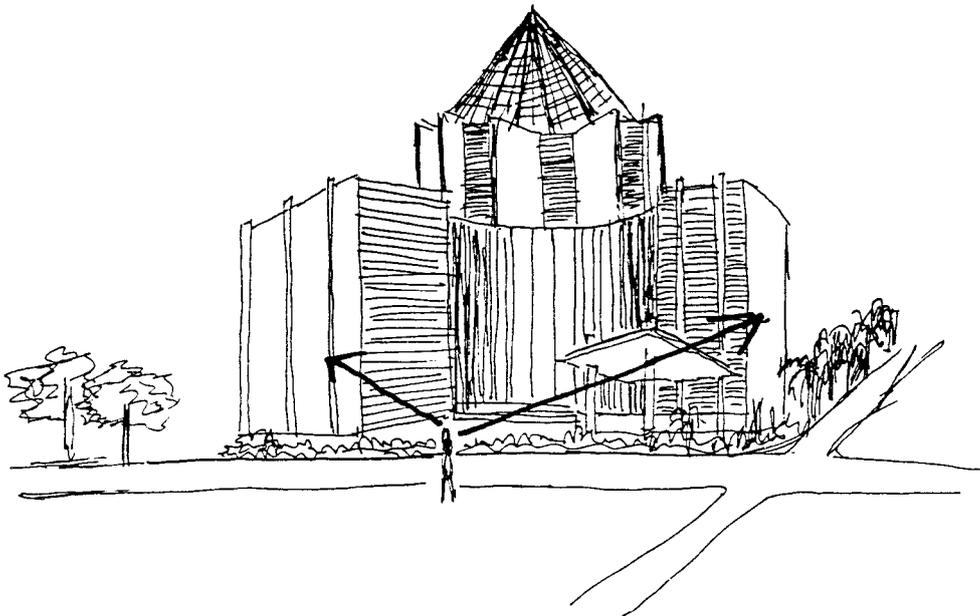
Point 2

Dari sekitar perempatan jalan, keseluruhan bangunan tidak tertangkap, karena jarak yang lebih dekat. Untuk itu, struktur atap yang terlihat harus menjadi vokal point. Dengan begitu, struktur atap tersebut dapat menjadi 'eye-catcher' pada karakter bangunan.

Tanaman yang dipilih pada sisi Jl. Colombo yang tingkat kepadatan lalu-lintasnya lebih padat, dibutuhkan pohon-pohon (sebagai barrier) yang asri, tidak rimbun, namun cukup tinggi dan diatur cukup berdekatan, sehingga tidak menutupi bentuk massa bangunan, seperti palem, akasia dan lain sebagainya.

**Point 3**

Memasuki area pencapaian utama, Jl. Prof. Notonegoro, bangunan terlihat dari skala manusia sehingga penampilannya manusiawi dan mengundang dalam arti dapat diterima dengan baik oleh pengamat (*sintaksis*). Untuk itu diperlukan suatu *orientasi entrance* pada massa bangunan dengan pengolahan pintu masuknya. Disepanjang sisi jalan ini, tanaman yang dipilih berupa tanaman yang rendah, dan rimbun, untuk menonjolkan karakter massa bangunan.



4.3.3. ANALISA BANGUNAN

4.3.3.1. Analisa Kebutuhan Ruang

KELOMPOK AKTIVITAS	JENIS AKTIVITAS	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG	KRITERIA
PAMERAN PERAGAAN	Peragaan Tetap	Memperagakan obyek-obyek peraga dengan jangka waktu sekurang-kurangnya 3 sampai 5 tahun Memperagakan benda dengan penemuan sendiri Mendemonstrasikan peragaan alat-alat baru	Rg. Peragaan Kontemporer • Discovery Room • Rg. Arena Demonstrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menarik • Rekreatif • Nyaman • Sirkulasi jelas dan tidak mengikat Publik
	Peragaan Berkala	Memamerkan benda-benda dengan tema tertentu dengan jangka waktu 1 bulan sampai 2 tahun	Rg. Peragaan Temporer	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki tema tertentu • Nyaman, aman rekreatif • Fleksibilitas Ruang optimal • Publik
	Persiapan & perbaikan	Menyiapkan dan memperbaiki alat-alat peraga	Bengkel Kerja Rg. Art work Rg. Bongkar muat	<ul style="list-style-type: none"> • Privat • Akses ke ruang peragaan
	Penyimpanan	Menyimpan alat peraga	Gudang alat peraga	<ul style="list-style-type: none"> • Privat • Akses ke ruang peraga
PENDIDIKAN, PELATIHAN, PENELITIAN, PERTEMUAN INFORMASI ILMIAH	Informasi	Menyimpan buku dan media lain yang merupakan sumber informasi ilmu	PERPUSTAKAAN : Rg. Baca Rg. Simpan buku Rg. Katalog Rg. Pengelola Rg. Audio visual Gudang	<ul style="list-style-type: none"> • Tenang • Nyaman • Semi Privat
	Pertemuan	Ceramah dan seminar yang berkaitan dengan informasi ilmiah dengan presentasi film atau slide	AUDITORIUM : Lobby Rg. Penonton Rg. Pentas Gudang	<ul style="list-style-type: none"> • Tenang • Nyaman, aman • Akses ke Hall/ Lobby
	Pendidikan	Memutar film ilmu pengetahuan	RG. SINEMA : Lobby Rg. Loket Tiket Rg. Antrian Rg. Pertunjukan Rg. Operator dan proyeksi Gudang	<ul style="list-style-type: none"> • Nyaman • Tenang • Publik

KELOMPOK AKTIVITAS	JENIS AKTIVITAS	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG	KRITERIA
	Penelitian	Menyelenggarakan penelitian pendidikan ilmiah untuk sekolah	Rg. Kelas Lab. Biologi, kimia, fisika, dan matematika	<ul style="list-style-type: none"> Nyaman Tenang Privat
	Pelatihan pendidikan	Persiapan kegiatan pendidikan dan pelatihan para staf	Rg. Staf Rg. Tamu Rg. Pengarahan Rg. Lockers	<ul style="list-style-type: none"> Tenang Privat Akses ke ruang kelas
	Dokumentasi	Membuat film, slide, grafik komputer untuk keperluan dokumentasi	Rg. Staf Studio komputer Studio fotografi Rg. Gelap Rg. Cetak	<ul style="list-style-type: none"> Nyaman Tenang Akses ke ruang staf
DIREKSI	Pimpinan	Memimpin dan mengorganisir jalannya seluruh kegiatan.	Rg. Direktur Rg. Wakil Direktur Rg. Sekretaris Rg. Rapat Umum Rg. Tamu	<ul style="list-style-type: none"> Tenang Nyaman Semi privat
ADMINISTRASI UMUM	Tata usaha	Mengelola administrasi dan surat menyurat	Rg. Pimpinan Rg. Staf	<ul style="list-style-type: none"> Privat Formal Nyaman
	Keuangan	Menangani manajemen keuangan dan pembukuan	Rg. Pimpinan Rg. Staf	
	Marketing	Menangani hal berkaitan dengan pemasaran dan promosi	Rg. Pimpinan Rg. Staf	
ADMINISTRASI KHUSUS	Divisi peragaan & desain	Mengelola kegiatan yang berkaitan dengan peragaan desain.	Rg. Pimpinan Rg. Staf Rg. Rapat Rg. Tamu	<ul style="list-style-type: none"> Semi Privat Formal Nyaman
	Divisi pendidikan & penelitian	Mengelola kegiatan yang berhubungan dengan pendidikan dan penelitian	Rg. Pimpinan Rg. Staf Rg. Rapat Rg. Tamu	
PENUNJANG (SERVIS)	Penerima masuk pengunjung	Sebagai area entrance, menerima pengunjung, memberikan informasi, dll	Hall Lobby Rg. Area Informasi	<ul style="list-style-type: none"> Publik Terbuka Mudah dicapai
	Service pengunjung	Melayani keperluan pengunjung untuk pembuangan.	Lavatory	<ul style="list-style-type: none"> Bersifat servis. Tertutup
	Penyimpanan / peralatan	Menyimpan peralatan untuk merawat dan pemeliharaan bangunan.	Gudang Umum	<ul style="list-style-type: none"> Bersifat servis Terpisah dari sirkulasi pengunjung
	Maintenance & house keeping	Tempat istirahat karyawan servis	Rg. Pimpinan Rg. Staf	<ul style="list-style-type: none"> Tidak mengganggu kegiatan lain Bersifat servis Dapat menjangkau semua kegiatan

KELOMPOK AKTIVITAS	JENIS AKTIVITAS	AKTIVITAS	KEBUTUHAN RUANG	KRITERIA
	M & E	Tempat mesin AC, genset, panel dll	Rg. Pimpinan Rg. Staf Rg. M & E Gudang	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengganggu kegiatan lain
	Pengamanan	Kontrol keamanan dan keterangan	Rg. Kontrol Rg. Satpam	<ul style="list-style-type: none"> • Letak strategis • Dpt menjangkau semua kegiatan
	Memarkir	Menyimpan/menitipkan kendaraan	Parkir mobil Parkir motor	<ul style="list-style-type: none"> • Publik
PENJUALAN & PENUNJANG NYA	Science shop	Memamerkan dalam rangka promosi dan penjualan benda-benda yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan	Rg. Display Rg. Administrasi Gudang	<ul style="list-style-type: none"> • Mengundang • Menarik • Publik
	Istirahat	Melayani kebutuhan makan minum dan istirahat untuk umum	KAFETARIA : Rg. Makan Dapur Gudang Rg. Pengelola Rg. Musholla Toilet & rg. Wudhu	<ul style="list-style-type: none"> • Bersih • Akrab • Santai • Publik

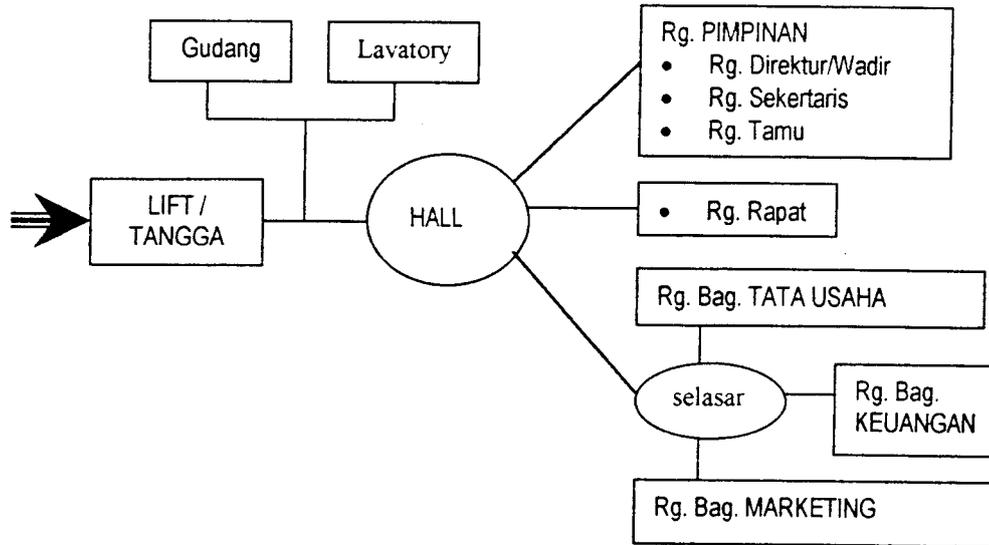
4.3.3.2. Analisa Pola Hubungan Ruang

❖ Dasar pertimbangan :

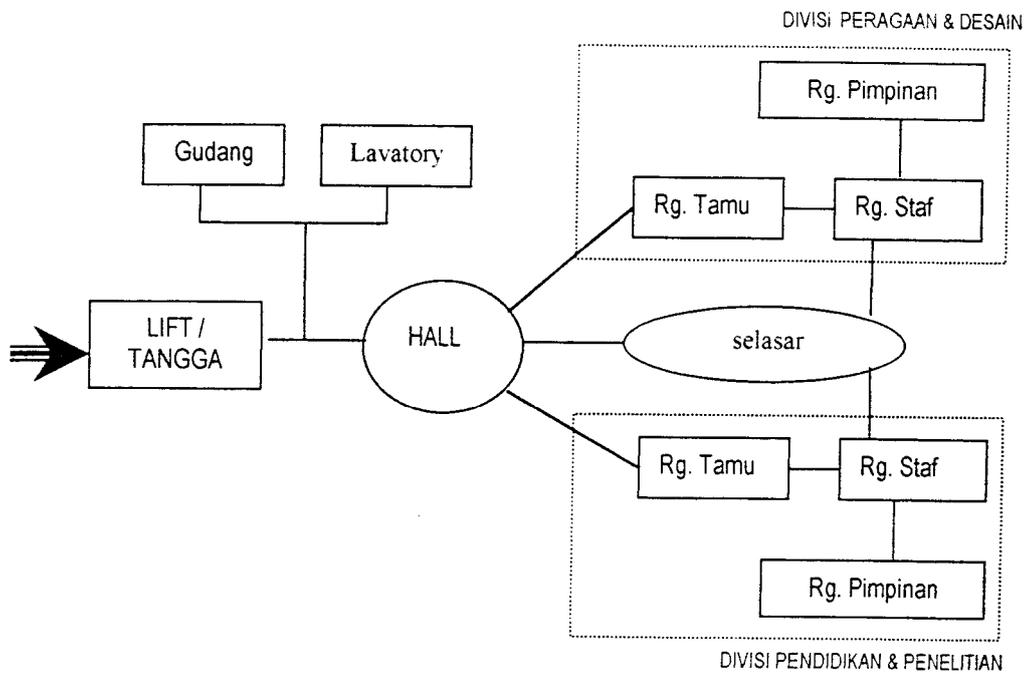
- Kelancaran laju pergerakan serta pemenuhan kebutuhan interaksi yang dibutuhkan, terutama pengunjung.
- Adanya keterbatasan secara geometris terhadap bentuk dan lahan yang tersedia sehingga perlu penetapan hubungan ruang, baik secara vertikal, maupun horizontal.
- Perlunya prioritas kegiatan sehingga memungkinkan klimaks dari pergerakan. Dalam hal ini prioritas ada pada kegiatan pengamatan pada ruang peragaan.
- Kepentingan penataan yang rekreatif dan atraktif, juga memperhatikan hubungan antar kelompok kegiatan.

❖ **Pola Hubungan Ruang**

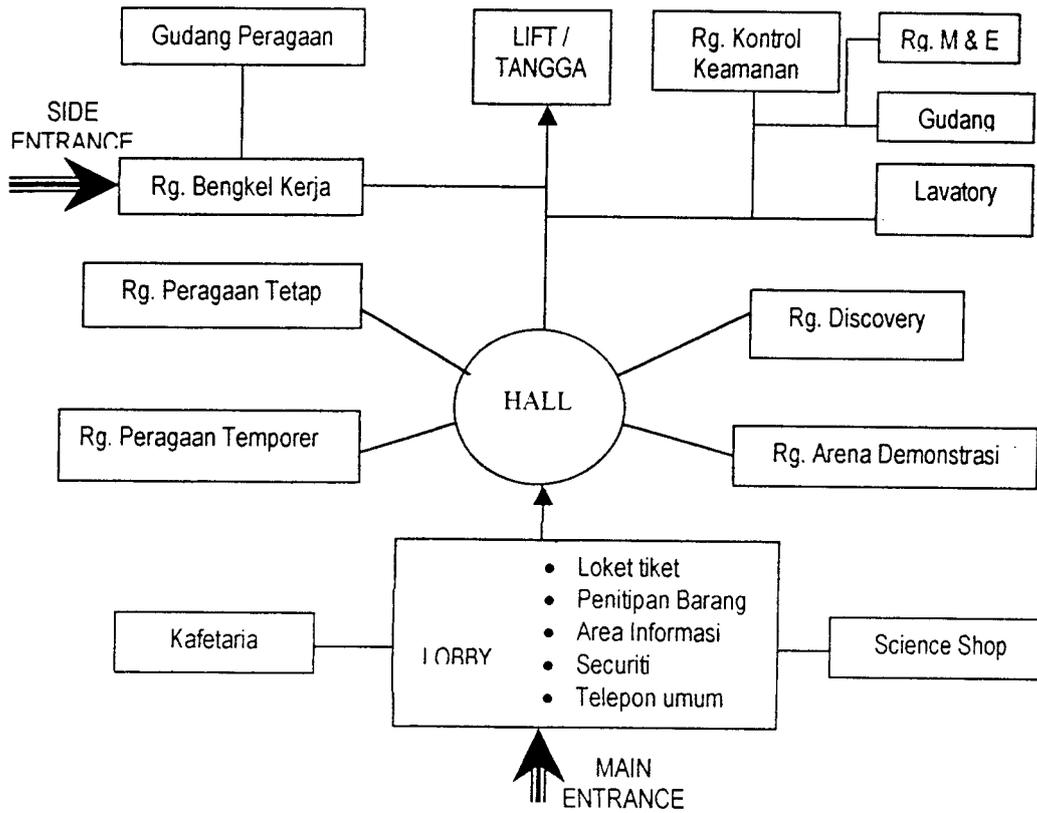
- Pola Hubungan Ruang Pengelola Administrasi Umum



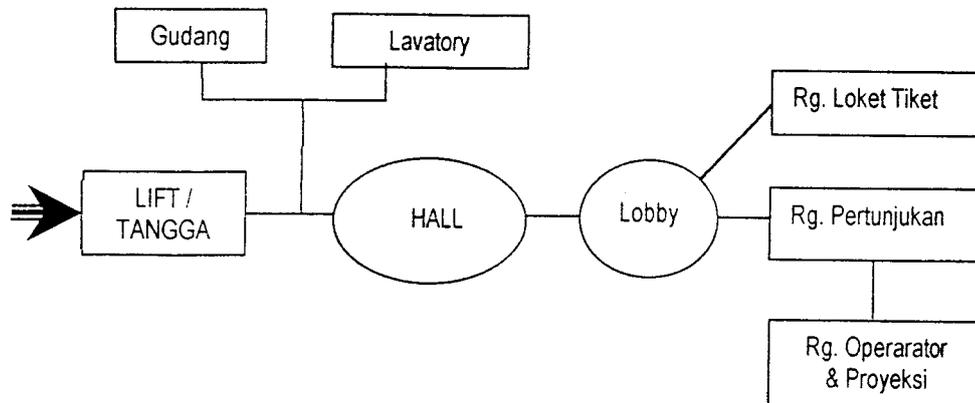
- Pola Hubungan Ruang Pengelola Administrasi Khusus



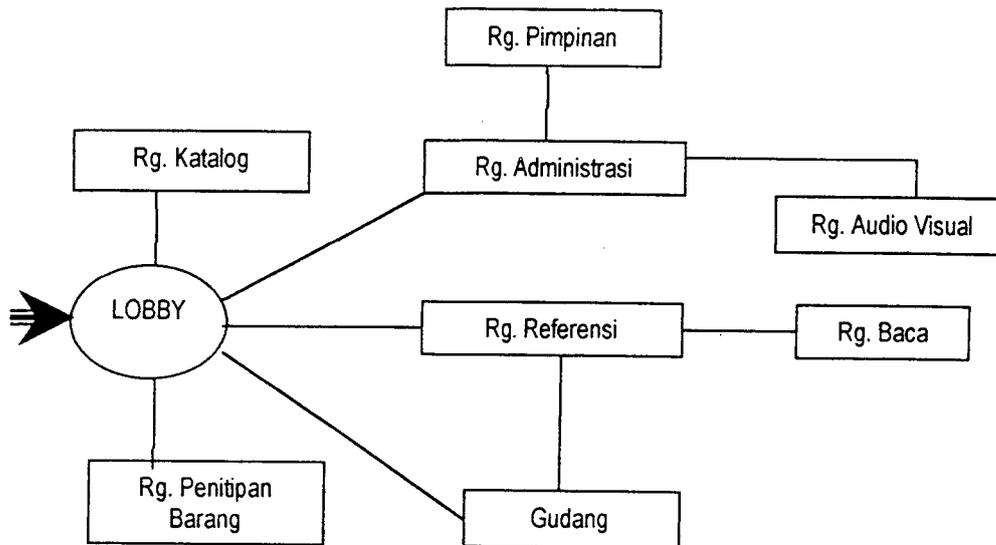
- Pola Hubungan Peragaan dan Rg. Penunjang



- Pola Hubungan Ruang Sinema



- Pola Hubungan Ruang Perpustakaan



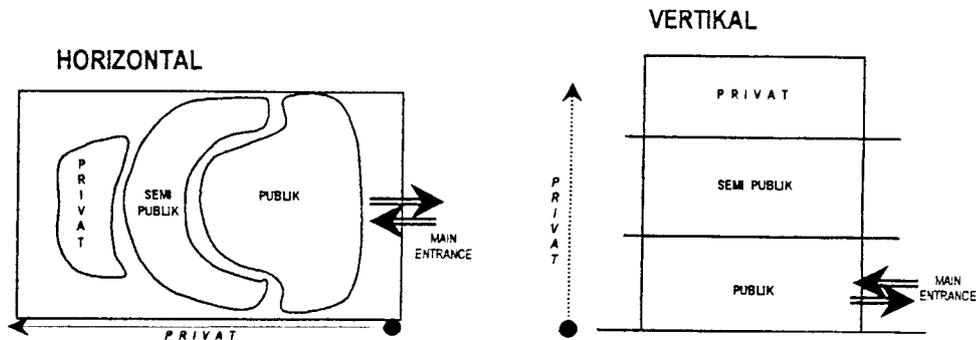
4.3.3.3. Analisa Zoning Ruang

Zoning adalah pembagian ruang-ruang secara hirarkhi menurut sifatnya, yaitu publik, semi publik dan privat

❖ *Kriteria dan pertimbangan zoning ruang :*

- Aktivitas pengunjung yang terus bergerak aktif
- Luasan tapak yang terbatas
- Peraturan dan syarat ketinggian bangunan/jumlah lantai
- Pemindahan benda/alat peraga

❖ *Analisa Penyusunan Zoning Ruang :*



- Ruang-ruang publik ditempatkan pada zone yang paling mudah dicapai oleh pengunjung dari pintu masuk, seperti kelompok ruang-ruang peragaan.
- Sedangkan ruang-ruang publik yang hanya dikunjungi oleh pengunjung khusus, seperti ruang perpustakaan, laboratorium (semi publik) ditempatkan pada zone yang lebih sulit tingkat pencapaiannya, dibandingkan ruang publik yang dapat dikunjungi oleh semua pengunjung (umum).
- Ruang-ruang privat yang bersifat service, diletakkan pada zone yang sulit dijangkau oleh pengunjung, namun mempertimbangkan kemudahan pencapaian dari luar dan di dalam oleh pengelola service, misalnya untuk ruang-ruang bongkar muat, gudang peralatan, ruang utilitas, dan lain sebagainya.
- Ruang-ruang privat, seperti ruang-ruang administrasi, diletakkan pada zone yang paling sulit pencapaiannya. Untuk itu, ruang-ruang tersebut diletakkan pada tingkat teratas (seandainya bangunan tersebut bertingkat). Dari bermacam-macam ruang administrasi, perlu adanya pertimbangan adanya tamu-tamu administrasi. Semakin besar kemungkinan kunjungan tamu, maka ruang tersebut di letakkan pada zone yang lebih mudah pencapaiannya dibanding ruang-ruang administrasi lainnya. Misalnya

ruang-ruang administrasi khusus (Divisi Peragaan & Desain dan Divisi Pendidikan & Penelian) merupakan ruang-ruang yang paling tinggi frekwensi kunjungan tamunya, diletakkan pada zone yang lebih mudah dicapai.

❖ ***Pengelompokan ruang berdasarkan zoning***

- PUBLIK
 - a. Hall/Plaza
 - b. Lobby
 - c. Area Informasi
 - d. Rg. Peragaan tetap
 - e. Rg. Peragaan temporer
 - f. Rg. Discovery
 - g. Rg. Arena Demonstrasi
 - h. Rg. Sinema
 - i. Kafetaria
 - j. Science Shop
 - k. Lavatory
 - l. Rg. Satpam
 - m. Parkir

- SEMI PUBLIK
 - a. Rg. Perpustakaan
 - b. Rg. Auditorium
 - c. Laboratorium
 - d. Rg. Dokumentasi
 - e. Rg. Kelas/ Rg. Diskusi
 - f. Rg. Pelatihan dan Pendidikan

- PRIVAT
 - g. Rg. Bengkel Kerja
 - h. Gudang alat peraga
 - i. Rg. Pimpinan
 - j. Rg. Administrasi Khusus
 - k. Rg. Administrasi Umum
 - l. Gudang umum
 - m. Rg. Maintenance & Housekeeping
 - n. Rg. M & E
 - o. Rg. Kontrol Keamanan

4.3.3.4. Analisa Sirkulasi dalam Bangunan

❖ *Dasar Pertimbangan :*

- Susunan pergerakan yang rekreatif dan atraktif
- Kelancaran dan kemudahan pencapaian ke bangunan dan ke dalam bangunan
- Prilaku yang menuntut kebebasan pergerakan dan luasan yang cukup besar

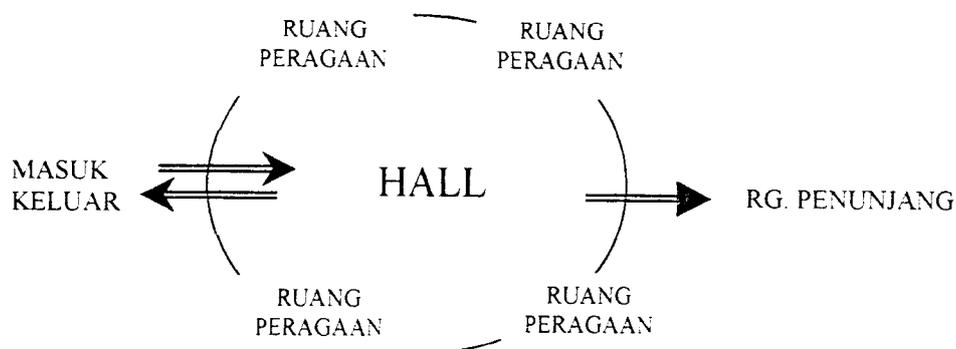
❖ *Analisa sirkulasi dalam bangunan*

Sebelum menganalisa sirkulasi ruang keseluruhan dalam bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, maka perlu dianalisa terlebih dahulu sirkulasi dalam ruang peragaan, sebagai ruang paling prioritas dalam bangunan ini.

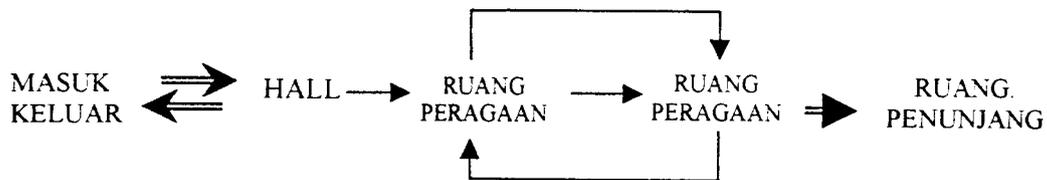
Sirkulasi ruang peragaan

Ruang peragaan pada Pusat Ilmu Pengetahuan ini membutuhkan penataan sirkulasi yang memadai dan terarah. Pengaturan sirkulasi harus dapat memberikan kesan 'continue' dari satu ruang ke ruang lainnya tanpa memaksa pengunjung untuk berputar terus atau kehilangan arah. Pertimbangan dalam membuat alternatif adalah : pintu masuk dan pintu keluar tidak dipisahkan secara berjauhan, mengingat faktor keamanan.

Alternatif 1



Alternatif 2

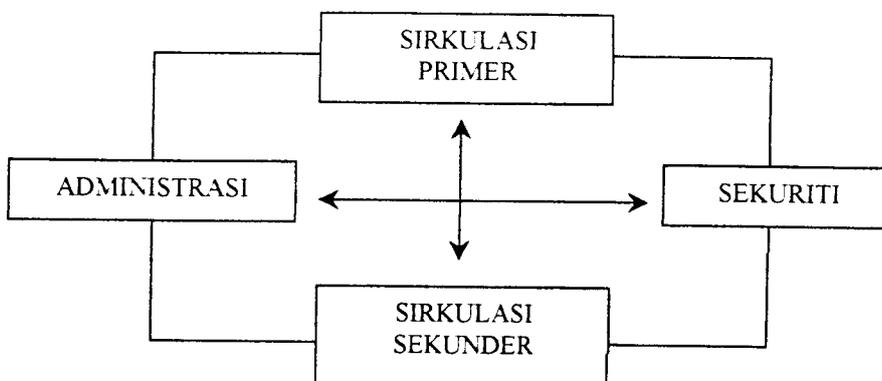


Terpilih alternatif 1 karena sirkulasi pengunjung continue dari ruang peragaan ke ruang peragaan lain dengan hall atrium sebagai *pemandu alur pergerakan*. Sementara alternatif 2 walaupun mencoba mengarahkan alur pergerakan dari ruang-ke ruang, namun dapat membuat pengunjung berputar-putar (berulang-ulang) pada ruang peragaan ketika ia ingin kembali melihat ruang sebelumnya.

Alternatif terpilih tersebut merupakan sirkulasi primer, di mana hall akan membimbing pengunjung secara bertahap menuju ke area peragaan tertentu.

Route tersebut bersilangan dengan sirkulasi sekunder, yang terdiri dari pengunjung yang berbalik arah, mencari pengunjung lain atau berkeliling melihat peragaan secara acak. Selain sirkulasi tersebut ada dua jenis tipe sirkulasi yang lainnya, yaitu staf pengelola administrasi dan sekuriti.

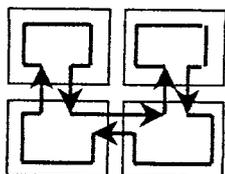
Hubungan antara jalur-jalur sirkulasi tersebut dapat dilihat pada skema berikut :



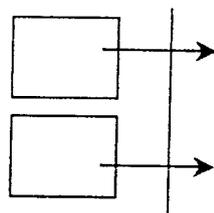
Gb. Skema hubungan jalur sirkulasi pada ruang pameran/peragaan
Sumber : Guthrie, M, Hammond, 1993

Berikut ini ada beberapa alternatif sirkulasi dalam ruang peragaan yang merupakan penjelasan dari sirkulasi primer dan sekunder di atas, juga penempatan pintu masuk dan hubungan antara ruang-ruang peragaan .

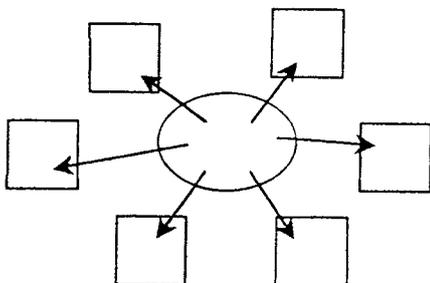
a. ruang ke ruang



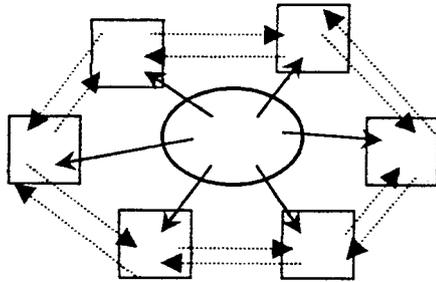
b. ruang ke koridor (primer)



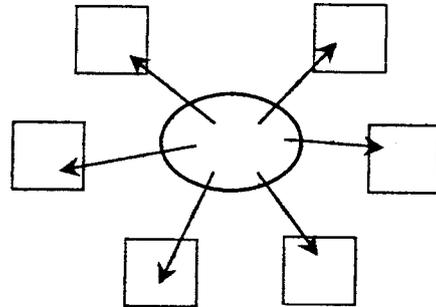
c. hall ke ruang-ruang (primer)



d. Dari hall ke ruang (ruang ke ruang)



e. Dari hall ke ke koridor menuju ruang

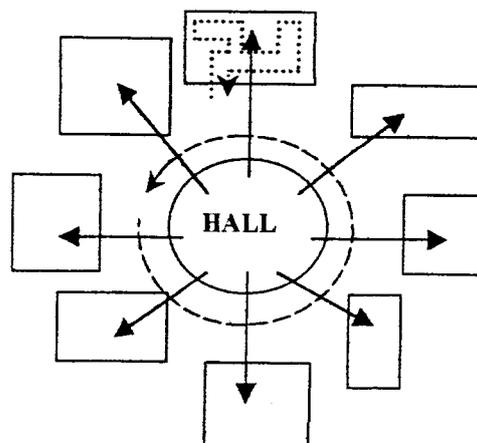


Sirkulasi ruang dalam bangunan

Dari analisa sirkulasi ruang-ruang peragaan, maka dapat dianalisa pula sirkulasi dalam bangunan berdasarkan pelaku kegiatannya, yang dibedakan menjadi :

- Sirkulasi pengunjung

Berdasarkan pengamatan, pengunjung yang datang akan selalu mencari informasi atau penunjuk sebelum memasuki bangunan demikian juga ketika mau pulang. Oleh karena itu dibutuhkan suatu ruang yang menjadi pengarah dan berkapasitas besar, seperti hall atrium. Selain memberikan kesan lega dan luas serta dapat menjadi pusat orientasi kegiatan dalam bangunan. Dari hall ini pengunjung dapat menentukan arah selanjutnya.



Dari analisa di atas, maka dapat ditentukan bentuk sirkulasi yang diterapkan secara horizontal pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan ini adalah :

- *Radial*; dari hall (sebagai pusat orientasi)
- *Linier*; koridor yang terbentuk dari void di atas hall, (berupa mezanin) menjadi sirkulasi yang menggiring pengunjung.
- *Cluster*; yang menghubungkan ruang dengan ruang lainnya. misalnya di ruang peraga.

Sedangkan sirkulasi vertikalnya, adalah berupa tangga, lift serta ramp bagi pengunjung yang cacad.

- Sirkulasi pengelola

Pada dasarnya sirkulasi pengunjung juga merupakan sirkulasi pengelola. Namun ada beberapa sirkulasi pengelola yang membutuhkan sirkulasi yang terpisah dari sirkulasi pengunjung, karena sifat kegiatannya cenderung bersifat privat, baik pada sirkulasi horizontal maupun vertikal. Misalnya pada area-area service yang letaknya tersembunyi dan sulit dijangkau pengunjung (secara horizontal), atau secara vertikal berupa pemisahan lift (barang) dan tangga darurat.

4.3.3.5. Analisa Ruang Dalam

❖ *Dasar pertimbangan perencanaan ruang dalam :*

- Penataan ruang dan benda peraga berdasarkan teknik-teknik peragaan yang telah disebutkan pada bab sebelumnya.
- Penataan ruang peraga yang menarik dan banyak dinikmati pengunjung dengan pengolahan elemen ruang sehingga memberikan kesan tertentu terhadap ruang (seolah-olah pada dunia lain)

- Fungsi dan suasana yang menghibur, tidak terlalu kaku dan formal
- Kenyamanan dan keamanan para pemakai.
- Pemilihan bahan yang tidak mudah rusak baik dalam bahaya kebakaran, kondisi suhu, maupun akibat aktivitas pengunjung.

❖ **Penataan Ruang Dalam**

Berdasarkan pertimbangan di atas maka penataan ruang dalam dapat diolah antara lain sebagai berikut :

A. Penataan ruang dalam secara umum

Penataan ruang secara umum dengan pertimbangan elemen bahannya dapat diolah dengan pertimbangan sebagai berikut :

a. Bahan penutup lantai

Pemakaian bahan penutup lantai tergantung pada jenis ruangnya. Akan tetapi secara umum diambil berdasarkan kriteria awetnya bahan, mudah dalam perawatan dan kesan yang ingin ditampilkan.

b. Bahan penutup plafon

Pemilihan bahan plafon pada Pusat Ilmu Pengetahuan akan bergantung pada jenis ruangnya. Namun secara umum, bahan penutup plafon harus tahan api, mudah dibentuk, tahan rayap dan pemasangan yang mudah. Sedangkan untuk ruang sinema, harus dipertimbangkan isolasi suara dan kualitas yang baik.

B. Penataan ruang peraga/ ruang pameran

1. Berdasarkan teknik-teknik peragaan yang membutuhkan kesan tertentu terhadap ruang, maka penataan ruang peragaan dibedakan atas :
 - a. *Penataan ruang peragaan secara umum*

Yaitu penataan yang sama pada ruang peragaan yang satu dengan ruang peragaan lainnya. Yang perlu dipertimbangkan adalah perubahan terhadap ruang peragaan, sehingga ruang peragaan dituntut memiliki kemampuan untuk dapat diubah pemanfaatannya (fleksibilitas ruang) tanpa harus mengubah keseluruhan luas ruang, yaitu dengan mengubah tata letak elemen pembentuk ruang.
 - b. *Penataan ruang peragaan secara khusus*

Ruang-ruang peragaan yang menggunakan teknik-teknik tertentu akan membutuhkan penataan khusus, untuk mencapai kesan yang diinginkan. Misalnya untuk ruang-ruang yang menggunakan *teknik stimulasi*. Teknik ini merupakan bentuk tiruan mengenai lingkungan (sesuai dengan aslinya) yaitu dengan diorama, ruang-ruang perodik, penggambaran kembali suasana kota, dan lain-lain. Untuk diorama, yang melukiskan keadaan pemandangan kehidupan alam sesungguhnya (dalam ruangan), tentunya membutuhkan efek suara, dan pencahayaan tertentu agar suasana terlihat lebih hidup. Pengolahan efek suara dan cahaya seperti inilah yang membutuhkan penataan khusus pada elemen dinding, plafon maupun lantainya.
2. Berdasarkan lingkup ilmu pengetahuan yang telah dijabarkan sebelumnya pada bab dua, maka penataan ruang peragaan harus memperhatikan aspek dari ilmu-ilmu apa yang ingin lebih dahulu diperkenalkan pada pengunjung. Maka berdasarkan

pertimbangan unsur *rekreatif* nya maka penataan ruang peragaan adalah sebagai berikut :

- *Orientasi ke masa depan*

Mula-mula pengunjung memasuki ruang peraga temporer. Di sini ilmu-ilmu yang diperagakan adalah inovasi ilmu pengetahuan di masa depan melalui teknologi. Pengenalan prospek teknologi masa depan ini menggali *imajinasi* pengunjung, serta logika yang benar akan suatu ciptaan dengan aplikasi ilmu yang dikembangkan. Peragaan ini mungkin saja ada yang belum diterapkan pada kehidupan manusia. Untuk menjelaskan sistem kerja pada ilmu yang dipakai, maka teknik peragaannya banyak berupa *replika* dan *panel animasi*.

- *Orientasi ke masa kini*

Kemudian pengunjung diarahkan pada ruang peraga tetap yang memperagakan ilmu-ilmu terapan, yang menjelaskan pengaruh ilmu pada kehidupan manusia sehari-hari. Misalnya teknologi yang ada pada kehidupan manusia saat ini seperti dibidang industri pertanian, perumahan, elektronika dan telekomunikasi, industri energi, dan lain sebagainya. Teknologi-teknologi tersebut memperkenalkan ilmu-ilmu seperti mekanika, fisika dan kimia nuklir, pencahayaan, termodinamika, elektritas dan magnet, kimia analisa dan lain sebagainya.

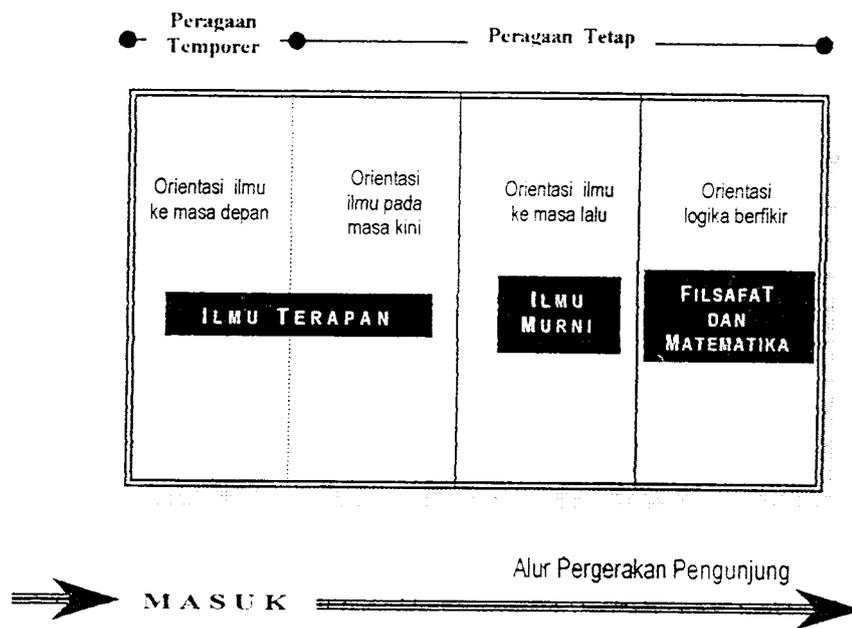
- *Orientasi ke masa lalu*

Dari ruang peraga yang memperkenalkan penerapan inovasi ilmu pada masa kini, lalu pengunjung diarahkan pada ruang peraga yang memperkenalkan ilmu-ilmu dasar, melalui penjelasan tentang *proses terjadinya manusia*, *proses terjadinya bumi*, dan *proses terjadinya alam semesta*. Di sini pengunjung mulai mengenali hakekat

kehidupan, melalui proses terjadinya manusia dan alam semesta. Ilmu-ilmu yang diperkenalkan di sini, selain ilmu-ilmu murni seperti fisika, kimia, biologi, fisika-kimia, fisika-biologi, kimia-biologi, juga mengenalkan ilmu-ilmu astronomi, aeronatika, biologi ruang angkasa, geologi, geografi, meteorologi, mikrobiologi, ilmu tumbuhan, ilmu hewan, physiology, anatomi manusi, genetika, dan lain-lain. Selain itu juga pengenalan lingkungan, dan berbagai ekosistem, serta berbagai sumber energi (gas, minyak bumi, batu bara, panas bumi, air dan energi surya).

- *Orientasi logika berfikir*

Dan yang terakhir pengunjung diperkenalkan pada matematika dan ilmu filsafat. Pengenalan ilmu filsafat disini dimulai dengan sejarah perkembangannya, serta ilmu-ilmu filsafat seperti metafisika, epistemologi, antropologi, kosmopologi, dan lain sebagainya.



Gb. Tatanan Ruang Peragaan Menurut Klasifikasi Lingkup Ilmu
(sumber : interpretasi pribadi)

4.3.3.6. Analisa Kebutuhan Luasan Ruang

A. Luasan Ruang dalam Bangunan

Dalam menentukan kebutuhan luasan ruang peragaan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*) ini, terdapat hambatan untuk menentukan data yang akurat tentang variabel penentu luasan ruang. Untuk menentukan kebutuhan luas ruang peragaan dapat melalui dua alternatif :

1. Pendekatan studi banding terhadap kapasitas alat peraga

Untuk menentukan kebutuhan luas ruang peragaan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan (*science centre*), pendekatan kapasitas alat peraga melalui studi banding terhadap dimensi dan jumlah alat peraga dari *Science Centre* di dunia dan PPIPTEK TMII, Jakarta, tidak dapat dilakukan, karena perhitungan luas ruang juga sangat tergantung pada :

- *Tema peragaan*

Tema peragaan yang disajikan bervariasi tergantung kepada kebijaksanaan pengelola masing-masing *science centre*.

- *Dimensi alat peraga*

Tiap alat peraga mempunyai dimensi (ukuran) yang berbeda tergantung kepada jumlah dan jenisnya.

- *Sifat peragaan*

Sifat peragaan cenderung temporer menyebabkan pada periode tertentu benda peragaan akan diganti dan kemungkinan dimensinya akan berubah.

2. Pendekatan studi banding terhadap prosentase luas ruang peragaan

Untuk menentukan luas ruang keseluruhan, dapat dipakai studi banding bangunan PPIPTEK yang ada di taman Mini Indonesia Indah, Jakarta ; dengan membandingkan persentase luas peragaan terhadap luas seluruh bangunan.

KETERANGAN	PPIPTEK di TMII, Jakarta
Luas Bangunan	23.610 m ²
Luas Rg. Peragaan	13.835 m ²
% Luas Peragaan pada Luas Bangunan	58,6 %

$$\text{Luas Bangunan} = \text{Luas Rg. Peragaan (58,6 \%)} + \text{Luas Rg. Penunjang (41,4\%)}$$

Kesimpulan diatas, dapat dijadikan acuan untuk menentukan kebutuhan luas ruang peragaan pada Pusat Ilmu Pengetahuan ini. Catatan yang perlu diingat disini, ruang peragaan tersebut terdiri ruang peragaan tetap, peragaan berkala, arena demonstrasi, ruang discovery, bengkel kerja, dan gudang alat peraga (lihat analisa kebutuhan ruang). Namun prosentase tersebut terlalu besar, karena ruang penunjuang pada PPIPTEK dirasakan terlalu sedikit dibandingkan ruang-ruang yang direncanakan pada Pusat Ilmu Pengetahuan ini. Maka asumsi prosentase ruang peragaan terhadap luas total bangunan diperkirakan 40 % saja.

Sebelum mendapatkan luas ruang peraga, dan luas seluruh bangunan, maka harus dianalisa lebih dahulu ruang-ruang lainnya sebagai berikut.

Kelompok Kegiatan	Jenis Kegiatan	RUANG	Kapasitas (orang)	Standar (m ² /org)	KET	LUAS (m ²)	TOTAL LUAS	
Pengelolaan Administrasi Umum	Direksi	Rg. Direktur	1	25	-	25	114,8 22,96 117 23,4 278,16	
		Rg. Wakil direktur	1	15	-	15		
		Rg. Sekretaris	1	4	+ 15 % sirkulasi	4,6		
		Rg. Tamu	10	1,25	+ 20 % sirkulasi	15		
		Rg. Rapat Umum	24	2	+ 15 % sirkulasi	55,2		
	Sub Total							
	Sirkulasi 20 %							
	Tata Usaha	Rg. Pimpinan	1	15	-	15		
		Rg. Staf	3	8	Jlh staf = asumsi	24		
	Keuangan	Rg. Pimpinan	1	15	-	15		
		Rg. Staf	3	8	Jlh staf = asumsi	24		
	Marketing	Rg. Pimpinan	1	15	-	15		
		Rg. Staf	3	8	Jlh staf = asumsi	24		
	Sub Total							117
	Sirkulasi 20 %							23,4
Total Luas Rg. Pengelolaan Administrasi Umum + Sirkulasi 20 %							278,16	
Pengelolaan Administrasi Khusus	Divisi Peragaan & desain	Rg. Pimpinan	1	15	-	15	86 17,2 86 17,2 206,4	
		Rg. Staff	5	8	-	40		
		Rg. Rapat	8	2	-	16		
		Rg. Tamu	10	1,25	+ 20 % sirkulasi	15		
	Sub total							86
	Sirkulasi 20 %							17,2
	Divisi Pendidikan dan Penelitian	Rg. Pimpinan	1	15	-	15		
		Rg. Staf	5	8	-	40		
		Rg. Rapat	8	2	-	16		
		Rg. Tamu	10	1,25	+ 20 % sirkulasi	15		
Sub Total						86		
Sirkulasi 20 %						17,2		
Total Pengelolaan Administrasi Khusus + Sirkulasi 20 %							206,4	
Pendidikan Pelatihan Penelitian Pertemuan Informasi Ilmiah	Perpustakaan	Rg. Baca	150	3	-	450	801,2 160,24 542 108,4	
		Rg. Simpan Buku	500.000 bk	36.000 bk/12 m ²	-	166,7		
		Rg. Katalog	-	-	asumsi	2		
		Rg. Pengelola	10	4	+ 15 % sirkulasi	46		
		Rg. Audio Visual	-	-	Asumsi : 25 % rg.baca	112,5		
		Gudang	-	-	asumsi	24		
		Sub Total						801,2
	Sirkulasi 20 %							160,24
	Auditorium	Lobby	-	-	asumsi	9		
		Rg. Penonton	500	0,82	+ 20 % sirkulasi	492		
		Rg. Pentas	-	-	asumsi	32		
		Gudang	-	-	asumsi	9		
		Sub Total						542
Sirkulasi 20 %						108,4		

Kelompok Kegiatan	Jenis Kegiatan	RUANG	Kapasitas (orang)	Standar (m2/org)	KET	LUAS (m2)	TOTAL LUAS	
	Sinema	Lobby	-	-	20% luas rg.pertunjukan	110	725	
		Rg. Locket Tiket	-	12	-	12		
		Rg. Antrian	-	-	termasuk lobby	-		
		Rg. Pertunjukan	500	0,5	+ 20 % sirkulasi	550		
		Rg. Operator & Proyeksi	-	25	-	25		
		Gudang	-	28	-	28		
		Sub Total						
	Sirkulasi 20 %						145	
	Penelitian	Rg. Kelas	20	0,6	+ 20% sirkulasi (x 4 kelas)	72	210,24	
		Laboratorium	-	28,8	+ 20% sirkulasi (x 4 lab)	138,24		
		Sub Total						42,1
	Sirkulasi 20 %							
	Pelatihan Pendidikan	Rg. Pengarahan	25	0,6	+ 20% sirkulasi	30,72	79,92	
		Rg. Staf	2	4	+ 15% sirkulasi	9,2		
		Rg. Locker / ganti	-	-	asumsi	25		
		Rg. Tamu	10	1,25	+ 20 % sirkulasi	15		
		Sub Total						15,99
	Sirkulasi 20 %							
	Dokumentasi	Studio Komputer	5 komp	2,25	+ 20% sirkulasi	24,75	76,95	
		Studio Fotografi	-	-	asumsi	16		
		Rg. Cetak	-	-	asumsi	18		
Kamar Gelap		-	-	asumsi	9			
Rg. Staf		2	4	+ 15% sirkulasi	9,2			
Sub Total						15,39		
Sirkulasi 20 %								
Total Pendidikan Pelatihan Penelitian & Pertemuan Informasi Ilmiah + Sirkulasi 20 %							2.922,43	
Penunjang umum	Penerima	Hall	500	0,875	-	437,5		
		Lobby	100	0,875	-	87,5		
		Area Informasi	-	-	asumsi	9		
	Lavatory	Lavatory :						
		• Pengunjung • Pengelola	50	1	(+ 20% sirkulasi) asumsi	60		
	Science Book Shop	Rg. Display	-	-	asumsi	60		
		Rg. Administrasi	3	4	+ 15 % sirkulasi	13,8		
		Gudang	-	-	asumsi	9		
	Kafeteria	Rg. Makan	500	0,8	-	41,5		
		Dapur	-	-	20% rg. makan	10,4		
		Gudang	-	-	10% rg. makan	4,5		
		Rg. Pengelola	2	4	+ 15% sirkulasi	9,2		
		Rg. Musholla	-	-	asumsi	30		
Rg. Toilet & wudhu		-	-	asumsi	8			

Kelompok Kegiatan	Jenis Kegiatan	RUANG	Kapasitas (orang)	Standar (m ² /org)	KET	LUAS (m ²)	TOTAL LUAS	
	Penyimpanan	Gudang Umum	-	-	asumsi	60		
		Sub Total						840,4
		Sirkulasi 20 %						168,8
Total Pengelolaan Penunjang + Sirkulasi 20 %							1009,2	
Penunjang Kegiatan Pameran	Penyimpanan Peratan	Rg. Bongkar Muat	-	-	Studi banding	750		
		Gudang alat peraga	-	-	Studi banding	550		
		Bengkel Kerja	-	-	Studi banding	100		
		Rg. Artwork	-	-	Studi banding	35		
		Sub Total						1.435
Sirkulasi 20 %						287		
Penunjang Service	Pengamanan	Rg. Kontrol Keamanan	-	-	asumsi	16		
		Rg. Satpam	-	-	asumsi	9		
	M & E	Rg. Pimpinan	1	15	-	15		
		Rg. Staf	10	4	+ 15% sirkulasi	86		
		Lift :						
		• Manusia (Pengunjung & pengelola)	2 lift/lantai	15,5	Asumsi 5 ft	155		
		• Barang	1 lift/lantai	16,8	Asumsi 5 ft	84		
		Rg. Pompa	-	-	Asumsi	120		
		Rg. Reservoir	-	-	Asumsi	120		
		STP	-	-	Asumsi	100		
		R. Mesin AC	-	-	Asumsi	120		
		Genset	-	-	Asumsi	120		
		Rg. Trafic	-	-	Asumsi	64		
		Rg. Panel	-	-	Asumsi	32		
		Rg. PABX	-	-	Asumsi	32		
Sub Total						1073		
Sirkulasi 20 %						214,6		
Total Pengelolaan Penunjang / servis							3009,6	
LUAS TOTAL BANGUNAN PENUNJANG							7425,79	

Jika luas total ruang penunjang = 7.425,79 m² → dibulatkan: 7.426 m² (60%),

maka perkiraan luas ruang peraga adalah 40 % dari seluruh luas total bangunan.

Luas seluruh bangunan = 100/60 x 7.426 m² = 12.376,66 m²(dibulatkan: 12.377 m²)..

Luas Total Rg. Peraga = 40 % x 12.377 m² = 4.950,8 m² (dibulatkan: 4.951 m²).

Luas Total Rg. Peraga = Luas Rg. Peraga + sirkulasi (20 % Luas Rg. Peraga)

Luas Rg. Peraga = Luas total rg. peraga – 20% luas tot. rg. peraga

$$= 4.951 \text{ m}^2 - 990,2 \text{ m}^2 = 3.960,8 \text{ m}^2 \text{ (dibulatkan : 3.961 m}^2\text{)}$$

JENIS RUANG	NAMA RUANG	KETERANGAN	LUAS	TOTAL LUAS
RUANG PERAGA	PERAGAAN TETAP			
	• Ilmu-ilmu dasar	⇒ 40% luas rg. peraga	1.585	
	• Aplikasi teknologi	⇒ 15% luas rg. peraga	594	
	PERAGAAN BERKALA			
	• Peragaan Temporer	25 % Luas rg. peragaan	990	
	Rg. Discovery	10 % luas Rg. Peraga	396	
	Rg. Arena Demonstrasi	10 % luas Rg. Peraga	396	
	Jumlah		3.961	
	Sirkulasi 20 %		990	
	Total luas rg. Peragaan (+ sirkulasi)			4.951
RUANG PENUNJANG	Total luas rg. Penunjang (+ sirkulasi)			7.426
TOTAL LUAS BANGUNAN				12.377

Parkir pengunjung

(diasumsikan jumlah pengunjung rata-rata perhari : 856 pengunjung)[Ⓞ]

- Parkir mobil
(pengguna mobil diasumsikan 25 % nya (214 orang), dan 5 orang untuk 1 mobil)

$$\text{Jumlah mobil} \quad : \quad \frac{214}{5} \quad \times 1 \text{ mobil} = 43 \text{ mobil}$$

$$\text{Luas Parkir mobil} \quad : \quad 43 \times 25 \text{ m}^2 = 1075 \text{ m}^2$$

- Parkir motor

$$\text{Jumlah motor} \quad : \quad 75 \% \times 856 = 642 \text{ motor}$$

$$\text{Luas Parkir motor} \quad : \quad 642 \times 2 \text{ m}^2 = 1284 \text{ m}^2$$

- Parkir bis
(diasumsikan banyaknya tempat parkir bis rombongan : 4 bis)

$$\text{Luas Parkir bis} \quad : \quad 4 \times 29,7 \text{ m}^2 = 111,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas lahan parkir pengunjung} = 2470,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Jadi luas lahan parkir keseluruhan} = 3169,8 \text{ m}^2.$$

[Ⓞ] Lihat lampiran.

4.4. FAKTOR EKSTERNAL

❖ *Pertimbangan Peraturan Pemerintah*

Tapak yang direncanakan menurut ketentuan pemerintah berada pada daerah budaya, fasilitas umum atau karya pemerintah. Yang artinya proyek yang akan dibangun dikelola oleh pemerintah dan kerjasama dengan UGM, serta universitas-universitas lainnya. Peraturan pemerintah untuk lokasi tapak ini adalah :

KDB : ± 35 %

❖ *Analisa Proyek Terhadap Peraturan Pemerintah*

Diketahui : Luas lahan = ± 12.000 m²
Luas Bangunan = ± 12.373 m²
Luas Dasar Bangunan = ± 4.000 m²

- Koefisien Dasar Bangunan (KDB) izin : %

$$\text{KDB : } \frac{\text{Luas lantai dasar}}{\text{Luas lahan}} = \frac{4.000 \text{ m}^2}{12.000 \text{ m}^2}$$

KDB : 33 %

KDB Bangunan < KDB izin

33% < 35% → OK!

- Ketinggian

Sesuai dengan misi proyek sebagai pelayanan informasi Pusat Ilmu Pengetahuan maka dengan pertimbangan kemudahan sirkulasi maka bangunan yang direncanakan tidak bertingkat banyak, dan penempatan ruang administrasi diletakkan semakin ke atas bangunan, agar pengunjung tidak terlalu sulit mencapai ruang-ruang publik. Untuk Bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan ini lebih kurang 4-5 lantai.

4.4. KESIMPULAN

- A. Filosofi bentuk yang ingin diterapkan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan menggunakan analogi 'bahasa' yaitu dengan puisi sebagai berikut :

*Lihatlah dia yang tiada terlihat
Dengan mata yang telanjang jiwa
Sesuatu akan kau temui sebagai jalanmu*

*Jangan coba gunakan bola mata
Sekalipun dengan mata yang telanjang jiwa
Yang terlihat hanya akan merajammu*

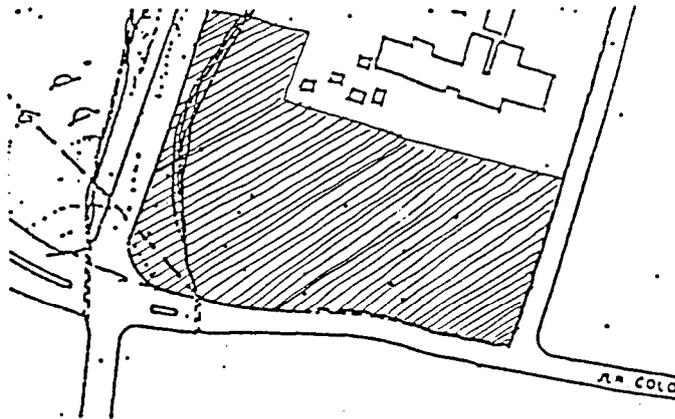
- B. Metafora bentuk pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan akan menggunakan metafora 'mikroskop' sebagai *symbolisme* dalam menuangkan filosofi desain ke dalam wujud bentuk bangunan.
- C. Ungkapan bentuk bangunan merupakan terjemahan dari karakteristik ilmu pengetahuan yang dapat dijelaskan sebagai berikut :
- Kejujuran*; Dapat diartikan sebagai 'keterbukaan' dengan pengeksposan elemen struktur kolom dan balok. Penekanannya adalah untuk kepentingan estetika, tanpa mengabaikan kebenaran dari struktur tersebut serta sesuai dengan pemenuhan kebutuhan fungsionalnya.
 - Ketidakmutlakan*; Mengisyaratkan adanya gerak, selalu berkembang, berusaha mencari-cari dan menemukan. Diungkapkan pada elemen-elemen kurva dan lengkung.
 - Inovatif*; Diungkapkan melalui wujud bangunan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi suatu sistem struktur.

- d. *Universal*; Sifat universal ini diartikan dalam bentuk keseluruhan yang harusnya dapat diterima publik sebagai sesuatu yang tidak mengingatkannya pada karakter bangunan tertentu.
- D. Metode yang digunakan untuk mentransformasikan metafora ke dalam desain bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah :
- 1) *Analogi*; dalam hal ini bagian-bagian dari mikroskop dijadikan analogi dalam menuangkan wujud bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan.
 - 2) *Trial & error*; yaitu metode dengan mencari-cari dan mencoba-coba bentuk sebagai proses dari pengembangan analogi miroskop.
- E. Tapak terpilih untuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan adalah :

a. Kondisi Tapak

KDB : $\pm 35\%$

Luas tapak: $\pm 12.000 \text{ m}^2$



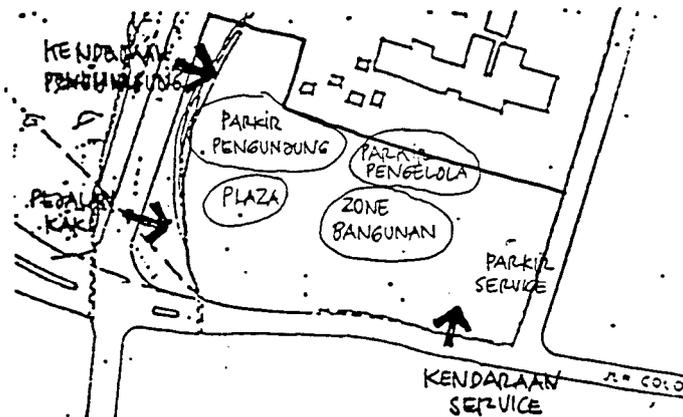
b. Pencapaian dan sirkulasi ke dalam tapak

Main entrance :

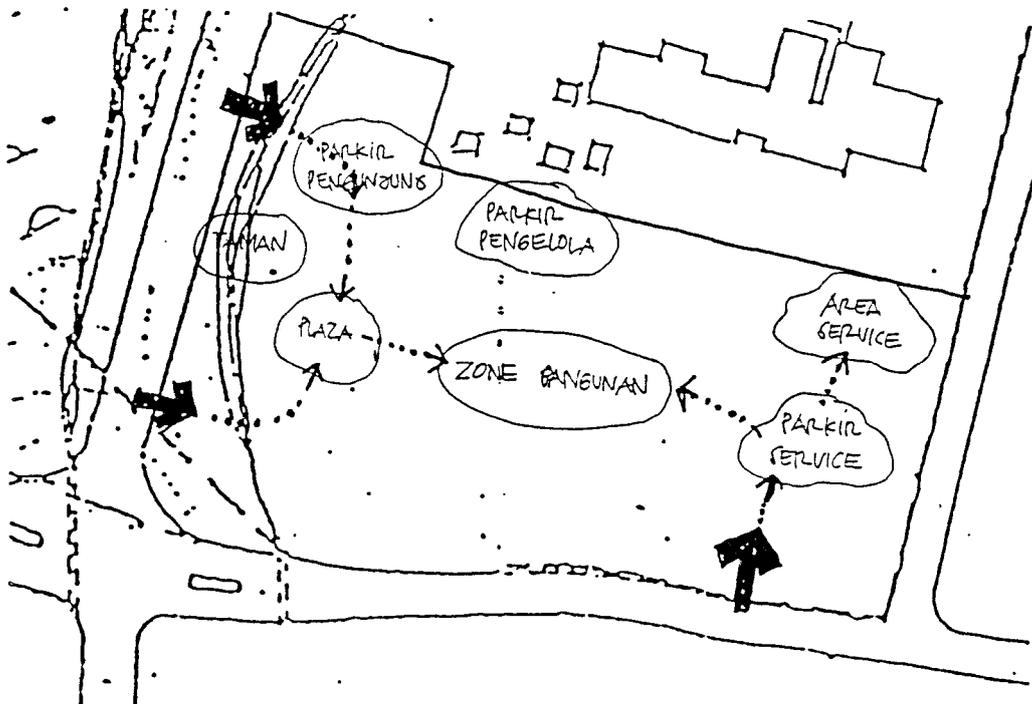
Untuk pintu masuk pengunjung, juga pengelola serta keperluan umum/darurat lainnya dan sebagai jalan masuk kendaraan. Dan diisediakkannya *entrance* khusus pejalan kaki.

Service entrance :

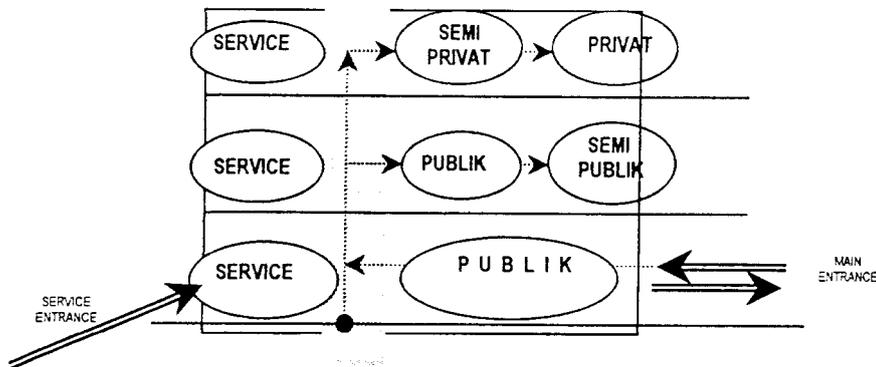
Untuk pengelola / keperluan service, langsung ke parkir service / merapat ke bangunan untuk keperluan bongkar muat dan service.



c. Sirkulasi dan zoning dalam tapak



F. Zoning dalam Ruang



G. Sirkulasi dalam Bangunan

Sirkulasi yang ingin diterapkan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, adalah :

- *radial*, berupa hall sebagai pusat orientasi yang menghubungkan ruang-ruang.
- *linier*, berupa koridor yang terbentuk dari void di atas hall, berupa mezanin yang menggiring alur pergerakan pengunjung.
- *cluster*, merupakan sirkulasi acak pada ruang-ruang peragaan.

Pada dasarnya sirkulasi pengunjung merupakan sirkulasi bagi pengelola. Namun ada beberapa sirkulasi pengelola yang membutuhkan sirkulasi yang terpisah dari sirkulasi pengunjung, karena sifatnya cenderung privat. baik pada sirkulasi horizontal maupun vertikal. Misalnya pada area-area service yang letaknya harus tersembunyi dan sulit dijangkau pengunjung (secara horizontal), atau secara vertikal berupa pemisahan lift (barang) dan tangga darurat.

H. Penataan Ruang Dalam

a. *Penataan ruang dalam secara umum*

Penataan ruang secara umum dengan pertimbangan elemen bahannya dapat diolah dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Bahan penutup lantai

Pemakaian bahan penutup lantai tergantung pada jenis ruangnya. Akan tetapi secara umum diambil berdasarkan kriteria awetnya bahan, mudah dalam perawatan dan kesan yang ingin ditampilkan.

- Bahan penutup plafon

Pemilihan bahan plafon pada Pusat Ilmu Pengetahuan akan bergantung pada jenis ruangnya. Namun secara umum, bahan penutup plafon harus tahan api, mudah dibentuk, tahan rayap dan pemasangan yang mudah. Sedangkan untuk ruang sinema, harus dipertimbangkan isolasi suara dan kualitas yang baik.

b. Penataan ruang Peraga/pameran

1. Berdasarkan teknik-teknik peragaan yang membutuhkan kesan tertentu terhadap ruang, maka penataan ruang peragaan dibedakan atas :

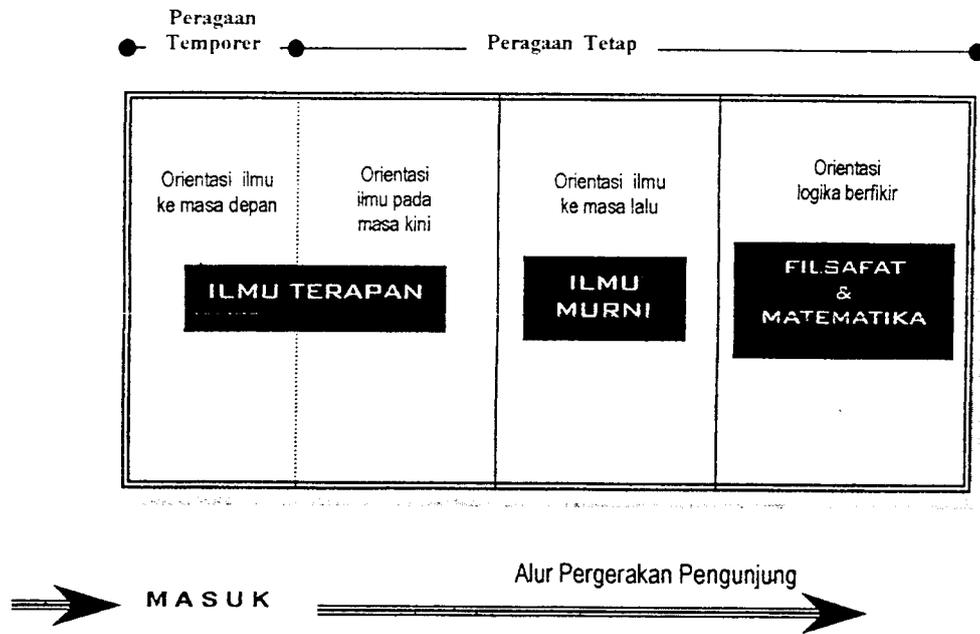
- *Penataan ruang peragaan secara umum*

Yang perlu dipertimbangkan adalah perubahan terhadap ruang peragaan, sehingga ruang peragaan dituntut memiliki kemampuan untuk dapat diubah pemanfaatannya (fleksibilitas ruang) tanpa harus mengubah keseluruhan luas ruang, yaitu dengan mengubah tata letak elemen pembentuk ruang.

- *Penataan ruang peragaan secara khusus*

Ruang-ruang peragaan yang menggunakan teknik-teknik tertentu akan membutuhkan penataan khusus, untuk mencapai kesan yang diinginkan.

2. Berdasarkan lingkup ilmu pengetahuan yang ingin diperagakan pada Pusat Ilmu Pengetahuan, maka penataan ruang dalam pada tata letaknya adalah sebagai berikut:



Pertimbangan dalam menyusun konsep tatanan peragaan seperti ini adalah karena sifat **rekreatif** pada Pusat Ilmu Pengetahuan. Konsep ini mencoba memancing keingin-tahuan pengunjung dengan menggali imajinatif pengunjung tentang ilmu di masa depan, kemudian dikenalkan pada produk aplikasi ilmu pengetahuan melalui hasil-hasil teknologi pada kehidupan manusia saat ini. Setelah mereka merasa tertarik, mereka kemudian diajak untuk mengenal ilmu-ilmu dasar yang merupakan cikal-bakal hasil teknologi tersebut, yang diperkenalkan dengan menerangkan proses terjadinya manusia, bumi dan alam semesta. Lalu pengunjung dikenalkan pada ilmu filsafat dan matematika yang menggali logika berfikir.

I. Kebutuhan Ruang pada Pusat Ilmu Pengetahuan dan luasannya:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Administrasi Umum (+ sirkulasi 20%) | 278,16 m² |
| Yang terdiri dari: | |
| Rg. Direksi | |
| Rg. Tata usaha | |
| Rg. Keuangan | |
| Rg. Marketing | |
| 2. Administrasi Khusus (+sirkulasi 20%) | 206,4 m² |
| Yang terdiri dari: | |
| Rg. Divisi Peragaan & Desain | |
| Rg. Divisi Pendidikan & Penelitian | |
| 3. Pendidikan, Pelatihan, Penelitian, Pertemuan Informasi Ilmiah | 2.922,43 m² |
| Yang terdiri dari: | |
| Rg. Perpustakaan | |
| Rg. Auditorium | |
| Rg. Sinema | |
| Rg. Penelitian | |
| Rg. Pelatihan Pendidikan | |
| Rg. Dokumentasi | |
| 4. Penunjang Umum | 1009,2 m² |
| Yang terdiri dari: | |
| Hall | |
| Lobby | |
| Area Informasi | |
| Lavatory | |
| Science Book Shop | |
| Kafetaria | |
| Gudang umum | |
| 5. Penunjang Service | 3009,6 m² |
| Yang terdiri dari: | |
| Rg. Kontrol Keamanan | |
| Rg. Satpam | |
| Rg. M & E | |
| Lift | |
| Rg. Penunjang Pameran | |

6. Ruang Peraga/Pameran 4.951 m²

Yang terdiri dari:

Rg. Peraga Temporer

Rg. Peraga Tetap

Rg. Discovery

Rg. Arena Demonstrasi

+

Luas total bangunan 12.373 m²

Luas Parkir 3.169,8 m²

BAB - LIMA
5
* PUSAT ILMU PENGETAHUAN
YOGYAKARTA

KONSEP DASAR PERENCANAAN & PERANCANGAN

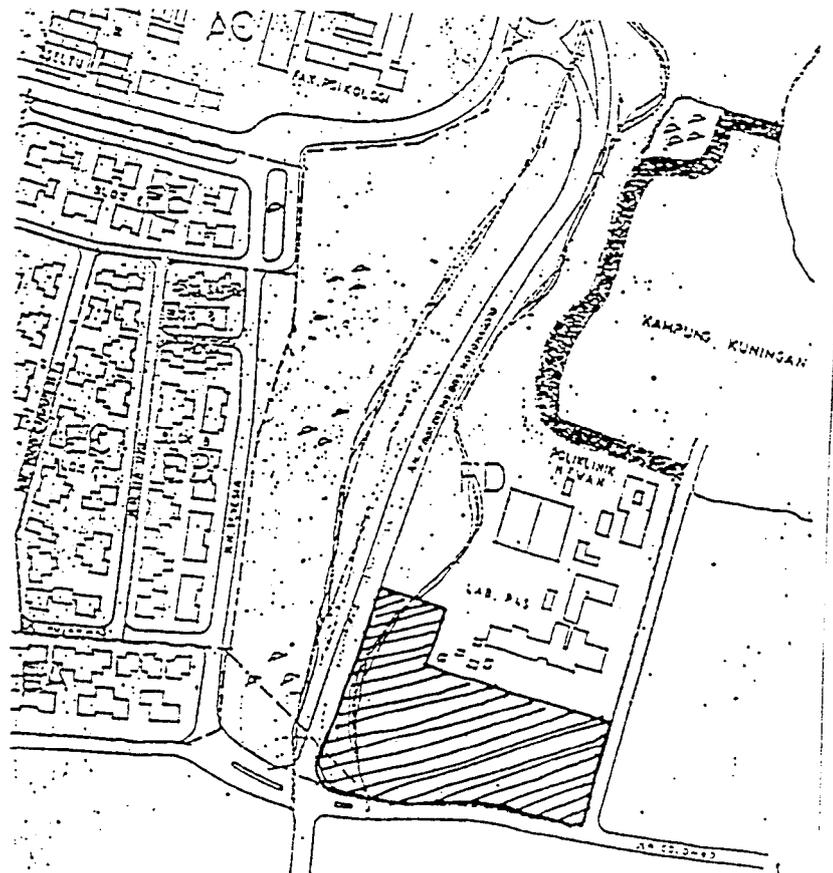
Bab ini memuat kesimpulan dari pokok-pokok pembahasan yang menjadi konsep dasar perencanaan dan perancangan yang nantinya akan diterjemahkan ke dalam desain.

5.1. KONSEP DASAR PERENCANAAN

5.1.1. Kondisi Tapak dan Lingkungan

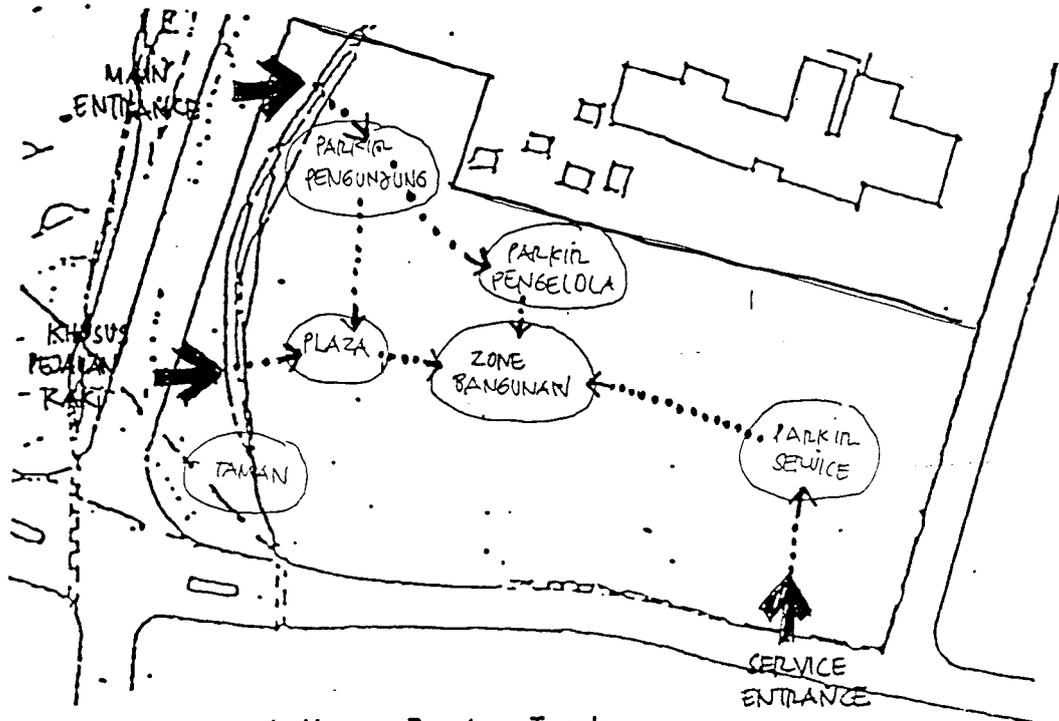
Luas Tapak : ± 12.000

KDB : 35 %



5.1.2. Konsep Penataan Tapak

Berdasarkan kesimpulan dari analisa pencapaian ke tapak, sirkulasi dari luar dan dalam tapak, zoning dalam tapak, maka dapat dibuat kesimpulan berupa konsep penataan tapak sebagai berikut :

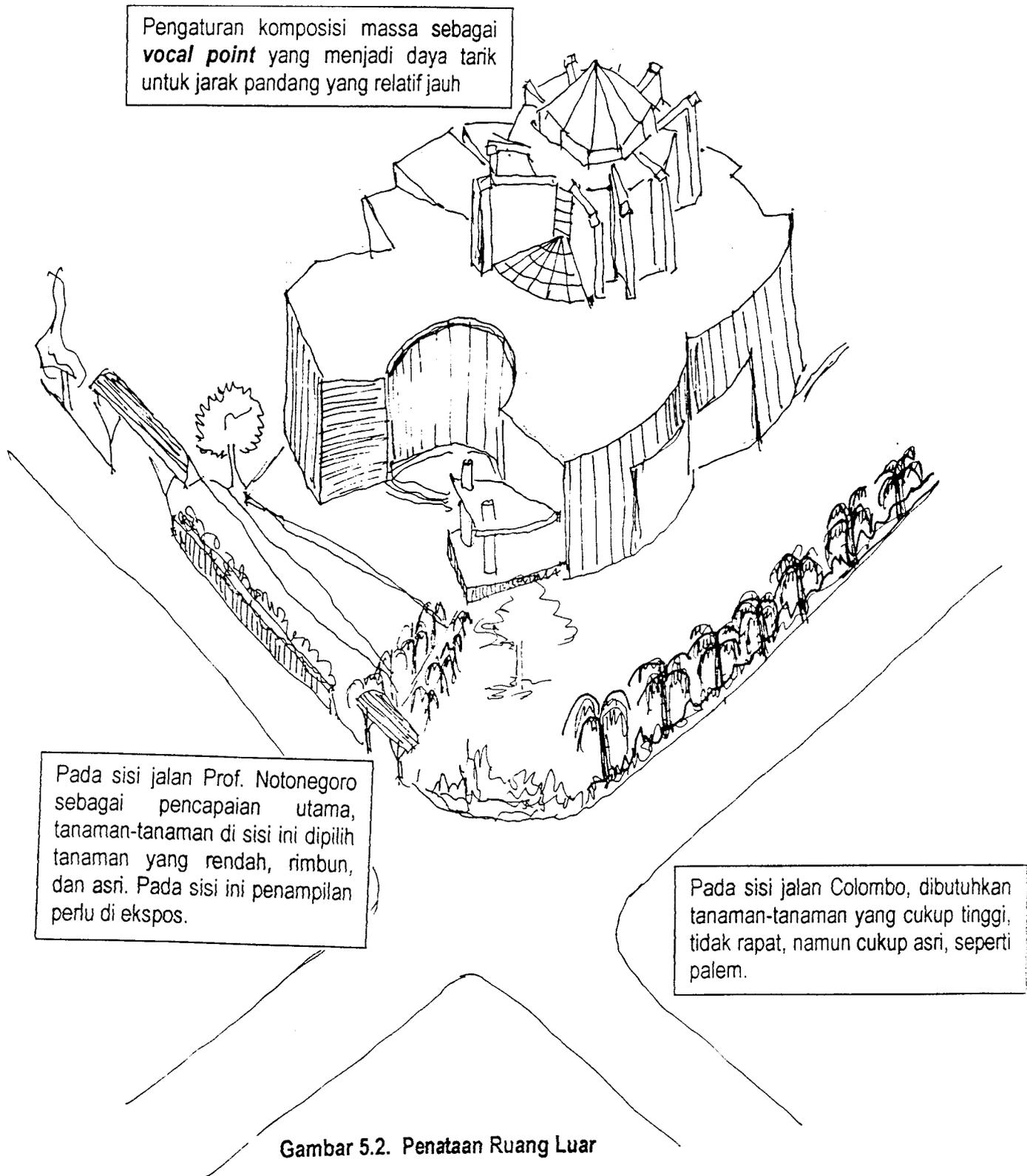


Gambar 5.1. Konsep Penataan Tapak

5.1.3. Penataan Ruang Luar

Pengolahan ruang luar yang direncanakan mendukung penampilan bangunan. Untuk itu orientasi massa bangunan dan komposisi massa ditata agar pengamat mudah menangkap daya tarik bangunan pada lingkungan tersebut, meskipun dari berbagai sudut dan jarak pandang yang berbeda.

Tanaman di sekitar main entrance, ditata agar tidak menutupi tampak bangunan dengan memakai pohon-pohon rendah yang cukup asri dan rimbun. Sedangkan tanaman di area side entrance di tata dengan pohon-pohon yang lebih tinggi, namun juga diusahakan tidak terlalu rapat menutupi tampak samping bangunan.



Gambar 5.2. Penataan Ruang Luar

5.2. KONSEP DASAR PERANCANGAN

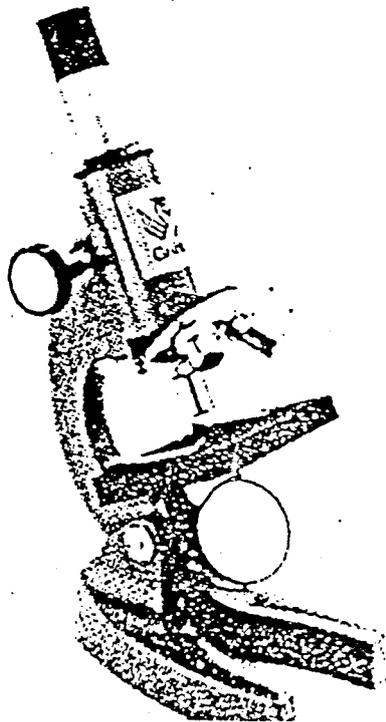
5.2.1. Filosofi Desain

Filosofi desain pada bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan menggunakan analogi 'bahasa' yaitu dengan puisi sebagai berikut.

*Lihatlah dia yang tiada terlihat,
dengan mata yang telanjang jiwa.
Sesuatu akan kau temui sebagai jalanmu.
Jangan coba gunakan bola mata,
sekalipun dengan kejeniusan.
Yang terlihat hanya akan merajammu.*

5.2.2. Metafora Bentuk

Bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan ini akan menggunakan metafora 'mikroskop' sebagai simbolisme dalam menuangkan filosofi desain ke dalam wujud bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan.

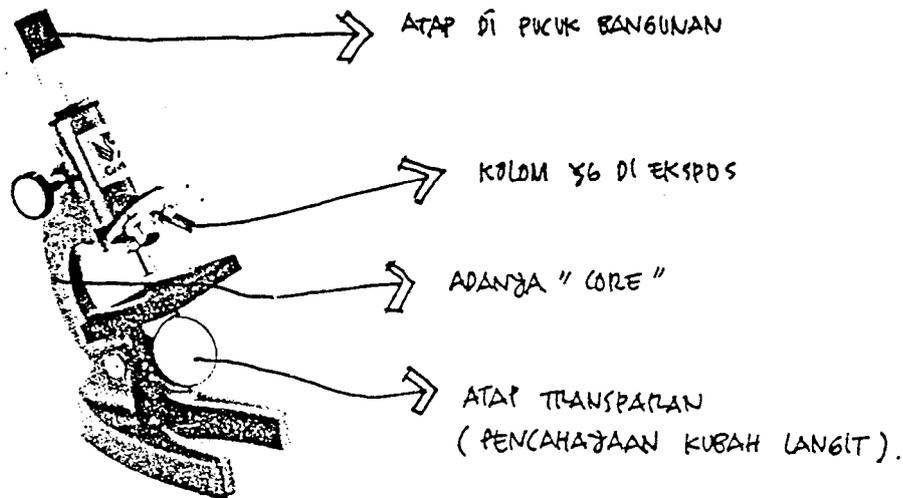


Gambar 5.3. Metafora Bentuk Mikroskop

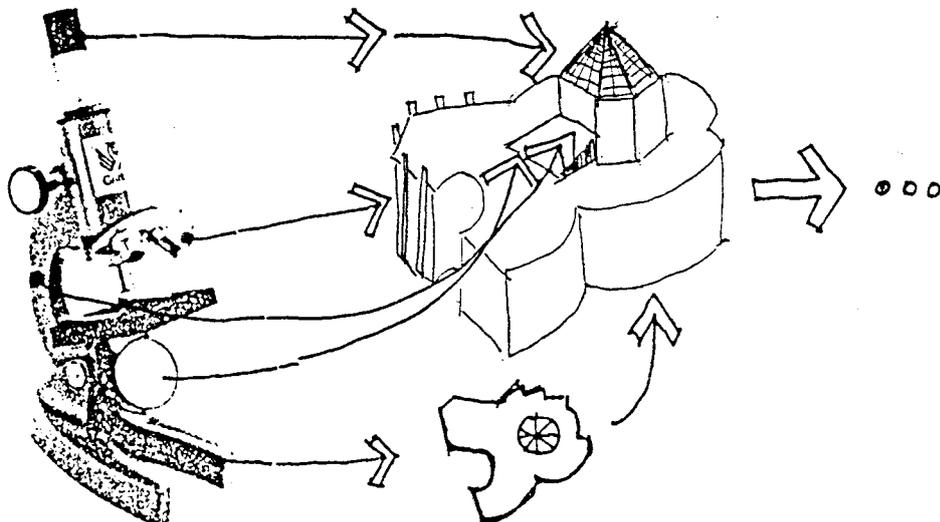
5.2.3. Transformasi Desain

Metafora mikroskop ditransformasikan ke dalam desain, dengan mengambil point-point yang di anggap penting dari mikroskop dan kemudian mengalami pengolahan bentuk. Dari beberapa metode yang telah disebutkan pada bab sebelumnya, maka metode yang paling tepat untuk diterapkan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, adalah :

1. *Analogi*; dalam hal ini beberapa bagian dari mikroskop dijadikan analogi untuk bentuk bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan.



2. *Trial & error*, mencari dan mencoba-coba bentuk, sebagai proses metafora dari analogi mikroskop, sehingga menghasilkan bangunan yang 'bukan mikroskop'.

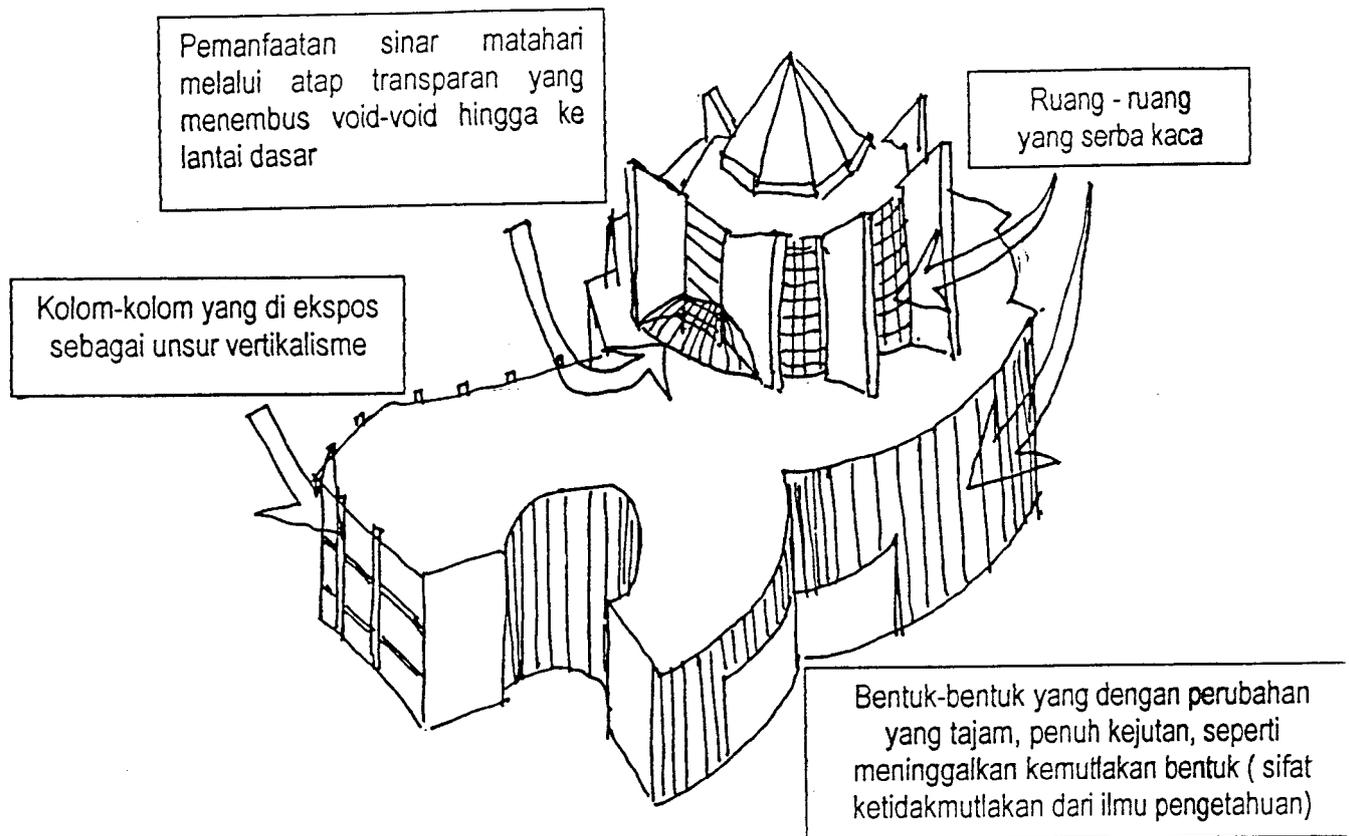


5.2.4. Penampilan Massa Bangunan

Penampilan massa bangunan akan mempengaruhi citra dan ekspresi bangunan. Tampilan massa bangunan harus bisa menunjukkan karakteristik bangunan yang diinginkan yaitu melalui ungkapan fisik bangunan yang berdasarkan hasil analisa : *pendekatan analogi linguistik (puisi), ungkapan karakter prinsip-prinsip ilmu, metafora bentuk, serta metode transformasi desain.*

Berdasarkan berbagai analisa tersebut, maka dapat diperoleh gambaran mengenai penampilan massa bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan sebagai berikut :

1. Adanya penggunaan material bahan yang mencerminkan era teknologi . Misalnya, tampilan serba kaca, dan kolom-kolom yang dilapisi *stainless-steel*.
 - *analogi karakteristik ilmu : inovasi*
2. Penggunaan sistem struktur kolom yang diekspos, yang menunjukkan unsur vertikalisme.
 - *analogi karakteristik ilmu: kejujuran*
 - *analogi dari keterikatan manusia pada 'Sang kebenaran yang hakiki' dalam filosofi.*
3. Penggunaan bahan transparan pada atap ruang peraga, sebagai pencahayaan alami. Hal ini berguna untuk memberikan penerangan yang efektif dalam ruang peraga, sehingga cahaya yang masuk tidak menyebabkan silau ataupun gerah. Dengan demikian permainan pencahayaan buatan bisa dilakukan.
 - *analogi dari cahaya Illahi sebagai penerang bagi alam fikiran manusia dalam mencari kebenaran dari ilmu).*
4. Penekanan ekspresi, bukan fungsi. Ekspresi diperoleh dari bentuk melalui metode analogi dan 'trial & error'. Sehingga wujud bangunan nantinya merupakan sesuatu bentuk yang memiliki karakteristik tersendiri dari ekspresi yang ditimbulkannya.
 - *Metode trial & error merupakan pendekatan karakteristik ilmu : ketidakmutlakan.*
 - *Wujud bangunan yang diharapkan merupakan pendekatan karakteristik ilmu yang universal.*



Gambar 5.4. Penampilan Massa Bangunan

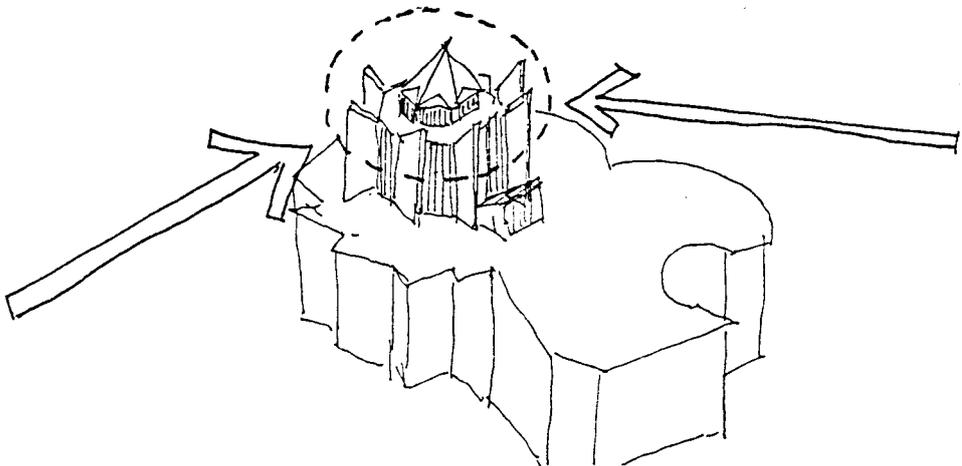
5.2.5. Ambiguitas makna dari wujud bentuk bangunan

Jika arsitektur dianalogikan dengan 'bahasa', maka Bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan yang direncanakan merupakan suatu puisi arsitektur. Seperti sifat 'puisi-puisi' dalam bahasa sastra, maka puisi arsitektur juga memiliki sifat *ambiguity* (arti ganda) karena interpretasi pengamatnya akan berbeda-beda. Kesamaran dan ketaksaan maknanya di sini, justru akan dimanfaatkan untuk memperkaya gagasan yang ingin disampaikan.

Berdasarkan hasil analisa tata ruang luar, yang ingin mengekspos pengolahan komposisi massa pada sudut-sudut pandang tertentu, maka penyampaian makna dari wujud komposisi massa tersebut dapat dimanfaatkan di sini.

1. Dari sudut pandang skala kota.

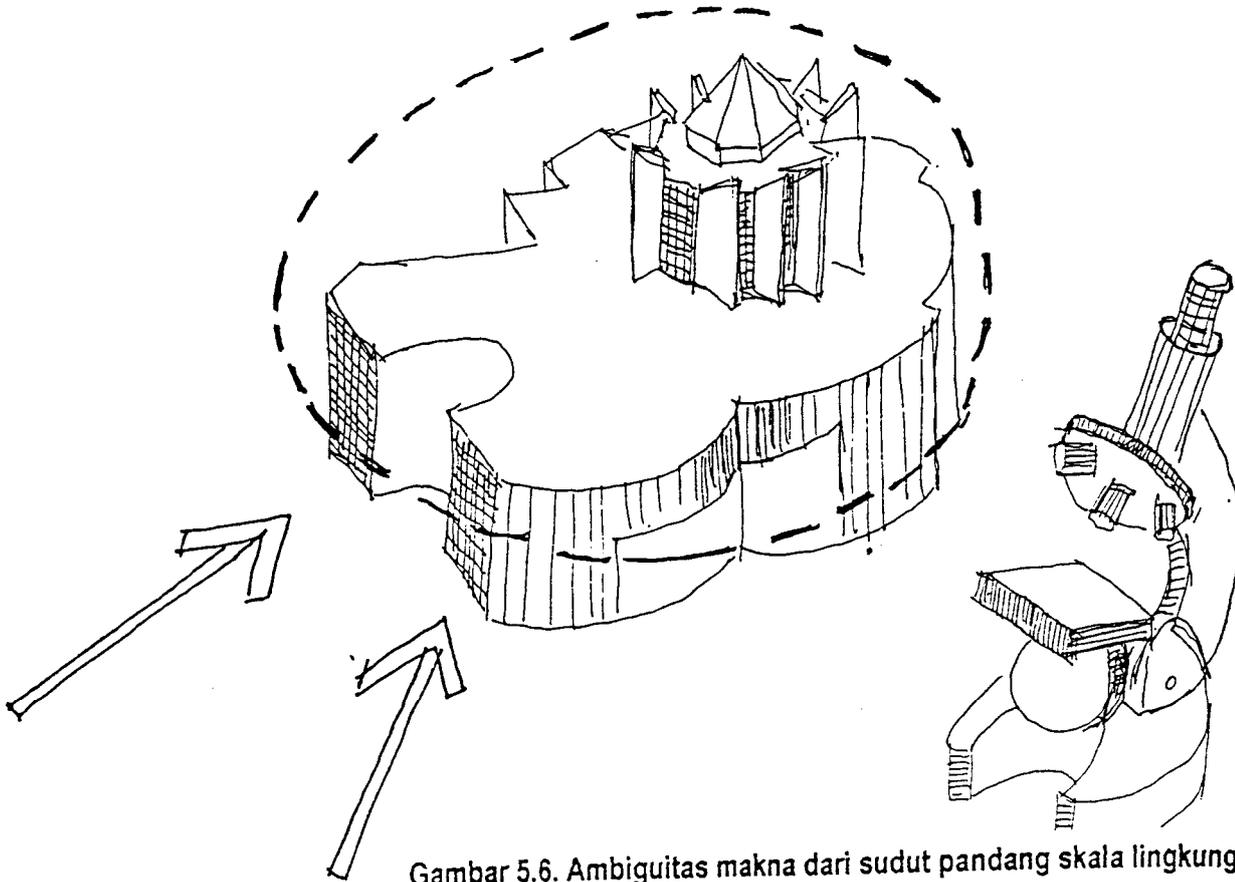
Dari sudut pandang yang relatif jauh, bangunan dapat terlihat seperti ujung pensil yang berdiri, karena bentuk atapnya, serta bentuk massa dibawahnya dengan pengolahan tampilannya. Bentuk ini juga dapat diinterpretasikan seperti roket siap meluncur, karena topangan kolom-kolom vertikal yang seperti mendesak dari bawah.



Gambar 5.5. Ambiguitas makna dari sudut pandang skala kota

2. Dari sudut pandang skala lingkungan.

Dari persimpangan jalan, bangunan terlihat sebagai skala lingkungan. Dari sudut pandang ini, bangunan dapat diinterpretasikan lebih luas lagi. Selain terlihat seperti pensil dan roket, juga akan terlihat seperti mikroskop. Karena orientasi massa dan komposisi massa yang seperti mengantung di atas dan unsur atap kubah dengan bahan penutup transparan.

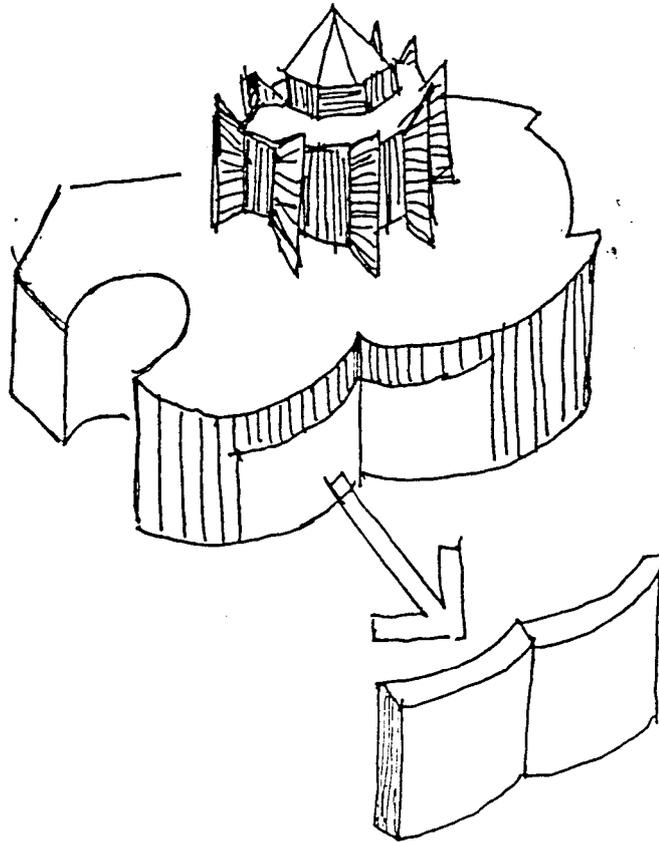


Gambar 5.6. Ambiguitas makna dari sudut pandang skala lingkungan

3. Dari sudut pandang skala manusia.

Dari jarak pandang yang relatif dekat, bangunan akan terlihat sebagai skala manusia, sehingga penampilannya manusiawi dan mengundang dalam arti dapat diterima baik oleh pengamat. Pada sudut pandang ini, bangunan dapat diinterpretasikan seperti buku terkembang. Bentuk ini dapat diinterpretasikan sebagai buku, dengan menampilkan ketebalan dari buku-buku yang terkembang tersebut.

Buku yang tadinya merupakan sarana yang membosankan karena keabstrakannya, tidak berarti akan menjadi sesuatu yang menjemukan mata pengamatnya. Karena unsur psikologis bentuk lengkung dari buku-buku yang terkembang itu, seperti akan menyerap dan menarik pengamatnya saat mereka mengamatinya.



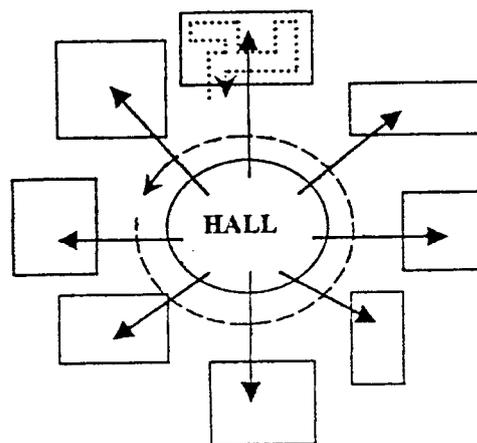
Gambar 5.7. Ambiguitas makna dari sudut pandang skala kota

5.2.6. Sirkulasi dalam ruang

Sirkulasi yang ingin diterapkan pada bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan, adalah :

- *radial*; berupa hall sebagai pusat orientasi yang menghubungkan ruang-ruang.
- *linier*, berupa koridor yang terbentuk dari void di atas hall, berupa mezanin yang menggiring alur pergerakan pengunjung.
- *cluster*; merupakan sirkulasi acak pada ruang-ruang peragaan.

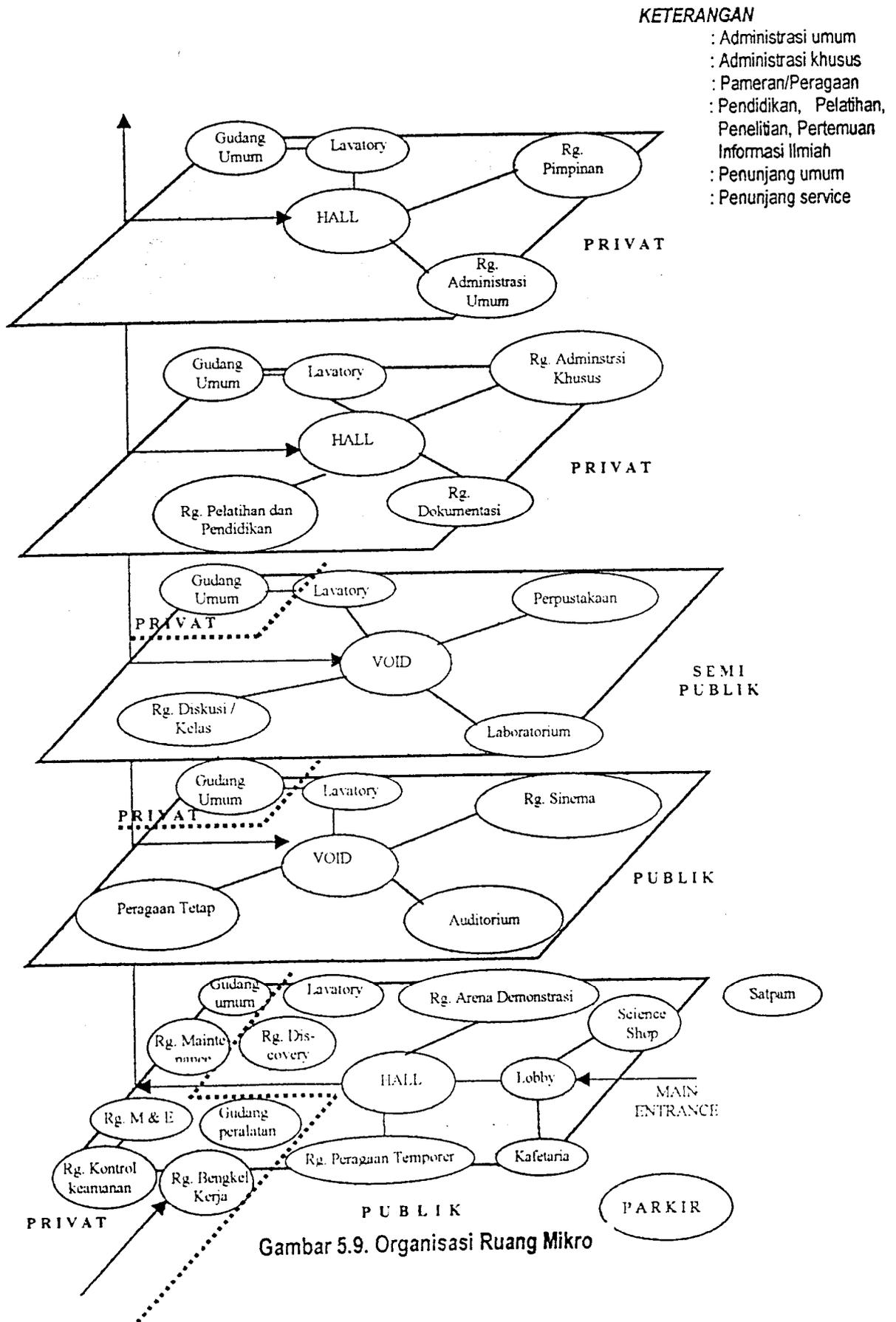
Pada dasarnya sirkulasi pengunjung merupakan sirkulasi bagi pengelola. Namun ada beberapa sirkulasi pengelola yang membutuhkan sirkulasi yang terpisah dari sirkulasi pengunjung, karena sifatnya cenderung privat, baik pada sirkulasi horizontal maupun vertikal. Misalnya pada area-area service yang letaknya harus tersembunyi dan sulit dijangkau pengunjung (secara horizontal), atau secara vertikal berupa pemisahan lift (barang) dan tangga darurat.



Gambar 5.8. Sirkulasi dalam Ruang

5.2.7. Organisasi Ruang Mikro

Berdasarkan kesimpulan dari analisa sirkulasi dalam bangunan, zoning ruang, penataan ruang dalam, kebutuhan dan luas ruang serta luasan tapak dan peraturan pemerintah, maka dapat digambarkan organisasi ruang secara mikro dalam bangunan Pusat Ilmu Pengetahuan sebagai berikut :



5.2.8. Konsep Penataan Ruang Dalam

a. *Penataan ruang dalam secara umum*

Penataan ruang secara umum dengan pertimbangan elemen bahannya dapat diolah dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Bahan penutup lantai

Pemakaian bahan penutup lantai tergantung pada jenis ruangnya. Akan tetapi secara umum diambil berdasarkan kriteria awetnya bahan, mudah dalam perawatan dan kesan yang ingin ditampilkan.

- Bahan penutup plafon

Pemilihan bahan plafon pada Pusat Ilmu Pengetahuan akan bergantung pada jenis ruangnya. Namun secara umum, bahan penutup plafon harus tahan api, mudah dibentuk, tahan rayap dan pemasangan yang mudah. Sedangkan untuk ruang sinema, harus dipertimbangkan isolasi suara dan kualitas yang baik.

b. *Penataan ruang Peraga/pameran*

1. Berdasarkan teknik-teknik peragaan yang membutuhkan kesan tertentu terhadap ruang, maka penataan ruang peragaan dibedakan atas :

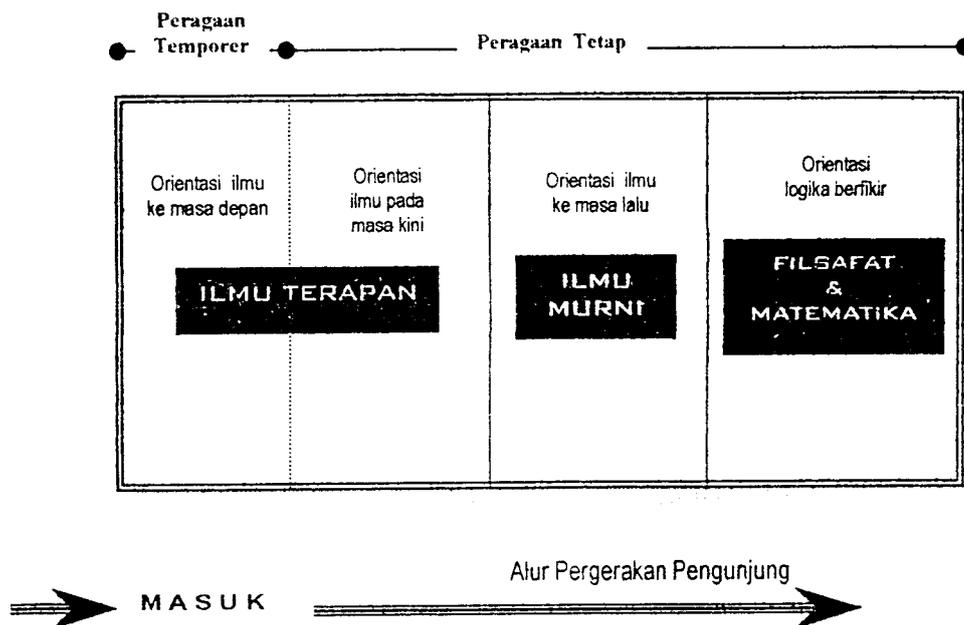
- *Penataan ruang peragaan secara umum*

Yang perlu dipertimbangkan adalah perubahan terhadap ruang peragaan, sehingga ruang peragaan dituntut memiliki kemampuan untuk dapat diubah pemanfaatannya (fleksibilitas ruang) tanpa harus mengubah keseluruhan luas ruang, yaitu dengan mengubah tata letak elemen pembentuk ruang.

- Penataan ruang peragaan secara khusus

Ruang-ruang peragaan yang menggunakan teknik-teknik tertentu akan membutuhkan penataan khusus, untuk mencapai kesan yang diinginkan.

2. Berdasarkan lingkup ilmu pengetahuan yang ingin diperagakan pada Pusat Ilmu Pengetahuan, maka penataan ruang dalam pada tata letaknya adalah sebagai berikut:



DAFTAR PUSTAKA

- A.F. Chalmer. Apa itu yang dinamakan ilmu. Jakarta: Hastra Mitra, 1983
- Ahmadi, Abu dan Supatmo, A. Ilmu Alamiah Dasar. Jakarta : PT. Rineka Cipta, 1991
- Antoniades, Anthony C., Poetic of Architecture – Theory of Design. New York : Van Nostrand Reinhold, 1990
- Aminuddin, Mpd., Semantik, Pengantar Studi tentang Makna. Bandung : Penerbit C.V. Sinar Baru, 1988
- APEID, Handbook for Organizer out of School Scientific Activities and Extention Work Program. New Delhi: Unesco, 1987
- Cite des Sciences et de L'Industrie Paris, la Villette, Master Plan, Science and Technologie Centre, Indonesian – French Working Commite. Sofia Development, 1987
- Danilov, J., Victor, Science and Technology Centres. Massachussets: The MIT Press, 1982
- Pusat Sains Negara, Malaysia : e-mail : sharifah@psn.sains.my
- Gie, The Liang. Konsepsi Tentang Ilmu. Yogyakarta : Yayasan Studi Ilmu dan Teknologi, 1994
- Glusberg, Jorge. Decontruction A Sudent Guide. Journal of Architecture Theory and Criticism, (1991)

Hendraningsih, Peran, Kesan dan Bentuk arsitektur - Laporan Seminar Tata Lingkungan Mahasiswa Arsitektur FT-UI. Jakarta: 1985

Singapore Science Center : <http://www.sci-ctr.edu.sg>

Associations Science and Technology Center <http://www.astc.org>

National Science and Technology Center, Australia
<http://sunsite.anu.edu.au/Questacon>

Ishak, H.K., Pedoman Umum Merancang Bangunan. Jakarta: P.T. Gramedia, 1992

Jacob, T., Manusia Ilmu dan Teknologi. Yogyakarta: P.T. Tiara Wacana, 1988

Jencks, Charles, Language of Post Modern Architecture, 1997

Kilas no.I/thn 1997, Style Personal Sebagai Sesuatu Yang Terbaca, Journal Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Jakarta: 1997

Kantor Biro Pusat Statistik DIY. Daerah Istimewa dalam Angka, 1996. Yogyakarta : Kantor Statistik DIY, 1996.

Kompas Harian, 5 Maret 1998, Permohonan kepada Calon Menteri Departemen P dan K

Kompas harian, 13 Maret 1998, Jika Sektor Pendidikan Bangkrut

Palmer, Mickey A. The Architec Guide to Facility Programming. NY : The American Institute of Architects and McGraw-Hill.Inc, 1981

Rakhmat, Jalaludin. Psikologi Komunikasi. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 1996

Snyder , Anthony and James Catanese, ed. Introduction to Architecture. USA : McGraw-Hill, 1979

Suriasumantri, Jujun, ed., Ilmu dalam Perspektif. Edisi ke-2. Jakarta : PT. Gramedia, 1980

Sutjianingsih dan Kuntoyo, ed., Sejarah Pendidikan Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1982

Tanudjaya, F., Christian, J., Sinar, Wujud Arsitektur sebagai Ungkapan Makna Sosial Budaya Manusia. Yogyakarta : Penerbit UAJY, 1992

Van Laer, Henry, FILSAFAT SAINS - Ilmu Pengetahuan secara Umum. Yogyakarta: Penerbit LPMI, 1995

Pembaca budiman yang kami hormati,

Menutup tahun operasi 1996/1997 jumlah pengunjung PP IPTEK meningkat 87,17 % dari tahun operasi 1995/1996. Peningkatan jumlah pengunjung tertinggi terjadi pada bulan Nopember 1996 sebesar 336,74 %, selangkan kenaikan terendah terjadi di bulan Mei 1997 sebesar 6,71 %.

Berikut ini kami sajikan perbandingan beberapa parameter pengunjung PP IPTEK pada tahun operasi 1996/1997 dengan 1995/1996 :

PARAMETER	1996/1997	1995/1996	Prosentase Peningkatan
Jumlah Pengunjung PP IPTEK	277.658	148.343	87,17 %
Jumlah Pengunjung UMUM	88.356	28.674	208,14 %
Jumlah Pengunjung PELAJAR	189.302	119.669	58,19 %
Rata-rata pengunjung tiap bulan	23.138	12.362	87,17 %

Selengkapnya, data & grafik fluktuasi pengunjung PP IPTEK dalam dua periode di atas dapat di lihat pada halaman berikut ini.

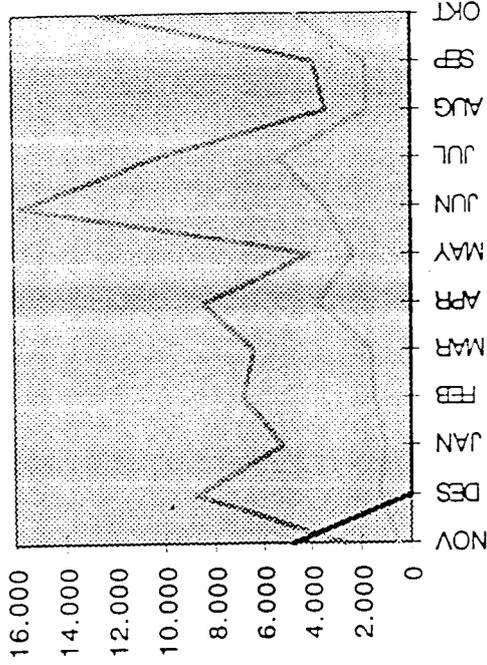
DATA DAN GRAFIK PENGUNJUNG PUSAT PERAGAAN IPTEK

UMUM	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	JUMLAH
95/96	478	1.257	1.022	1.457	1.571	3.746	2.301	3.362	5.296	1.746	1.782	4.656	28.674
96/97	2.636	8.765	5.198	6.860	6.384	8.408	4.089	15.714	10.413	3.388	3.881	12.616	88.356
97/98	4.758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.758

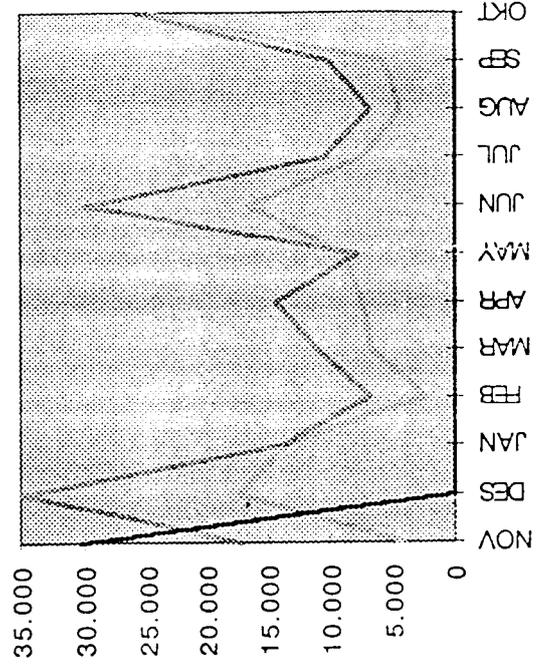
PELAJAR	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	JUMLAH
95/96	4.087	17.405	13.612	2.151	6.734	7.472	8.856	16.663	7.403	4.515	5.818	24.755	119.669
96/97	17.301	34.903	13.668	6.165	10.961	14.433	7.817	29.874	10.468	6.921	10.190	25.902	189.302
97/98	30.246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.246

TOTAL	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	JUMLAH
95/96	4.565	18.662	14.634	3.808	8.300	11.218	11.157	20.025	12.899	6.261	7.600	29.411	148.343
96/97	19.937	49.668	18.866	13.725	17.341	22.841	11.906	45.588	20.881	10.309	14.071	38.518	277.658
97/98	35.004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.004

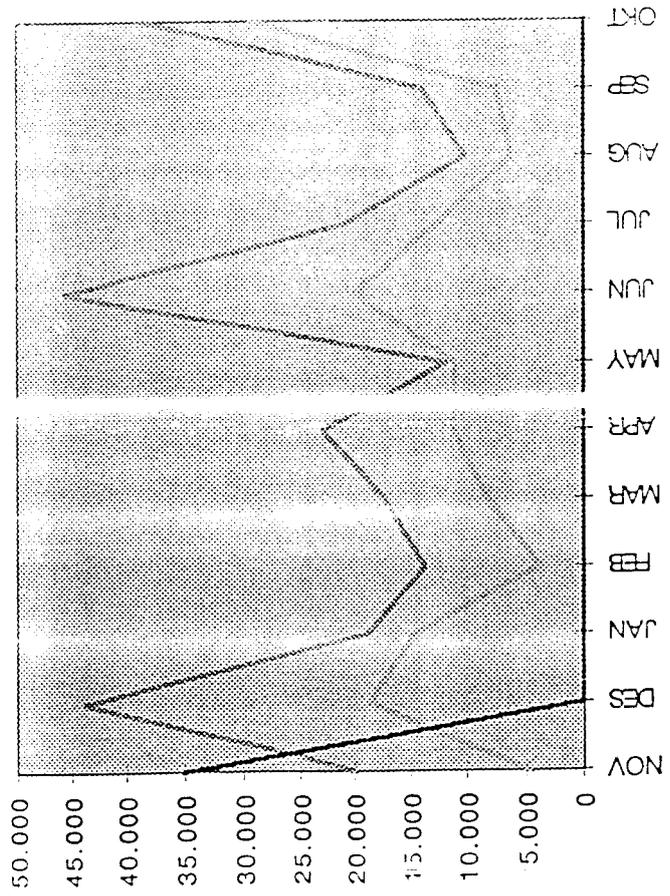
Grafik Pengunjung Umum



Grafik Pengunjung Pelajar



Grafik Total Pengunjung PP IPTEK



LEGENDA

KEY PLAN

LT 1 MEZ ATAS

MATERIAL LANTAI

MATERIAL DINDING

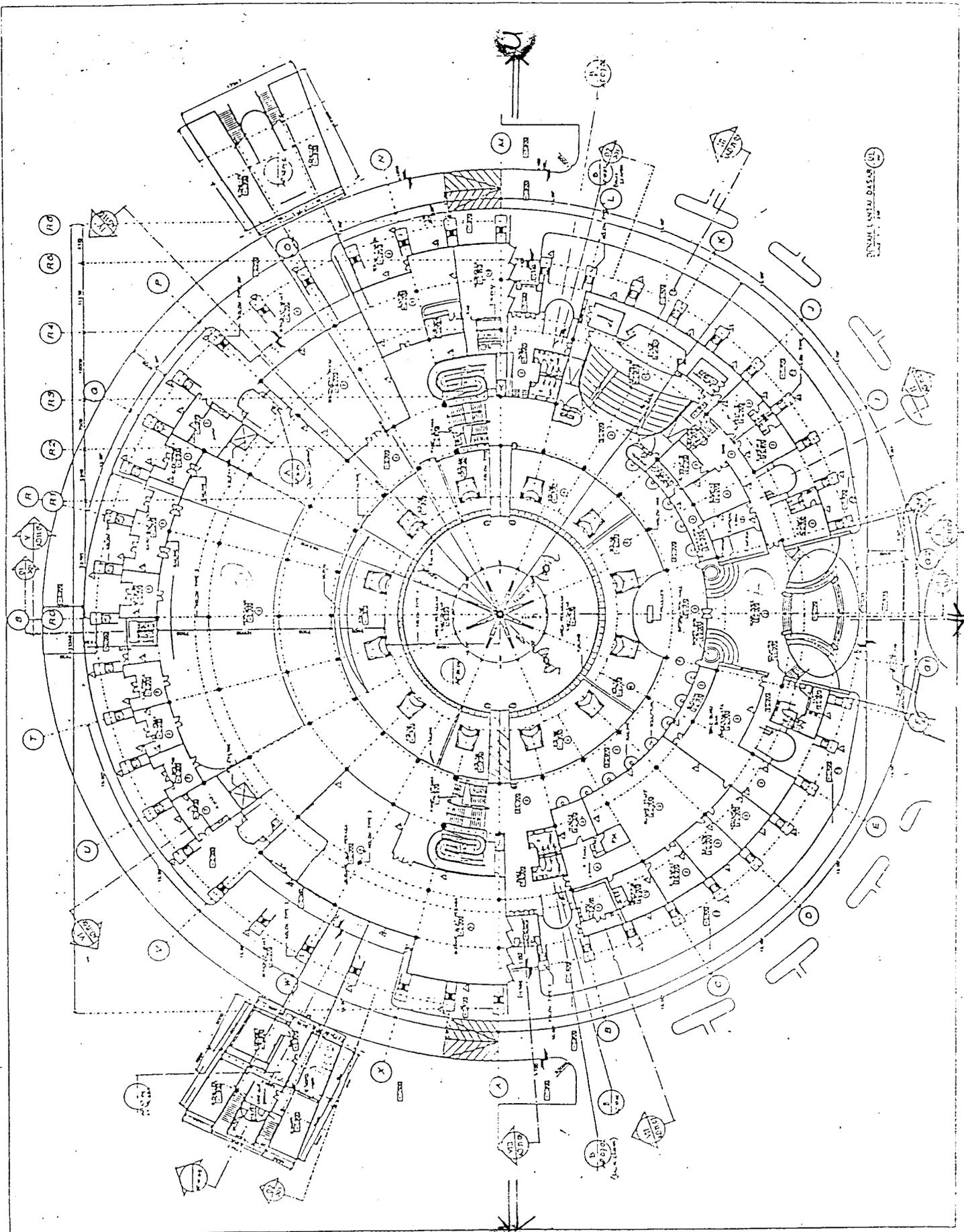
MATERIAL PLAFOND

JAYA CM

PT. PUSAT PERAGAN LAMU POKOKTANJARAN DAN TEKNOLOGI (SCIENCE CENTER)

TAJUK IV

DENAI LANTAI DASAR



LEGENDA

KEY PLAN

MEZ ATAS

MATERIAL LANTAI

MATERIAL DINDING

MATERIAL PLAFOND

JAVA CEM

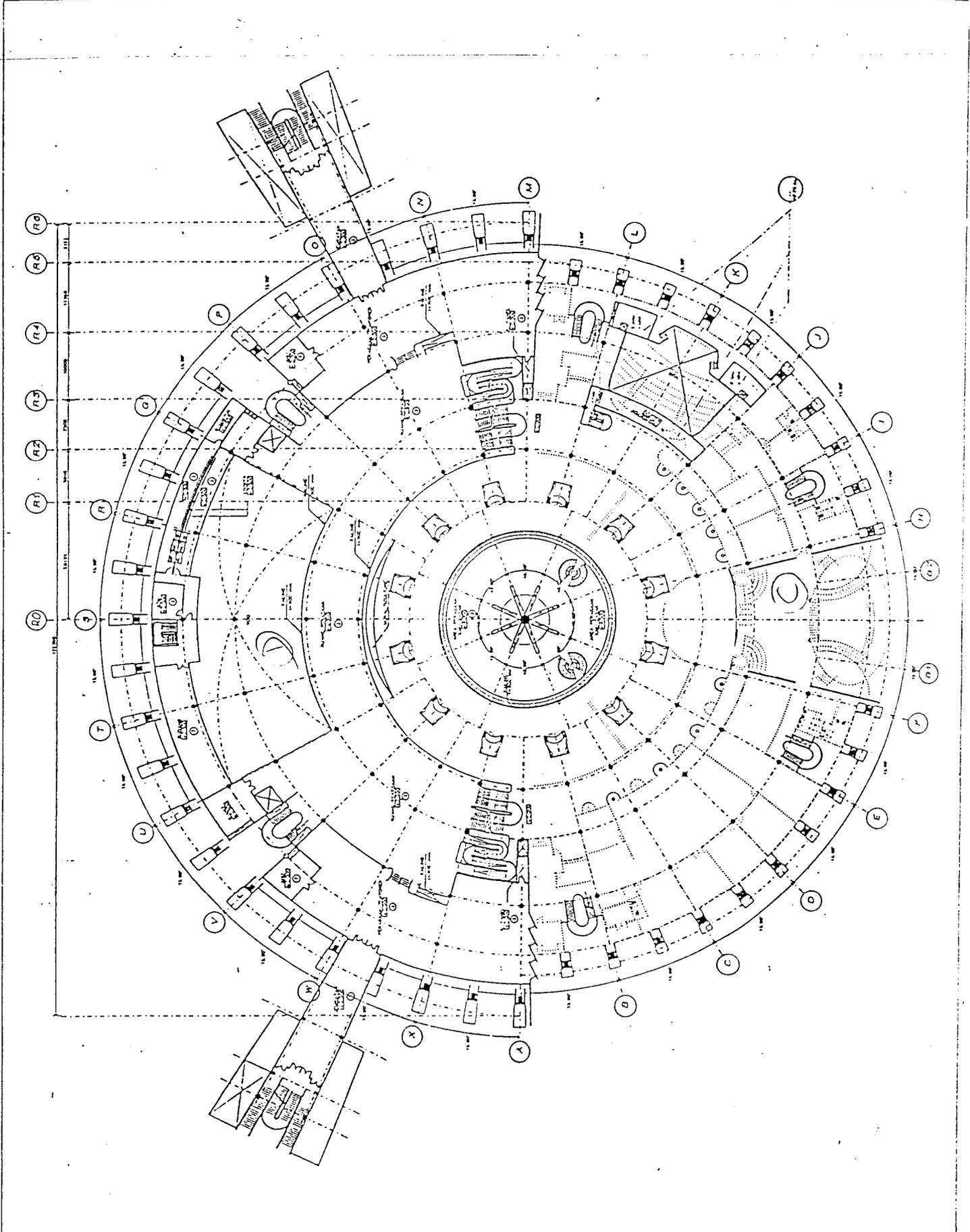
Utomo Group

**GEDUNG PUSAT PERAGAHAN
EVALUASI PENCETAKAN
DAN TEKNOLOGI
(SERVICE CENTER)**

DAFTAR N.

**DEKORASI LANTAI
MEZZANINE**

AD 02103



LEGENDA

KEY PLAN



○ MATERIAL LANTAI

△ MATERIAL DINDING

○ MATERIAL PLAFOND

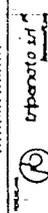
○ MATERIAL PLAFOND

○ MATERIAL PLAFOND

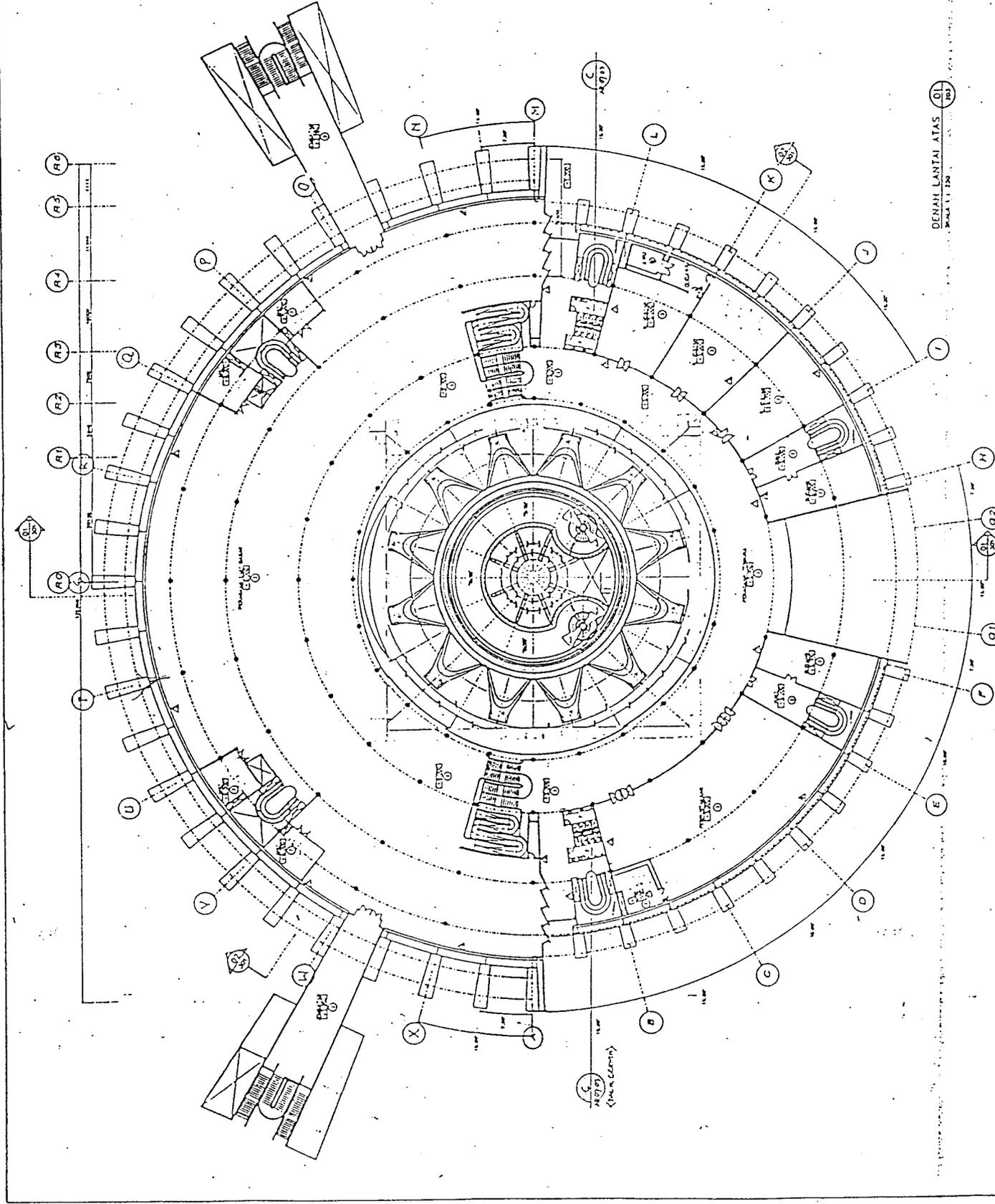
○ MATERIAL PLAFOND

NO	URUTAN	REVISI
1		
2		
3		

JAYA CH



PT. JAYA CH



DENAH LANTAI ATAS

SKALA 1:100

LEGENDA

KEY PLAN

1 NIEZ ATAS

2 MATERIAL LANTAI

3 MATERIAL DINDING

4 MATERIAL ATAP

JAYA CM

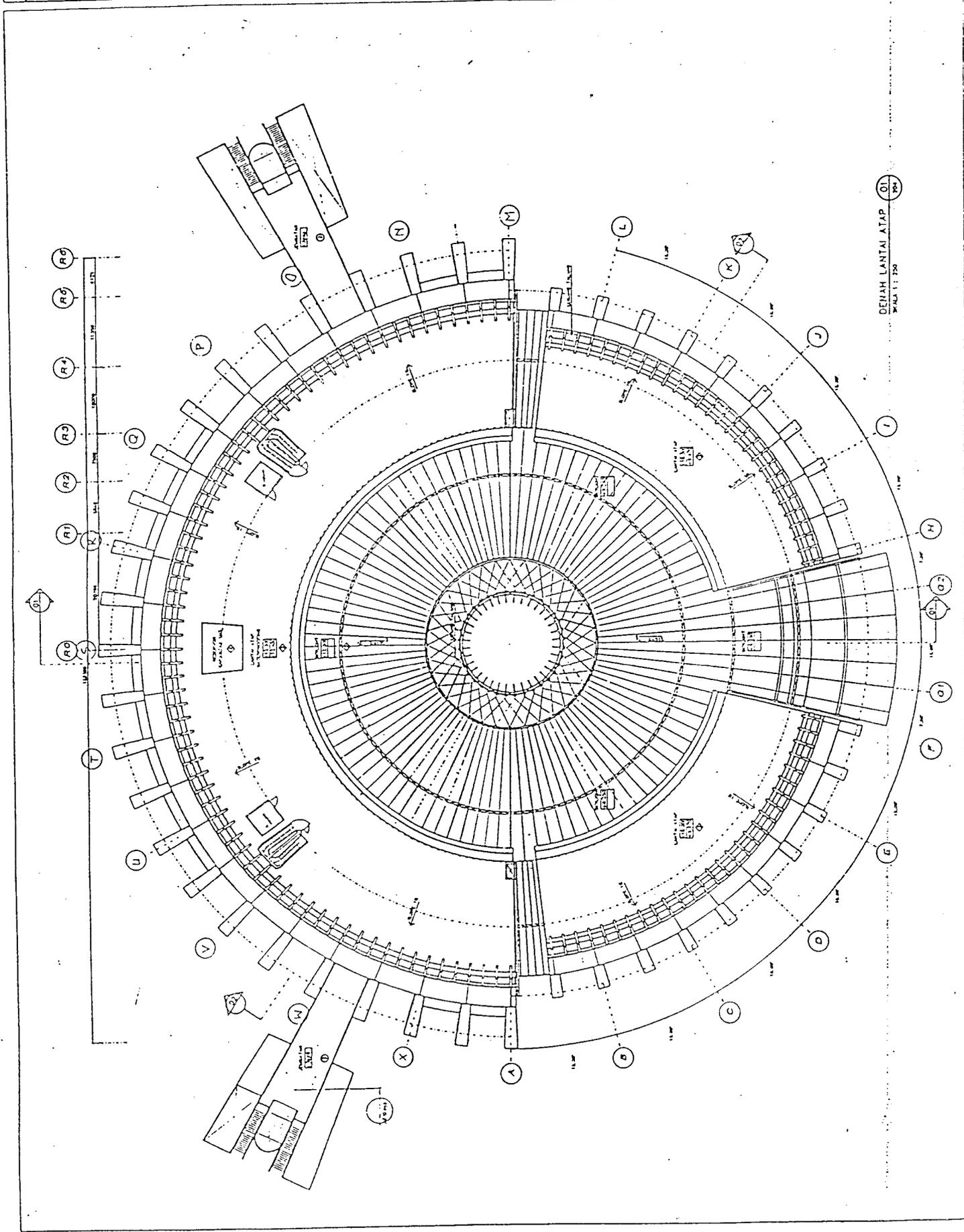
PT. JAYA CM

GEDUNG PUSAT PERACAHAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI (SCIENCE CENTER)

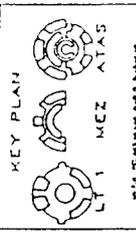
TANGKAP IV

DENAH LANTAI ATAP

NO. 02.01



1000-30



1 MATERIAL LANTAI
 2 MATERIAL DINDING
 3 MATERIAL PLAFOND

NO	REVISI	TANGGAL

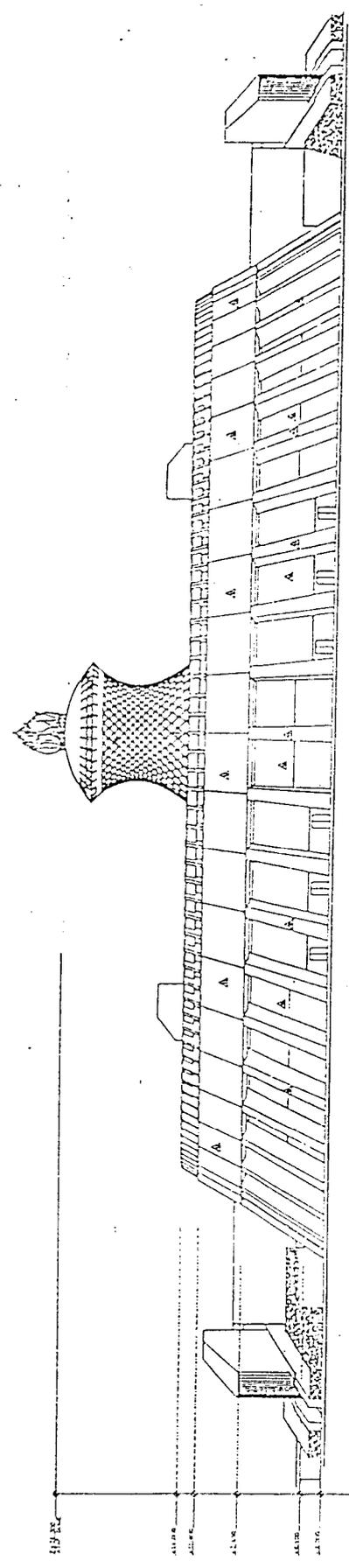
RJAYA CM
 RENCANA ARSITEKTUR
 PT. RENCANA ARSITEKTUR JAWA BARU

Arhanita Ltd
 RENCANA ARSITEKTUR

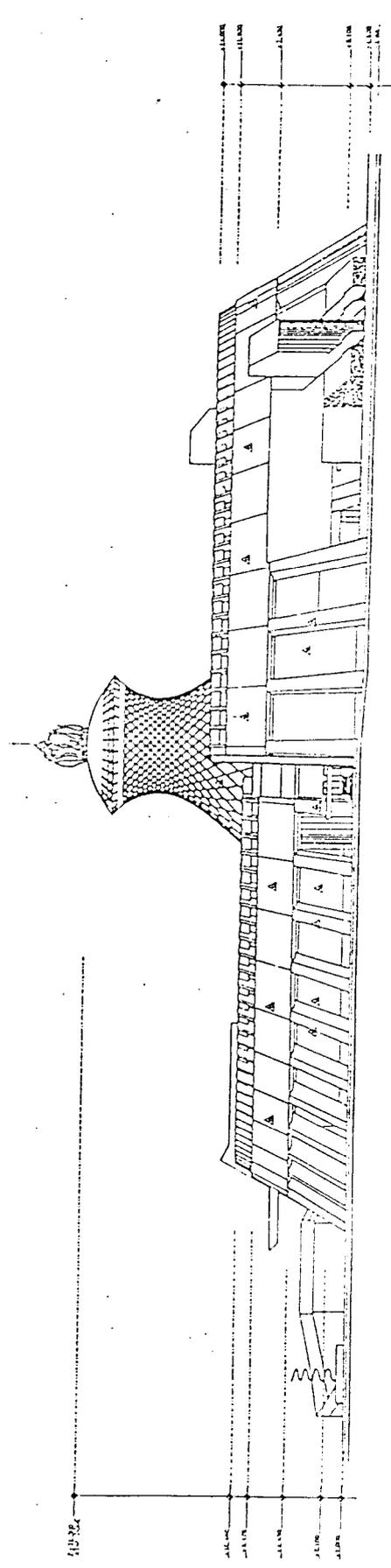
CEKUNG PASAI PESUGUAN
 LIMA POKTONGGOL
 DAS BANGGOL
 (SISWA CENTER)

TANGGAL: 10/11/2020

TAMPAK BELAKANG
 TAMPAK SISI KIRI



TAMPAK BELAKANG
 01
 10/11/2020



TAMPAK SISI KIRI
 01
 10/11/2020

LEGENDA

KEY PLAN

MEZ ATAS

MATERIAL LANTAI

MATERIAL BANDING

MATERIAL PLAFOND

JAYA CM

urbanoforum

GDONG PUSAT PERAGAN
ILMU POKETANJUNJ
DAN TENNO.00
(SCIENCE CENTER)

TASAP 27

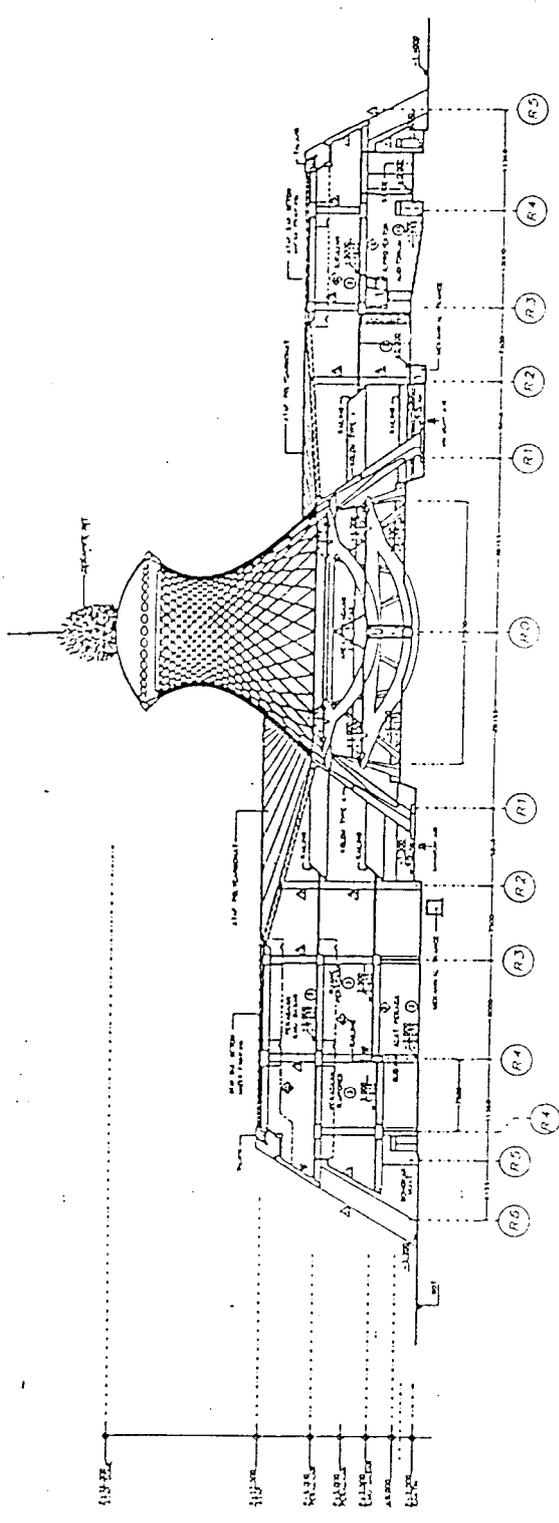
POTONGAN A-A
POTONGAN B-B

1:20

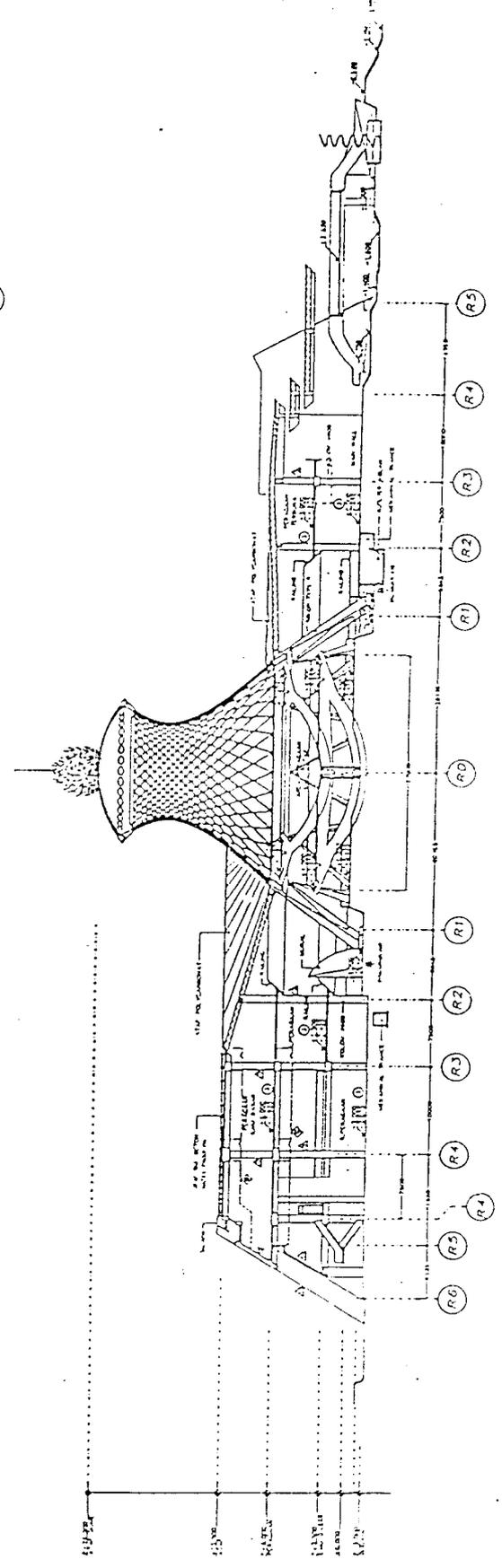
1:20

AD.03.01

ME.001



POTONGAN B - B
SKALA 1:20



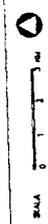
POTONGAN A - A
SKALA 1:20

RENCANA STRUKTUR TATA RUANG DAERAH
KABUPATEN DAERAH TINGPAT & SLEMAN

KETERANGAN :

- BATA PERUMAHAN
- BATA INDUSTRIAL
- BATA DESA
- ALAS PERUMAHAN
- ALAS INDUSTRIAL
- ALAS PERTANIAN
- ALAS LOKETA PA
- BUKIT

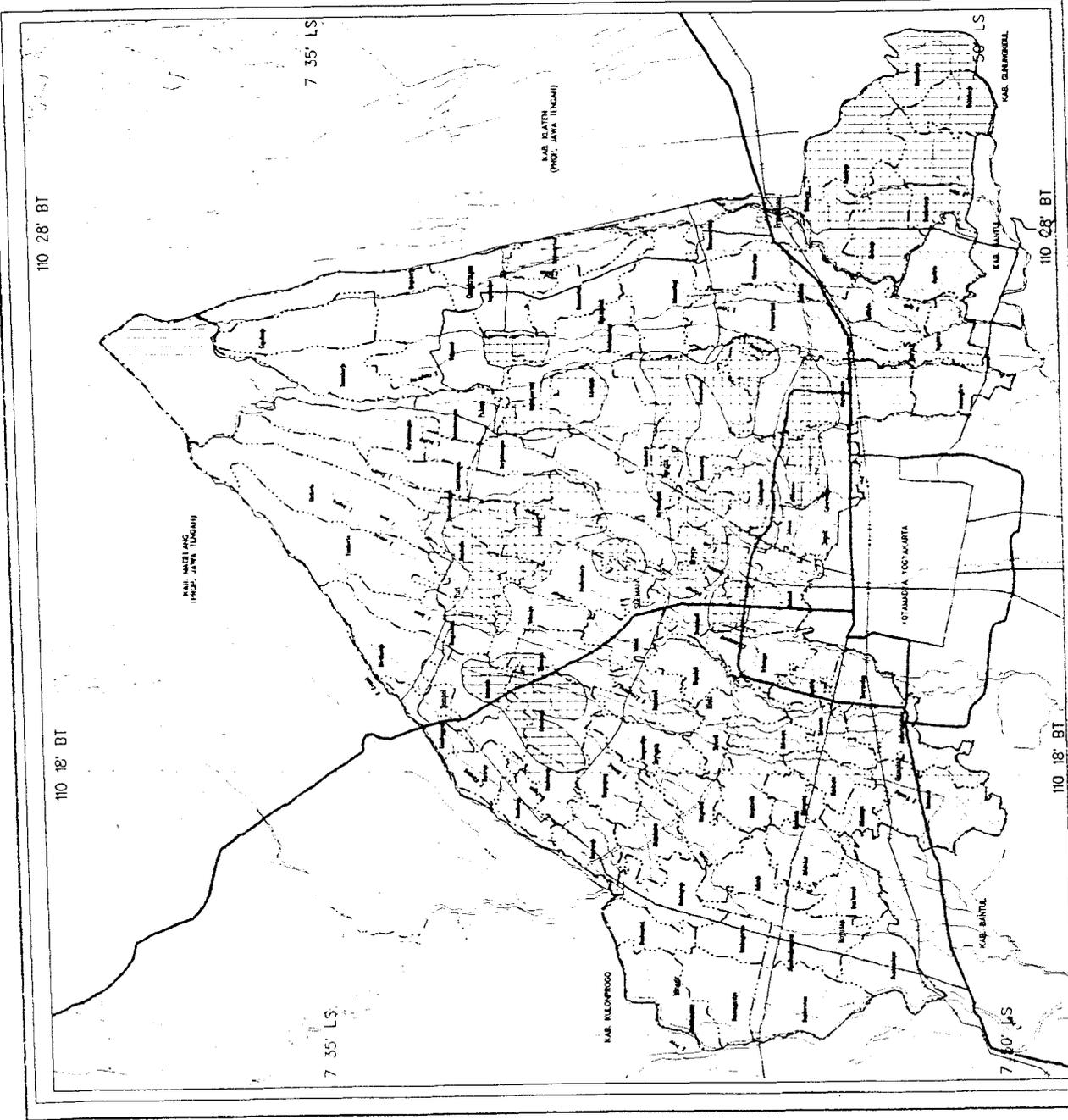
- Kawasan Perlindungan Lahan Basah
- Kawasan Perlindungan Malesi Selang
- Kawasan Kawasan Koral Terumbu
- Kawasan Perlindungan Non-Prigadi
- Kawasan Tumbuhan Asli
- Kawasan Tumbuhan Budaya
- Kawasan Kawasan Miliar



PETA KAWASAN BUDIDAYA

KEMENTERIAN PERTANIAN
PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

TM 02 SURPADA DY



KULIAH JARAH KAWAN BANGUNAN
DEPOK

PETA

FASILITAS REKREASI DAN O

NOTAS

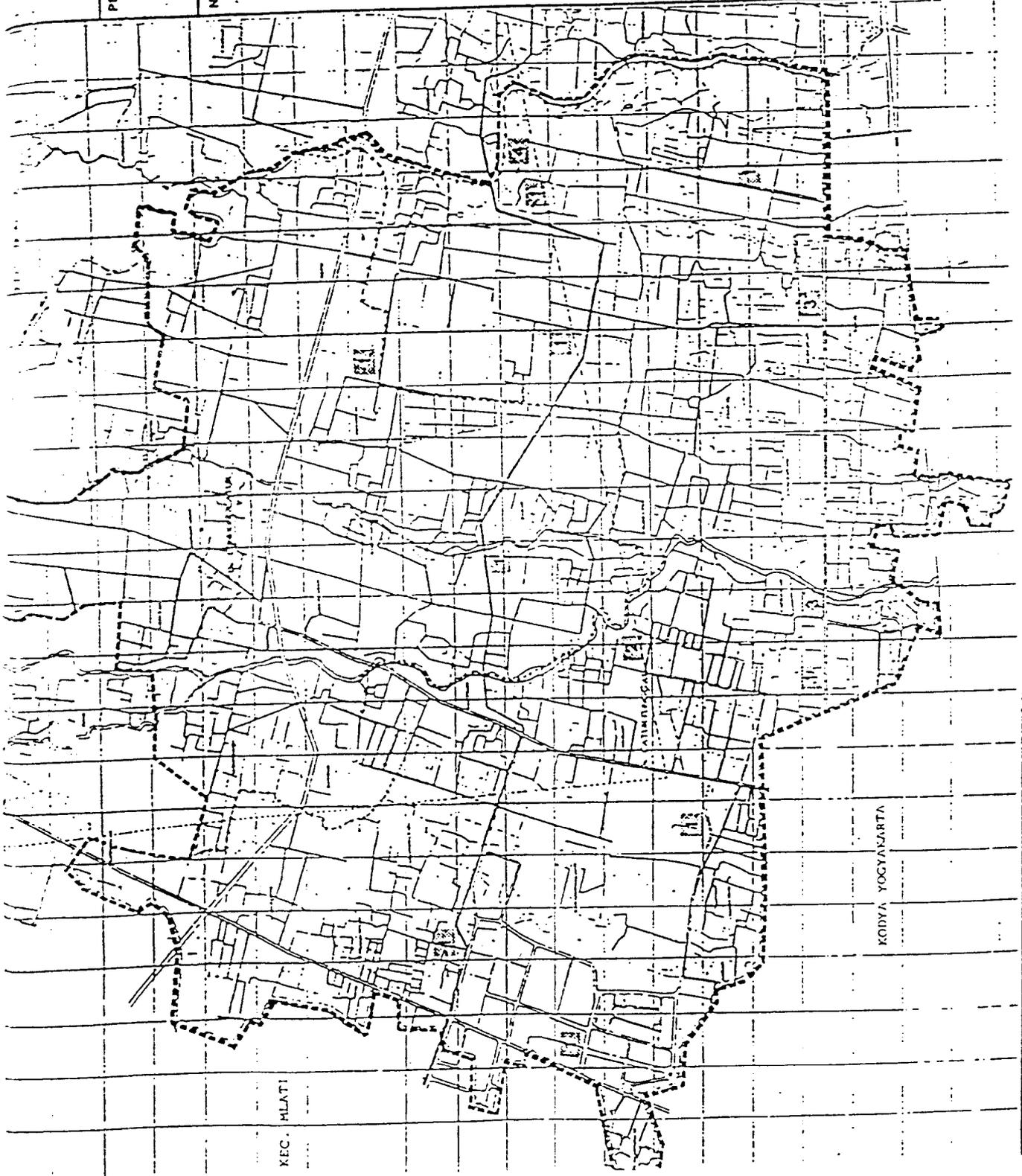
- LAPANGAN OR
- PERISTIRAHATAN
- MUSEUM
- BUKI PERKEHAHAN

Sumber :
Survei Lapangan September 1991

DICAMBAR	Lany
DIPERIKSA	II. Susanto
Skala :	1 : 25000
Tahun :	1991
	UTM



PENERINTAH KABUPATEN
DAERAH TINGKAT II
SLEMAN



RENCANA STRUKTUR
TATA RUANG PROPINSI
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

REVISI
PEMANTAPAN KAWASAN LINDUNG
DARI DAN
PEREMBANGAN KAWASAN
BUDAYA

KETERANGAN :

- - - - - Batas Propinsi
- - - - - Batas Kabupaten
- - - - - Batas Kecamatan
- - - - - Jalan Negara
- - - - - Jalan Propinsi
- - - - - Jalan Kabupaten
- - - - - Jalan Kota/Ari
- - - - - Sungai

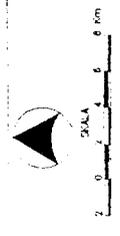
- KAWASAN LINDUNG BAWAHAN
- [Pattern] Duren Jombang
 - [Pattern] Kawasan Resapan Air

- KAWASAN LINDUNG SELURUH
- [Pattern] Sempadan Pantai/Sungai
 - [Pattern] Saklar Udara/Kode Rantai

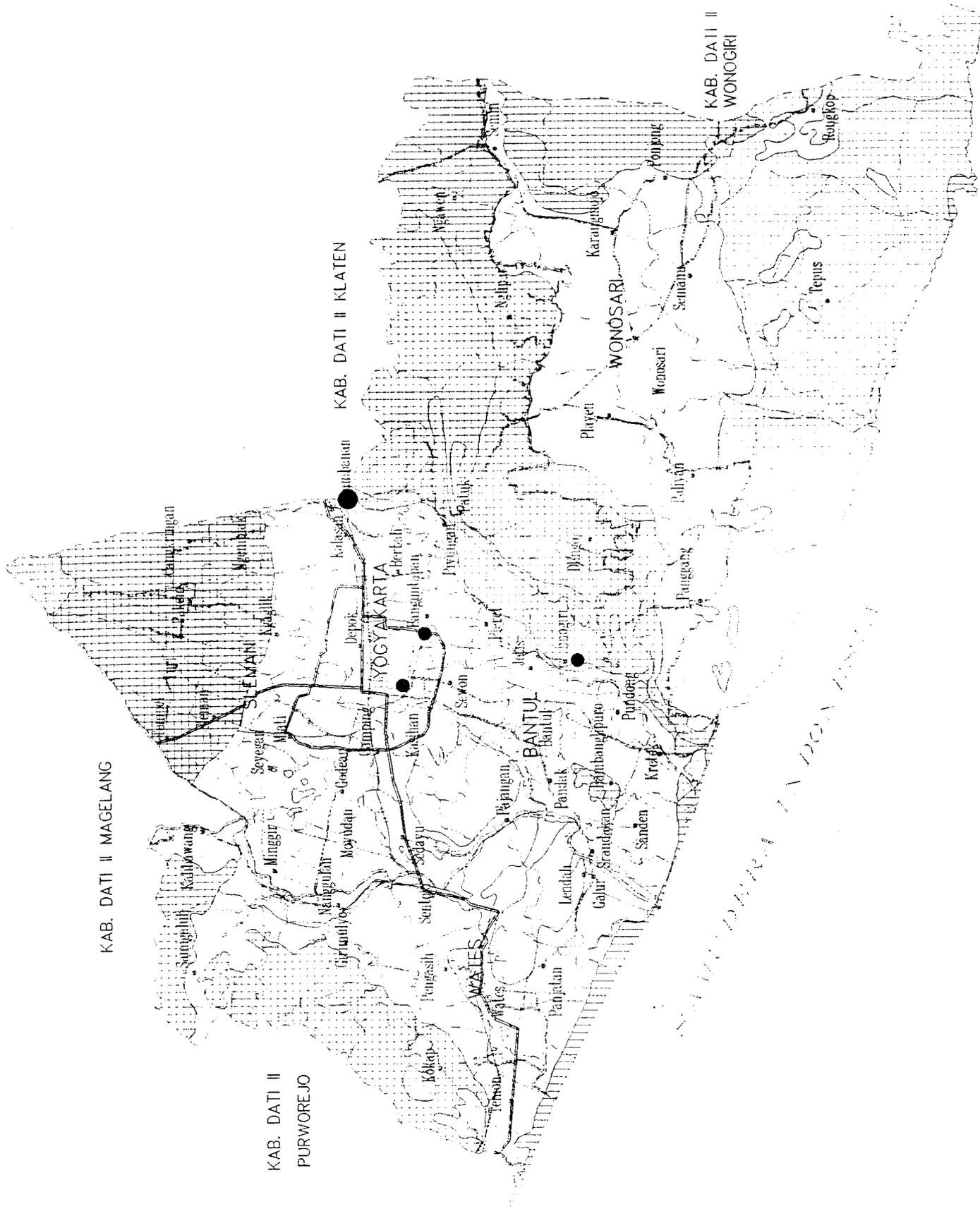
- KAWASAN SUKSES ATAN DAN
CACAK BUDAYA
- [Pattern] Cagar Alam
 - [Pattern] Hutan Hutan Lele
 - [Pattern] Kawasan Cagar Budaya dan
Istana Pengkelahan

- KAWASAN BUDIDAYA
- [Pattern] Kawasan Perikanan
 - [Pattern] Kawasan Lahan Basah
 - [Pattern] Kawasan Perikanan
Tambak Lahan Perang

- KAWASAN
PAPAT BERLAKU
- [Pattern] Kawasan Propinsi
 - [Pattern] Kabupaten Kabupaten
 - [Pattern] Kecamatan Kecamatan



DAFTAR PERUBAHAN PERUBAHAN CADANGAN
RAPPEDAN
PROPOSAL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA



RENCANA DETAIL TATA RUANG KOTA DEPOK

PETA

GUNA TANAH

NOTASI

-  PERUMAHAN
-  PENDIDIKAN
-  PERDAGANGAN
-  PENGHAPAN
-  KAWASAN KIRIUSUS (BATAR)
-  DAERAH MELJAU
-  SAWAH

Sumber :

Survei Lapangan September 1991

DIGAMBAR

Icny

DIPERIKSA

Dr. Susanto

Kolle:



1 : 25000

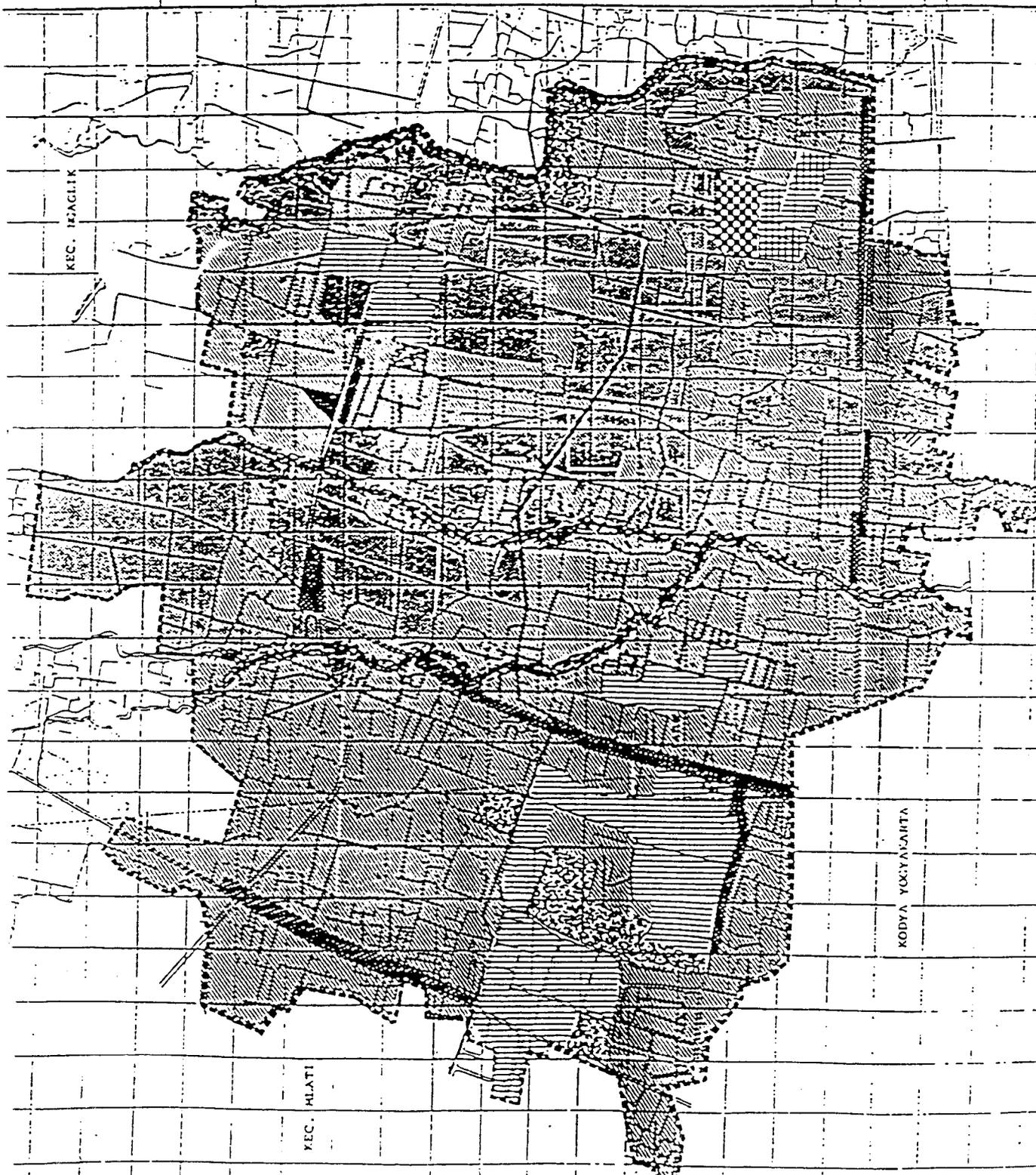
Tahun : 1991

DI

UM



PEMERINTAH KABUPATEN
DAERAH TINGKAT II
SLEMAN



KEC. JENAGLIK

KEC. PLATI

KODYA YUSYANITA

RENCANA DETAIL TATA RUANG KOTA
DEPOK

PETA

FASILITAS PENDIDIKAN

NOTASI

- ▲ AKADEMI/PT
- △ SLTA
- ◻ SLTP
- SD

Sumber :

Survei Lapangan September 1991

DIGANBAR

Ieny

DIPERIKSA

Ir. Suryanto

Skala :

Kode :

1 : 25000



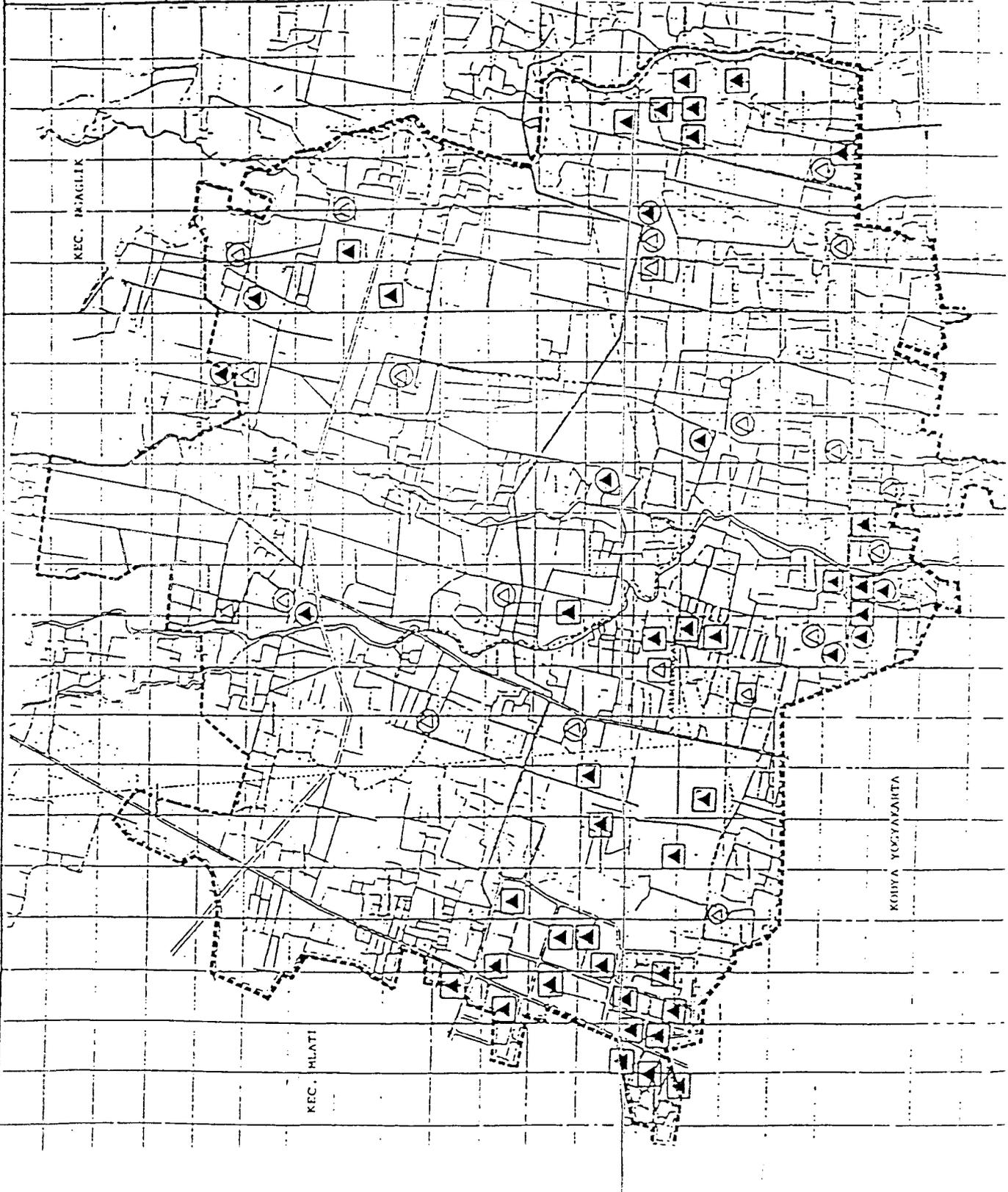
DI3

Tahun : 1991

UMM



PEMERINTAH KABUPATEN
DAERAH TINGKAT II
SUKSES



KOHYA YOGYAKARTA