

PERPUSTAKAAN FTSP UII  
 HADIAN/BELI  
 2 Maret 2006  
 TGL. TERIMA :  
 NO. JUDUL : 001786  
 NO. INV. : 520001786001  
 NO. INDIK. :

LAPORAN PERANCANGAN TUGAS AKHIR

**EKSPLORATORIUM KIMIA DI YOGYAKARTA**

REPRESENTASI ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI KE DALAM ARSITEKTUR MELALUI  
 PENDEKATAN TEORI ATOM

CHEMICAL EXPLORATORY IN YOGYAKARTA  
 REPRESENTATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY INTO ARCHITECTURE THROUGH  
 ATOMIC THEORY APPROACH

R.  
 711 552  
 Man  
 e  
 1



xi, 71 - bibl. Camp, 28

DIBACA DI PERPUSTAKAAN  
 TIDAK BOLEH DIPINJAM

Disusun Oleh:  
**MEGARANI MANDAKA**  
 00 512 079

Pembimbing  
 Ir. ENDY MARLINA, M.T.

- Keas. Undutan
- Eksploratori-kimia

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

2005

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**EKSPLORATORIUM KIMIA DI YOGYAKARTA  
REPRESENTASI ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI KE DALAM  
ARSITEKTUR MELALUI PENDEKATAN TEORI ATOM**

**CHEMICAL EXPLORATORY IN YOGYAKARTA  
REPRESENTATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY INTO ARCHITECTURE  
THROUGH ATOMIC THEORY APPROACH**



**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Arsitektur  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia**

**Ir. Revianto Budi Santosa, M.Arch**

**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Endy Marlina, M.T.**

***Engkau adalah kegelapan yang memperlihatkan pada kami cahaya bintang meskipun kecerahan siang hari menudungi kita di dalam kegelapan bumi.***

***Engkau adalah harapan yang membuka mata kami di hadapan kedahsyatan keabadian, namun siang hari adalah hayalan yang membuat kita seperti lelaki buta di dunia yang tak terbatas jumlahnya.***

***Engkau adalah damai yang kekokohannya tidak melipat misteri jiwa-jiwa yang terbangun yang bergemuruh di langit tertinggi. Siang hari adalah kebisingan yang pengaruhnya menyulitkan jiwa-jiwa yang diinjak-injak di bawah keinginan dan hal yang baru.***

***Di dalam kegelapan engkau adalah pengatur yang mendamaikan mimpi-mimpi yang lemah dan harapan-harapan yang kuat. Engkau lembut, engkau yang jari-jarinya tak terlihat dengan lemah lembut menutup mata yang sengsara, menghubungkan hati mereka pada dunia yang tidak lebih keras daripada ini.***

***Karya ini kupersembahkan  
untuk kedua orangtuaku  
dan orang-orang terdekat dalam hatiku***

## KATA PENGANTAR

*Bismillahir Rahmaanir Rahim*

*Assalamualaikum wr.wb.*

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, yang berkat rahmat taufik dan hidayah-Nya penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya sebagai salah satu persyaratan kelulusan pendidikan tahap sarjana (S1) di jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia.

Judul yang diambil dalam tugas akhir ini adalah Eksploratorium Kimia, dengan mengangkat teori atom sebagai pendekatan terhadap penampilan bangunan.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah membantu selama proses penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir. Revianto Budi Santosa, M. Arch selaku Ketua Jurusan Arsitektur FTSP Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Hanif Budiman selaku koordinator Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Endy Marlina, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membagi ilmunya kepada penulis dengan kesabarannya, perhatian serta arahan selama proses penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Munichy B. E., M. Arch, sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Arif Hidayat, S.T., Dosen Teknik Kimia UII, terimakasih buat ngobrol-ngobrolnya.
6. Pengurus laboratorium Teknik Kimia UII yang berkenan memberikan kesempatan untuk survey.
7. Pengurus laboratorium Teknik Kimia UGM atas waktu dan informasi yang bermanfaat dalam penulisan Tugas Akhir.
8. Bapak dan ibu tercinta atas segala kasih sayang, perhatian dan kesabaran dan dorongan moral serta do`a yang tiada henti.
9. Kak Puni dan kak Mutia, atas segala bantuan dan perhatiannya selama Tugas Akhir.

10. Ahmad Tinggarta, buat semua bantuan, perhatian dan kesabarannya. Thank's a lot!
11. Pyo dan mas Jono yang udah bantuin banyak banget, makasih buat bantuan moral dan tenaganya.
12. Teman-teman di kontrakan Katerpenn (Ali, Akbar, Wawan, Dikky), makasih atas jasa-jasanya semua, udah ngebantu banget.
13. Teman-teman KKN angkatan 28 unit SL 115 yang punya semboyan: *one for all, all for one* (Ardhian, Adi, Akso, Aan, Dedy, Lela, Oga, Roben, Tya, Zakiyah), makasih buat dukungan dan kebersamaannya selama ini.
14. Teman-teman barengan studio Dinna, Rita, Ima, Ana, selamat ya akhirnya kita bisa.
15. Mas Tutut dan Mas Sarjiman yang selalu bantuin di studio dari awal sampai selesai, thanks ya mas.
16. Bayus ama Mashuri yang betah melek sampe tengah malam buat nge-print-in gambar-gambarku.
17. Buat Karjo yang mau dengerin keluh kesahku, makasih buat spiritnya ya.
18. Seluruh civitas Akademika Jurusan Arsitektur FTSP Universitas Islam Indonesia.

Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini bukanlah satu karya yang sempurna, namun kiranya dapat menjadi langkah awal dalam mendapatkan hasil yang lebih sempurna lagi. Semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

***Wassalamualaikum wr. wb.***

Yogyakarta, Februari 2005

Penulis

Megarani Mandaka

00 512 079

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR MOTTO & PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
SKEMA	x
ABSTRAK	xi

### BAB I LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang Objek	1
1.1.1 Pengertian Judul “Eksploratorium Kimia, Representasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam Arsitektur Melalui Pendekatan Teori Atom”	1
1.1.2.a. Kondisi Umum Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan di Indonesia	
1.1.2.b. Maksud dan Tujuan Eksploratorium Kimia	3
1.2. Latar Belakang Lokasi	3
1.2.1. Yogyakarta sebagai Kota Pusat Pendidikan	3
1.2.2. Profil dan Lokasi Site	5
1.2.3. Kondisi Eksisting Site	5
1.3. Latar Belakang Permasalahan	8
1.3.1.a. Permasalahan Umum	9
1.3.1.b. Permasalahan Khusus	9
1.3.2. Tujuan dan Sasaran	9
1.3.2.a. Tujuan	9
1.3.2.b. Sasaran	9
1.3.3. Studi Literatur	9
1.4. Medoda Pembahasan	10
1.5. Sistematika Penulisan	11

## **BAB II EKSPLORATORIUM KIMIA**

2.1.	Tinjauan mengenai Eksploratorium Kimia	12
2.1.1.	Beberapa Pengertian mengenai Eksploratorium	12
2.1.2.	Pandangan mengenai Eksploratorium Kimia	12
2.1.3.	Eksploratorium Kimia sebagai Bagian dari Museum Ilmu Pengetahuan	13
2.2.	Studi Kasus Eksploratorium Kimia	
	A. Singapore Science Center	14
	B. Laboratory of Biological Chemistry Research Standard	17
	C. University of Edinburgh Chemistry	18
2.3.	Karakter Kegiatan yang Mewadahi Eksploratorium Kimia	19
2.3.1.	Fungsi Kegiatan Eksploratorium Kimia	19
2.3.2.	Spesifikasi Calon Pengguna	19
2.3.3.	Kegiatan yang Diwadahi	19
2.4.	Tinjauan Ruang Penelitian	20
2.4.1.	Sifat Kegiatan Penelitian	20
2.4.2.	Persyaratan Ruang Kegiatan Penelitian Kimia	21
2.5.	Tinjauan Ruang Pamer	23
2.5.1.	Macam Ruang Pamer	23
2.5.2.	Standar Pengamatan Visual terhadap Objek	23
2.5.3.	Standar Kenyamanan Tata Letak pada Objek Pamer dan Peraga	23
2.5.4.	Jenis Kegiatan Pameran dalam Eksploratorium	24
2.5.5.	Teknik Pameran	24
2.6.	Spesifikasi Proyek	28
2.6.1.	Analisa Site	28
2.6.2.	Alur Kegiatan dan Kebutuhan Ruang	32
2.6.3.	Organisasi Ruang Horizontal	33
2.6.4.	Organisasi Ruang Vertikal	34
2.6.5.	Analisa Modul Ruang	35
2.6.6.	Besaran Ruang	42

### **BAB III REPRESENTASI IPTEK DALAM ARSITEKTUR**

3.1. Tinjauan Terhadap Ilmu Pengetahuan dan Teknologi	46
3.1.1. Pengertian Ilmu Pengetahuan	46
3.1.2. Pengertian Teknologi	46
3.1.3. Ciri-ciri Ilmu Sebagai Ilmu Pengetahuan	46
3.1.4. Prinsip-prinsip Ilmu Pengetahuan	47
3.2. Tinjauan Terhadap Teori Atom	47
3.3. Elemen-elemen Transformasi	49
3.3.1. Transformasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam Arsitektur	49

### **BAB IV KONSEP PENAMPILAN BANGUNAN**

4.1. Transformasi Bentuk Desain	51
4.1.A. Transformasi pada Denah	51
4.1.B. Transformasi pada Tampak	53
4.2. Pendekatan Zoning dalam Site	54
4.3. Pendekatan Sistem Struktur	56
4.4. Pendekatan Sistem Utilitas	58

### **BAB V RANCANGAN EKSPLOKATORIUM KIMIA**

5.1. Rancangan Denah	61
5.1.1. Perubahan Pada Bentuk Denah	62
5.1.2. Plotting Denah ke dalam Site	64
5.1.3. Perubahan Orientasi Site Plan	65
5.1.4. Perubahan Tampak	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta DIY dan sekitarnya	5
Gambar 1.2. Site Alternatif 1	5
Gambar 1.3. Site alternatif 2	6
Gambar 1.4. Site alternatif 3	6
Gambar 1.5. Site terpilih	7
Gambar 2.1. Singapore Science Center	14
Gambar 2.2. Area 1 pada ruang eksibisi kimia	15
Gambar 2.3. Area 2 pada ruang eksibisi kimia	15
Gambar 2.4. Area 3 pada ruang eksibisi kimia	16
Gambar 2.5. Area 5 pada ruang eksibisi kimia	17
Gambar 2.6. Arca 6 pada ruang eksibisi kimia	17
Gambar 2.7. Laboratory of Biological Chemistry Research Standard	18
Gambar 2.8. University of Edinburgh Chemistry	18
Gambar 2.9. Kenyamanan pandangan vertical	23
Gambar 2.10. Kegiatan aktif pengunjung	24
Gambar 2.11. Murid-murid sekolah aktif menjawab pertanyaan mengenai kimia	25
Gambar 2.12. Murid-murid sekolah memperagakan alat gerak	25
Gambar 2.13. Alat simulasi berupa permainan ketangkasan	25
Gambar 2.14. Demonstrasi langsung kepada pengunjung mengenai cara kerja Tabung warna	26
Gambar 2.15. Analisa modul ruang pameran dan peragaan	35
Gambar 2.16. Analisa ruang modul pengelola	35
Gambar 2.17. Analisa modul ruang perpustakaan	37
Gambar 2.18. Analisa modul ruang servis	38
Gambar 2.19. Analisa modul ruang penelitian	39
Gambar 2.20. Analisa modul ruang penelitian	40
Gambar 2.21. Analisa modul ruang penelitian	41
Gambar 4.1. Model konsep desain atom	51
Gambar 4.2. Transformasi desain awal	51
Gambar 4.3. Transformasi desain awal	52
Gambar 4.4. Transformasi teori atom pada bentk awal denah	52
Gambar 4.5. Konsep teori atom pada tampak	53

Gambar 4.6. Transformasi teori atom pada tampak	53
Gambar 4.7. Transformasi teori atom pada tampak	54
Gambar 4.8. Transformasi teori atom pada tampak	54
Gambar 4.9. Pembagian zone pada site	55
Gambar 4.10. Zone awal pada site	56

### **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1. Data Perguruan Tinggi di Yogyakarta	4
Tabel 1.2. Data Sekolah Menengah Umum di Yogyakarta	4
Tabel 1.3. Data fasilitas perpustakaan dan laboratorium sekolah di Yogyakarta	4
Tabel 2.1. Perbedaan eksploratorium kimia dengan museum	14
Tabel 2.2. Kondisi ruang eksperimen	22
Tabel 2.3. Alur kegiatan dan kebutuhan ruang	32
Tabel 3.1. Prinsip-prinsip Ilmu Pengetahuan	47
Tabel 3.2. Teori atom	49
Tabel 3.3. Transformasi iptek ke dalam arsitektur	50

### **DAFTAR SKEMA**

Skema 2.1. Organisasi ruang horizontal	33
Skema 2.2. Organisasi ruang vertical	34
Skema 4.1. Jaringan listrik	58
Skema 4.2. Sistem jaringan air bersih	59

**EKSPLORATORIUM KIMIA, YOGYAKARTA**  
**Penekanan pada:**  
**Representasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam Arsitektur**  
**melalui Pendekatan Teori Atom**

Disusun oleh:

Nama Mahasiswa : **MEGARANI MANDAKA**  
No. Mahasiswa : **00 512 079**

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing : **Ir. Endy Marlina, MT.**

**ABSTRAK**

Kemajuan dunia pendidikan di Indonesia tidak lepas dari pemenuhan kebutuhan fasilitas-fasilitas yang mendukung kegiatan belajar-mengajar. Dengan disadarinya perkembangan iptek secara global maka kebutuhan dalam mengakomodasi ilmu pengetahuan dan teknologi tidak lepas dari usaha-usaha meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan kuantitas peneliti dalam bidang sains dan teknologi. Salah satu cabang ilmu yang cukup menarik untuk diteliti dan dikembangkan bagi pelajar dan peneliti adalah cabang ilmu kimia.

Dalam Tugas Akhir ini, penulis mengambil Teori Atom yang amat banyak pengaruhnya dalam mempelajari ilmu kimia yang kemudian direpresentasikan ke dalam arsitektur. Teori-teori ini membantu mereka-reka wujud atom sebagai partikel terkecil dari suatu unsur yang sulit dilihat secara kasat mata. Dari hasil penemuan studi tentang teori atom maka terdefinisiilah bentuk atom yang banyak mempengaruhi transformasi penampilan bangunan eksploratorium kimia ini. Reaksi-reaksi kimia yang menarik untuk dicermati juga memberikan suatu alur cerita pengalaman ruang pada ruang dalam.

Dengan diangkatnya konsep teori atom pada rancangan eksploratorium kimia ini diharapkan dapat memberikan suatu pemaknaan yang menarik dalam arsitektur dan tentunya tidak terlepas dari bentuk dan fungsi bangunan yang dapat mewadahi kebutuhan bangunan eksploratorium kimia sebagai sebuah fasilitas edukatif, rekreatif dan interaktif.

## BAB I LATAR BELAKANG

### 1.1. Latar Belakang Objek

#### 1.1.1. Pengertian Judul “Eksploratorium Kimia, Representasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam Arsitektur Melalui Pendekatan Teori Atom”

Eksploratorium berasal dari gabungan kata eksplorasi dan auditorium. Berdasarkan asal katanya, eksploratorium mengandung makna<sup>1</sup>:

- Eksplorasi :1penjelajahan; penjajakan dengan tujuan memperoleh pengetahuan.  
2kegiatan memperoleh pengalaman baru dari situasi baru.
- Auditorium :1ruang besar untuk para pengunjung, 2gedung yang dibangun untuk pertemuan (rapat) umum, perkuliahan, konser, dll.

Eksploratorium dapat diartikan sebagai ruangan besar tempat melakukan penjelajahan lewat berbagai kegiatan untuk memperoleh pengalaman baru dari situasi baru.

- Kimia :1ilmu pengetahuan tentang susunan, sifat dan reaksi dari suatu unsur atau zat.
- Representasi :1tindakan mewakili, 2keadaan diwakili, 3perwakilan; sesuatu yang mewakili
- Ilmu pengetahuan :gabungan dari beberapa disiplin ilmu yang disusun secara sistematis dan logis dengan tidak mengabaikan sebab dan akibatnya
- arsitektur :ilmu seni bangunan
- teknologi :1ilmu atau studi tentang seni praktis atau industri, ilmu terapan, dsb.  
2ilmu pengetahuan terapan, 3metode, proses, dsb.
- Teori atom :teori yang mengatakan bahwa semua benda dan zat terdiri atas atom-atom.

Eksploratorium kimia memiliki pengertian yaitu suatu tempat memperkenalkan ilmu kimia kepada pengunjung, khususnya pelajar dan peneliti dalam bentuk pameran dan peragaan yang dapat disentuh dan dimainkan yang dikemas secara interaktif.

Berbeda dengan museum ilmiah yang hanya memamerkan obyek, eksploratorium kimia selain memamerkan obyek-obyeknya juga memberikan pemahaman kepada pengunjung tentang apa, mengapa dan bagaimana ilmu kimia digali dan diterapkan

---

<sup>1</sup> Drs. Peter Salim, Yenny Salim, Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer

dalam kehidupan sehari-hari, sehingga kegiatan yang disajikan berupa kegiatan interaktif melalui peragaan, eksperimen dan simulasi obyek studi.

### **1.1.2.a. Kondisi Umum Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan di Indonesia**

Faktor sumber daya manusia (SDM) menjadi tolok ukur yang menentukan kemajuan suatu Negara, karena pada dasarnya kualitas SDM mampu mendorong laju pertumbuhan ekonomi. Namun untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang maju harus didukung dengan tersedianya fasilitas pendidikan dan kesehatan. Dalam suatu seminar di Yogyakarta, Mendikbud mengingatkan tentang pentingnya pendidikan sebagai kunci keberhasilan pembangunan. Namun tidak mudah menyadarkan orang, pendidikan merupakan investasi peningkatan sumber daya manusia, mengingat investasi di bidang itu tidak dapat langsung dilihat hasilnya.<sup>2</sup>

Terkait dengan keberhasilan pembangunan, dunia pendidikan di Indonesia masih menghadapi beberapa permasalahan besar<sup>3</sup>:

- masih rendahnya pemerataan memperoleh pendidikan
- masih rendahnya kualitas dan relevansi pendidikan
- masih lemahnya manajemen pendidikan

Kondisi Indonesia dalam memfasilitasi iptek masih jauh ketinggalan jika dibandingkan dengan Negara-negara yang sedang berkembang. Selain itu kuantitas tenaga-tenaga ilmiahnya dibandingkan dengan jumlah penduduk masih kurang. Kegiatan penelitian, ilmu pengetahuan dan teknologi dikaitkan dengan manusia akan menciptakan lingkungan ilmiah yang menuntut tersedianya sarana dan prasarana yang mewadahi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Usaha peningkatan terhadap pemenuhan kebutuhan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi sangat perlu demi membangun kemajuan Negara. Hal inilah yang menjadi dasar berdirinya fasilitas-fasilitas yang mengangkat pendidikan sebagai tumpuannya. Untuk menghadirkan fasilitas yang tidak sekedar edukatif, banyak usaha yang ditempuh untuk merangsang masyarakat agar menumbuhkan semangat menggali potensi alam dan ilmu pengetahuan yang berkembang melalui kegiatan-kegiatan interaktif.

---

<sup>2</sup> Murdiyat Moko, 2001. *Suara Merdeka*, 27 Maret

<sup>3</sup> Kodoatie, Robert J., 2003. *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*, (Penerbit Pustaka Pelajar Yogyakarta), hal 19

### **1.1.2.b. Maksud dan Tujuan Eksploratorium Kimia**

Eksploratorium kimia dibangun dalam rangka pemenuhan fasilitas pendidikan yang rekreatif dengan maksud merangsang minat pelajar dan masyarakat umum untuk menggali 3 faktor yang saling berkaitan, yaitu kekayaan alam, manusia dan teknologi. Pada dasarnya, usaha pembangunan itu ditentukan oleh hubungan timbal balik antara 3 macam faktor<sup>4</sup>:

- a. Kekayaan alam sebagai unsur yang potensial dapat dijadikan bahan-bahan dasar guna produksi berbagai barang dan jasa yang diperlukan suatu bangsa untuk kesejahteraan serta keamanannya
- b. Manusia, sekaligus sebagai suatu unsur pengelolaan kekayaan alam itu dan sebagai tujuan dan konsumen akhir pengelolaan alam itu menjadi barang-barang dan jasa yang dibutuhkannya;
- c. Teknologi sebagai unsur yang menjembatani potensi yang terkandung dalam kekayaan alam dan realisasinya menjadi hal-hal yang berguna bagi keperluan-keperluan suatu masyarakat dan bangsa.

Demi pemenuhan kebutuhan kegiatan penelitian, ilmu pengetahuan dan teknologi, eksploratorium kimia diharapkan mampu menggali potensi-potensi yang ada pada pelajar, peneliti dan masyarakat umum agar ketiga faktor yang saling berkaitan tadi senantiasa serasi dan seimbang. Tujuan yang ingin dicapai antara lain:

- a. menumbuhkembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui peningkatan minat pelajar dan masyarakat umum di bidang kimia
- b. menciptakan tenaga-tenaga ilmiah baru yang kreatif
- c. memberikan sarana hiburan ilmiah yang rekreatif

Untuk mencapai ketertarikan pelajar dan masyarakat di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, fasilitas yang mewadahi harus bisa menarik minat masyarakat. Upaya inilah yang menjadi tumpuan perancangan eksploratorium kimia.

## **1.2. Latar Belakang Lokasi**

### **1.2.1. Yogyakarta sebagai Kota Pusat Pendidikan**

Yogyakarta tumbuh sebagai kota dimana banyak terdapat sarana pendidikan dari jenjang yang paling dasar hingga perguruan tinggi. Sekolah-sekolah dan lembaga

---

<sup>4</sup> Sumitro Djijohadikusumo, Puspipstek dalam Alam Penelitian dan Ilmu Pengetahuan Indonesia

pendidikan tumbuh dan berkembang di kota ini. Berdasarkan data yang diperoleh untuk saat ini terdapat beberapa lembaga pendidikan untuk jenjang SMU dan Perguruan Tinggi yang ada di Yogyakarta sebagai berikut<sup>5</sup>:

### **Perguruan Tinggi**

Status	Negeri	Swasta	Jumlah
Universitas	2	18	20
Institut	2	5	7
Sekolah Tinggi	2	31	33
Akademi	2	58	60
Politeknik	1	6	7
Jumlah	9	118	127

**Tabel 1.1. Data Perguruan Tinggi di Yogyakarta**

### **Sekolah Menengah Umum**

Status	Negeri	Swasta	Jumlah
Lembaga	70	120	190
Siswa	38134	28570	66704
Lulusan	12324	10719	23043

**Tabel 1.2. Data Sekolah Menengah Umum di Yogyakarta**

Sementara fasilitas pendukung pendidikan yang dimiliki berdasarkan data:

Sekolah yang memiliki perpustakaan	83,33%
Sekolah yang memiliki laboratorium	71,43%

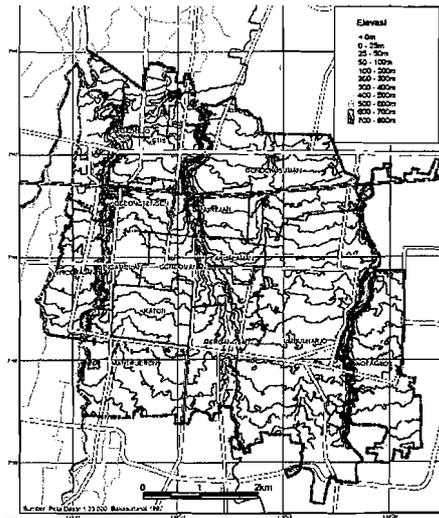
**Tabel 1.3. Data Fasilitas perpustakaan dan laboratorium sekolah di Yogyakarta**

Keberadaan sarana pendidikan harusnya mampu ditunjang dengan keberhasilan dalam memberikan fasilitas-fasilitas yang menjadi nilai tambah bagi kemajuan Negara. Oleh karenanya Yogyakarta yang terkenal sebagai kota pelajar menjadi prioritas dalam menempatkan lokasi eksploratorium kimia.

<sup>5</sup> Badan Pusat Statistik DIY 2000

### 1.2.2. Profil dan Lokasi Site

Letak geografis wilayah Yogyakarta berada pada  $7^{\circ} 49' 26'' - 7^{\circ} 15' 24''$  Lintang Selatan dan  $110^{\circ} 24' 19'' - 110^{\circ} 28' 53''$  Bujur Timur. Wilayah Yogyakarta berada pada ketinggian rata-rata 114 Mdpa.



Gambar 1.1. peta DIY dan sekitarnya

Dilihat dari data dan persebaran areanya, didapati beberapa alternatif site eksploratorium kimia, diantaranya:

#### 1. Site alternatif 1



SITE ALTERNATIF 1

Gambar 1.2. Site alternatif 1

- Lokasi : jl. Sudirman  
Potensi site : -kawasan pendidikan dan komersial (+)  
-akses langsung dicapai dari jalan utama (+)

- lokasi tidak jauh dari terminal (+)
- tersedianya transportasi umum, jaringan telekomunikasi, air bersih, listrik (+)
- jalur kendaraan padat (-)

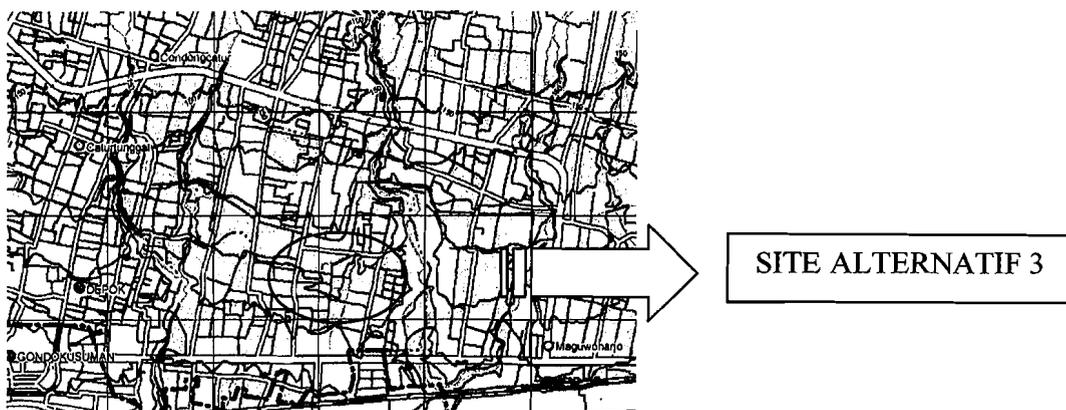
## 2. Site Alternatif 2



Gambar 1.3. Site alternatif 2

- Lokasi : jl. Ringroad utara
- Potensi :
- kawasan pendidikan perguruan tinggi (+)
  - dekat dengan permukiman penduduk (+)
  - akses dapat langsung dicapai dari jalan utama (+)
  - tersedianya jaringan telekomunikasi, air bersih dan listrik (+)
  - lokasi berada pada jalur cepat / jalur luar kota (-)
  - sulitnya mendapatkan fasilitas umum pendukung (-)

## 3. Site Alternatif 3



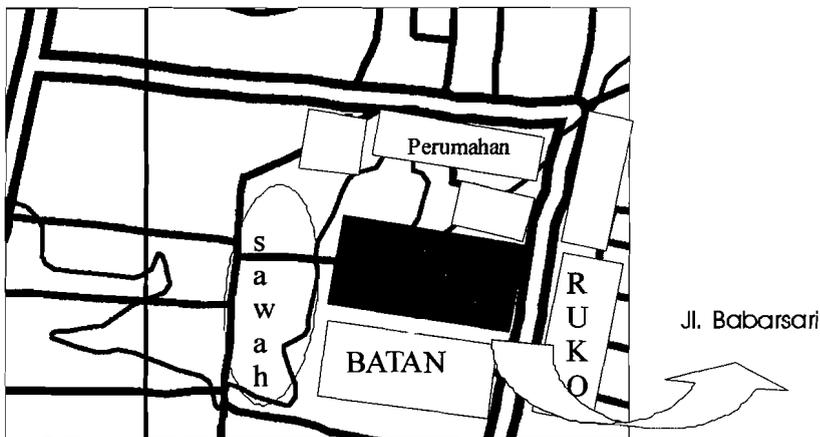
Gambar 1.4. Site alternatif 3

- Lokasi : jl. Babarsari
- Potensi : -kawasan pendidikan (+)  
-akses berada dekat dengan jalan umum (+)  
-berada tidak jauh dari pemukiman penduduk (+)  
-tersedianya jaringan telekomunikasi, air bersih dan listrik (+)  
-fasilitas pendukung memadai (+)  
-arus lalu lintas sedang (+)

Pertimbangan pemilihan site:

1. Site harus mampu mendukung fasilitas pendidikan dan memenuhi sasaran pengguna, yaitu pelajar sekolah menengah dan perguruan tinggi dan umum.
2. Akses menuju site mudah dicapai
3. Tersedianya berbagai fasilitas yang menjadi pusat kegiatan

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka site terpilih adalah SITE 3.



Gambar 1.5. Site terpilih

### 1.2.3. Kondisi Eksisting Site

Kondisi lokasi eksploratorium kimia yaitu:

1. Kondisi geografis
  - a. 107° 40' Bujur Timur
  - b. 7° 35' Lintang selatan
2. Kondisi topografis
  - a. tekanan konversi lahan untuk urbanisasi tinggi
  - b. berada pada elevasi 100 – 200m

c. kemiringan 0 – 2%

3. Kondisi meteorologis:

- a. curah hujan 2500 – 3000 mm/thn
- b. suhu rata-rata 24,1°C
- c. kelembapan rata-rata 85%

Site perencanaan berupa lahan kosong, daerah sekitar kampus di jalan Babarsari. Lokasi cukup strategis untuk area pendidikan karena terletak tidak jauh dari pusat pendidikan namun daerah sekitarnya tidak terlalu ditempati penduduk sebagai daerah pemukiman. Lokasi juga cukup memadai bagi para mahasiswa yang sedang mempelajari kimia di beberapa kampus, karena jarak tempat studi dengan lokasi eksploratorium tidak terlalu jauh. Lokasi eksploratorium berada pada:

1. Sebelah Utara → berbatasan dengan Condongcatur (area sawah).
2. Sebelah Selatan → berbatasan dengan Jl. Solo (area permukiman).
3. Sebelah Timur → daerah Tambakbayan (ruko dan permukiman).
4. Sebelah Barat → daerah sawah dan permukiman.

### **1.3. Latar Belakang Permasalahan**

Usaha pemerintah untuk menumbuhkembangkan iptek dan menciptakan tenaga-tenaga ilmiah (peneliti) harus didukung dengan sarana dan prasarana pendidikan. Keberadaan fasilitas semacam lembaga-lembaga penelitian penelitian dan laboratorium sejenisnya dirasakan baru menyentuh kalangan khusus yang mengenyam pendidikan pada lembaga pemerintah. Sementara untuk menyentuh kalangan umum yang tidak berhubungan secara langsung dengan suatu lembaga baru ada di TMII, berupa Pusat Peragaan Iptek.

Alasan yang mendorong untuk membuat suatu fasilitas semacam science center yang mengkhususkan disiplin ilmu tertentu menjadi pertimbangan penulis dalam merespon kebutuhan masyarakat akan hakikat iptek, yaitu pembaruan dan penemuan.

Eksploratorium kimia mencoba merangkum kegiatan yang tidak hanya menyajikan pendidikan yang baku, namun juga disertai dengan kegiatan-kegiatan interaktif yang menyenangkan, merangsang keingintahuan untuk menggali pengetahuan dan teknologi.

### **1.3.1.a. Permasalahan Umum**

Bagaimana merancang bangunan eksploratorium yang dapat memenuhi tuntutan kegiatan edukatif, kreatif dan menarik melalui kegiatan pameran, peragaan dan penelitian sehingga merangsang minat pengunjung untuk memahami iptek dan menambah wawasan ilmu kimia.

### **1.3.1.b. Permasalahan Khusus**

Bagaimana mendesain penampilan bangunan eksploratorium yang merepresentasikan iptek melalui pendekatan terhadap teori atom.

### **1.3.2. Tujuan dan sasaran**

#### **1.3.2.a. Tujuan**

Membuat rancangan bangunan eksploratorium yang memenuhi kegiatan edukatif, kreatif dan menarik melalui kegiatan pameran, peragaan dan penelitian sehingga merangsang minat pengunjung untuk memahami iptek dan menambah wawasan ilmu kimia.

#### **1.3.2.b. Sasaran**

Sasaran dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk membuat suatu landasan konseptual perancangan eksploratorium kimia di Yogyakarta dengan melakukan studi terhadap:

- a. karakteristik kegiatan dan pelaku kegiatan eksploratorium kimia.
- b. karakteristik ruang yang dibutuhkan seperti ruang pameran, ruang penelitian dan lain sebagainya.
- c. Hubungan antar ruang yang mempunyai sifat berbeda (public, semi public, privat).
- d. Macam sirkulasi yang digunakan untuk menunjang kegiatan dalam dan luar bangunan
- e. Mengungkapkan pendekatan representasi dari iptek yang telah terkonsepkan sebagai bahasa dalam penampilan bangunan.

### **1.3.3. Studi Literatur**

Mengkaji beberapa literature yang berkaitan dengan judul tulisan, antara lain:

1. Studi mengenai eksploratorium
2. Studi mengenai laboratorium

3. Studi mengenai museum ilmu pengetahuan
4. Studi mengenai kimia dan teori atom
5. Studi desain eksploratorium melalui pendekatan teori atom

#### **1.4. Metode Pembahasan**

Digunakan metode deskriptif untuk menjelaskan potensi dan permasalahan pada kasus yang diangkat.

Dipakai metode analisis sederhana, yaitu untuk hal yang bersifat kuantitatif (teknis) didasarkan pada asumsi dalam perhitungannya. Digunakan patokan-patokan persepsi manusia untuk hal-hal yang bersifat kualitatif.

Hasil sintesis merupakan suatu alternatif penyelesaian masalah. Untuk tahap perbahasannya dilakukan melalui proses sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data, berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data hasil pengamatan langsung di lapangan terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan permasalahan yang diajukan. Data sekunder adalah segala bentuk data yang tercatat, diperoleh dari literatur dan survey terhadap instansi yang bersangkutan maupun yang terkait.
- b. Tahap analisis, merupakan pengolahan semua data yang telah terkumpul, baik primer maupun sekunder, fisik maupun non fisik. Pengolahan tersebut bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai perkiraan dan prediksi serta kebutuhan yang akan dijumpai pada masa mendatang.
- c. Tahap sintesis, berupa pendekatan dan deskripsi konsep dasar perancangan sebagai solusi terhadap permasalahan yang diajukan, dengan segala sumber daya yang diperoleh pada tahap analisis.
- d. Tahap konsep Perencanaan dan Perancangan, merupakan hasil akhir dari tahap pencarian dan pengolahan data, yang kemudian dipakai sebagai landasan konseptual menuju transformasi fisik bangunan.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

### **BAB I LATAR BELAKANG**

Berisikan latar belakang objek, lokasi dan permasalahan, serta tujuan dan sasaran, metode pembahasan serta sistematika pembahasan.

### **BAB II EKSPLOKATORIUM KIMIA**

Pengertian umum tentang eksploratorium serta ruang lingkup yang berhubungan dengan eksploratorium kimia secara umum dan membahas mengenai spesifikasi proyek, ruang-ruang dalam dan hal yang berhubungan dengan eksploratorium kimia secara khusus.

### **BAB III REPRESENTASI IPTEK DALAM ARSITEKTUR**

Mengkaji ilmu pengetahuan dan teknologi, kaitannya dengan ilmu kimia, fenomena kimia dan kejadian yang sesungguhnya terjadi sebagai bahan eksplorasi untuk perjalanan sebuah konsep. Dari analisa-analisa yang dikaji kemudian ditemukan kata kunci dalam perancangan eksploratorium.

### **BAB IV KONSEP PENAMPILAN BANGUNAN**

Berisikan pendekatan-pendekatan arsitektur mulai dari konsep perancangan performance bangunan sampai dengan pendekatan sistem bangunan serta membahas implepentasi dari hasil analisis yang telah dibuat, melalui konsep dasar perencanaan dan perancangan tapak, ruang luar dan ruang dalam serta sistem bangunan.

### **BAB V RANCANGAN EKSPLOKATORIUM KIMIA**

Pengolahan konsep yang telah dianalisis berdasarkan data-data yang ada dan merupakan transformasi teori atom ke dalam bentuk penampilan bangunan berdasarkan konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan eksploratorium.

## BAB II

### EKSPLORATORIUM KIMIA

#### 2.1. Tinjauan Mengenai Eksploratorium Kimia

##### 2.1.1. Beberapa Pengertian mengenai Eksploratorium

- Exploratorium is a college of hundreds interactive exhibits in the area of science, art, and human perception. The Exploratorium stands in the vanguard of movement of the "museum as educational center". It provides to, an information about, science, nature, art and technology. ([www.exploratorium.edu/Exploratorium synopsis & fact sheet.htm](http://www.exploratorium.edu/Exploratorium_synopsis_&_fact_sheet.htm))
- The Exploratorium is a cutting-edge, hands-on museum of science, art, and human perception. Like the city it calls home, the Exploratorium is fun, quirky, irreverent, experimental, and always awe-inspiring. You won't find any "do not touch" signs here! Instead, more than half of thousands blinking, beeping, buzzing exhibits invite you to make your own discoveries about the world, the Exploratorium is a must-see attraction. ([www.exploratorium.edu/Exploratorium Visit the Museum.htm](http://www.exploratorium.edu/Exploratorium_Visit_the_Museum.htm))

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah disebutkan di atas, museum merupakan bagian dari eksploratorium. Eksploratorium dapat digolongkan ke dalam kelompok museum ilmu pengetahuan dan teknologi. Hanya saja menurut asal kata "eksplorasi" dan "auditorium", maka eksploratorium merupakan gabungan museum ilmiah dan wahana rekreasi.

##### 2.1.2. Pandangan mengenai Eksploratorium Kimia

Eksploratorium merupakan tempat dimana suatu obyek diperkenalkan kepada pengunjung secara mudah, menarik dan berkesan sehingga terjadi interaksi antara pengunjung dengan obyek yang ditampilkan. Dalam hal ini yang menjadi obyek pengenalan adalah disiplin ilmu kimia, sehingga eksploratorium kimia berarti tempat memperkenalkan ilmu kimia kepada para pengunjung, khususnya pelajar dan peneliti, dalam bentuk pameran dan peragaan yang dapat disentuh dan dimainkan, dikemas secara interaktif.

Eksploratorium kimia menciptakan atmosfer baru dalam kemajuan dunia pendidikan di Indonesia karena penyajiannya bersifat:

1. edukatif, mendorong pengunjung untuk mempelajari tentang apa, mengapa dan bagaimana ilmu kimia dipelajari dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
2. persuasif, berusaha mengajak pengunjung untuk berani bereksperimen secara ilmiah dengan fenomena yang informative, mengundang keingintahuan masyarakat untuk mempelajari ilmu pengetahuan secara lebih mudah.
3. kreatif-imajinatif, melatih kaum pelajar untuk bisa berkreasi dengan imajinasinya melalui ilmu kimia sebagai landasan materinya.

### **2.1.3. Eksploratorium Kimia sebagai bagian dari Museum Ilmu Pengetahuan**

Karena eksploratorium kimia tergolong museum ilmu pengetahuan, maka berdasarkan jenisnya museum ilmu pengetahuan dikelompokkan menjadi tiga bentuk ( Danilov 1982:42 ) yaitu:

- a. Museum Komprehensif (*Comprehensive Centers*)
  - skala cakupan eksibisi luas, lengkap dari ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini.
  - berorientasi pada industri (*industry oriented centers*), pendidikan (*educationally oriented centers*) dan ilmu pengetahuan (*scientifically oriented centers*).
- b. Museum Khusus (*Specialized Centers*)
  - skala cakupan lebih kecil dibandingkan museum komprehensif.
- c. Museum Terbatas (*Limited Centers*)
  - mini museum ilmu pengetahuan (*small science centers*). Sama dengan museum komprehensif, tapi skalanya lebih kecil, fasilitas terbatas.
  - museum bagian dari ilmu pengetahuan (*museum with science center components*). Pada dasarnya layak untuk menjadi salah satu komponen museum yang besar.

Eksploratorium kimia termasuk dalam kategori Museum Terbatas (*Limited Centers*), sub bagian dari *museum with science components*.

**Perbedaan eksploratorium kimia dengan museum:**

No.	Pembeda	Museum	Eksploratorium
1.	Orientasi	Obyek pameran	Memberi pengalaman kepada pengunjung
2.	Karakter pengunjung	Pasif, tenang	Aktif, ikut berpartisipasi, dinamis.

**Tabel 2.1. Perbedaan eksploratorium dengan museum**

**2.2. Studi Kasus Eksploratorium Kimia**

**A. Singapore Science Center**



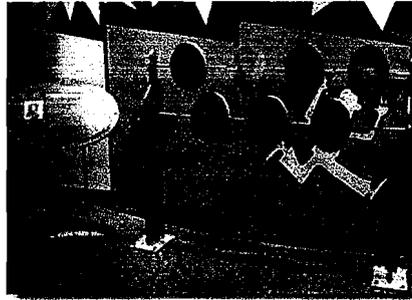
**Gambar 2.1 Singapore Science Center**  
[www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

Singapore Science Center merupakan museum ilmu pengetahuan di Singapura yang berlokasi di kompleks industri-edukasi terbesar di Singapura tepatnya di Singapore Center Road, off Jurong Town Hall Road, Singapore. Bangunan *science center* seluas 7400m<sup>2</sup> ini terdiri dari ruang-ruang eksibisi, ruang kelas dan laboratorium, omni-theatre, *outdoor interactive garden*, dan beberapa ruang-ruang penunjang seperti kios-kios souvenir.

Pada Singapore Science Center terdapat ruang eksibisi kimia, yang merupakan ruang eksibisi tetap yang berada di lantai dasar bangunan *science center*. Objek-objek yang dipertunjukkan di sini berupa dasar-dasar kimia dan aspek-aspek lain dari kimia dalam bentuk pameran, model, grafik dan teknik presentasi yang interaktif dan inovatif.

Terdapat enam area pada ruang eksibisi kimia ini, yaitu:

**1. Area 1: Fundamental chemistry**



**Gambar 2.2 Area 1 pada ruang eksibisi kimia**

Pada bagian ini pengunjung diperkenalkan tentang konsep-konsep dasar kimia seperti yang telah dikemukakan beberapa ilmuwan kimia terkenal. Pameran dan peragaan yang termasuk dalam kategori ini yaitu mempelajari tabel periodik, susunan atom dan molekul pembentuk atom, serta mempelajari proses-proses reaksi kimia sederhana.

**2. Area 2: It's a Material World**



**Gambar 2.3 Area 2 pada ruang eksibisi kimia**

Di sini pengunjung melakukan penjajakan terhadap material-material baru yang menciptakan penemuan-penemuan baru dalam kemajuan teknologi. Beberapa objek yang dipertunjukkan yaitu bahan-bahan polarisasi, material retroreflective, optical fiber dan masih banyak lagi.

### 3. Area 3: Phenomenal Chemistry



**Gambar 2.4** Area 3 pada ruang eksibisi kimia

Pengunjung diajak menjelajahi berbagai fenomena kimia dalam bentuk kegiatan interaktif. Grafik dan panel digunakan untuk menyampaikan informasi yang ingin disampaikan dalam berbagai fenomena termasuk di dalamnya prinsip-prinsip ilmuwan dan aplikasinya.

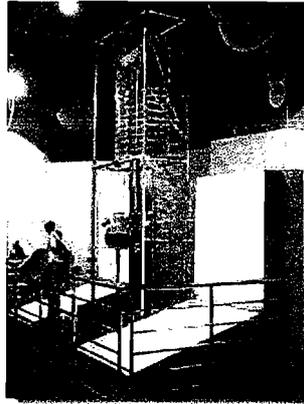
### 4. Area 4: Reactive Chemistry



**Gambar 2.4** Area 4 pada ruang eksibisi kimia

Area dimana pengunjung mendapat kesempatan untuk melakukan eksperimen sederhana yang melibatkan reaksi kimia.

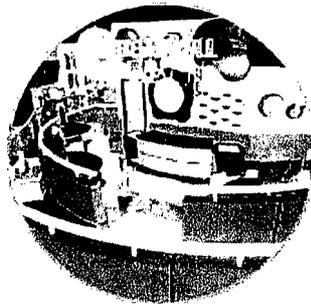
### 5. Area 5: Chemistry In Everyday Life



**Gambar 2.5** Area 5 pada ruang eksibisi kimia

Aspek-aspek kimia dalam kehidupan sehari-hari pada area ini ditunjukkan melalui peragaan dalam bentuk panel grafik, yang mengilustrasikan konsep ilmiah dan aplikasinya.

### 6. Area 6: Chemical Bar



**Gambar 2.6** Area 6 pada ruang eksibisi kimia

Area dimana bagian dari kimia spektakuler didemonstrasikan secara langsung sebagai bagian dari program pendidikan.

### **B. Laboratory of Biological Chemistry Research Standard (Campbell & Arnott)**

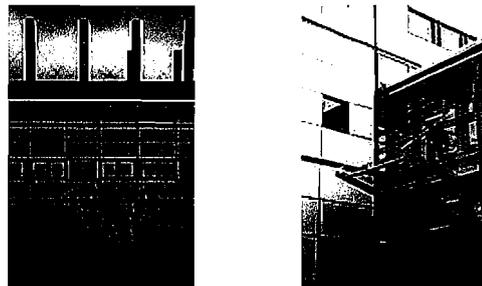
Tahap awal terdiri dari laboratorium penelitian seluas 294 m<sup>2</sup> dengan double 30 meter kabin uap yang luas, termasuk ikatan rendah dan tipe masuk, pemandangan ke bawah tampak 3 ruang peralatan dan 3 area penulisan (data) digabung dengan fasilitas ruang seminar.



**Gambar 2.7 Laboratory of Biological Chemistry Research Standard**

Layout sistem servis didesain secara cermat dengan struktur kanopi yang dapat menyaring udara, pencahayaan dan menyokong pemanasan (heat) di area luas dengan memanfaatkan bahan kaca (glass) dalam struktur rangka. System ini menciptakan pergerakan alami yang membawa cahaya menuju ke tempat sekunder.

### **C. University of Edinburgh Chemistry**



**Gambar 2.8 University of Edinburgh Chemistry**

Bangunan seluas 4425 m<sup>2</sup> dengan 3 lantai yang terhubung menuju fasilitas Departemen Kimia dan didesain untuk menghadapi kemungkinan datangnya masalah-masalah kesehatan dan keamanan. Bangunan karya Joseph Black akan mempertinggi status tingkat penelitian pada Departemen Kimia dan menyediakan fleksibilitas untuk perubahan yang akan dihadapi dalam metode pengajaran dan penelitian.

Bentuk bangunan telah mengalami peningkatan secara langsung dari aspek persyaratan pergerakan udara pada instalasi dimana rata-rata kabin uap (cerobong asap) masing-masing sepanjang 2 m. Udara segar ditarik dari ujung atap, didistribusikan melalui langit-langit plenum dan menyaringnya menuju cerobong yang paling tinggi. Pertimbangan yang kuat dalam desain ini adalah untuk mengurangi polusi dan emisi dari proses-proses pada kegiatan di dalam laboratorium.

## **2.3. Karakteristik Kegiatan yang Mewadahi Eksploratorium Kimia**

### **2.3.1. Fungsi Kegiatan Eksploratorium Kimia:**

1. Eksploratorium kimia sebagai fasilitas pendukung pendidikan, kegiatannya antara lain:
  - a. Melakukan penelitian:
    - melakukan penelitian kimia
    - melakukan diskusi ilmiah
    - melakukan studi pustaka
  - b. Pameran:
    - memperkenalkan ilmu kimia dalam bentuk teknik presentasi yang menarik
2. Eksploratorium kimia sebagai wahana hiburan, kegiatannya antara lain:
  - a. Melakukan peragaan / eksperimen ilmiah sederhana
  - b. Mengadakan pertunjukan penemuan teknologi produk kimia

### **2.3.2. Spesifikasi Calon Pengguna**

Pelaku kegiatan dalam eksploratorium ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Peneliti atau ilmuwan (Pakar dalam ilmu kimia).
2. Masyarakat umum dan pengunjung khususnya pelajar atau mahasiswa, kalangan akademik.
3. Pemerintah dan pihak swasta
4. Pengelola.

### **2.3.3. Kegiatan yang Diwadahi**

1. Lingkup kegiatan Penelitian, meliputi:
  - a. Kegiatan observasi berupa pengamatan terhadap fenomena kimia dan dijadikan bahan kajian lebih mendalam guna pengembangan ilmu kimia.
  - a. Penelitian berbagai reaksi zat dan materi yang ada di bumi
  - b. Kerjasama dengan pihak pemerintah ataupun swasta dalam pengembangan lebih maju guna memperoleh data-data yang dapat bermanfaat bagi kehidupan dalam masyarakat.

2. Lingkup kegiatan Pemberian Informasi, meliputi:
  - a. Seminar
  - b. Workshop
  - c. Pengenalan informasi terbaru mengenai kimia.
3. Lingkup Pameran, meliputi:
  - a. Kegiatan pameran berupa dokumentasi dan pemberian data-data yang berhubungan dengan kimia kepada masyarakat dan kalangan akademik.
  - a. Kegiatan peragaan berupa pemberian informasi dengan memberikan contoh model-model, peragaan melalui komputer simulator, diorama atau miniatur.
3. Lingkup kegiatan Pendidikan, meliputi:
  - a. Display mengenai sejarah dan fenomena kimia.
  - b. Perpustakaan.
4. Lingkup kegiatan Pengelola, meliputi:
  - a. Mengatur dan mengelola administrasi kegiatan, meliputi: jadwal kegiatan, dokumentasi dan pemeliharaan fasilitas.
  - b. Koordinasi untuk mengatur dan mengorganisasi fungsi-fungsi kegiatan yang berlangsung.
5. Lingkup kegiatan Penunjang, meliputi:
  - a. Pendukung penelitian: bengkel, ruang penyimpanan alat, ruang dokumentasi
  - b. Pendukung pameran: gudang perlengkapan, ruang penyimpanan benda-benda pameran dan ruang perawatan.
  - c. Pendukung informasi: ruang penyimpanan alat, ruang serbaguna.
  - d. Pendukung pengelolaan: persiapan administrasi, mekanikal elektrikal.
  - e. Pelayanan penunjang: retail souvenir, musholla, kafetaria.

## **2.4. Tinjauan Ruang Penelitian**

### **2.4.1. Sifat Kegiatan Penelitian**

1. Kegiatan untuk umum ( Publik Area ).
  - a. Eksperimen reaksi kimia sederhana.
  - b. Pengenalan alat-alat laboratorium dan bahan penelitian kimia
2. Kegiatan untuk peneliti (semi publik ).

- a. Kegiatan penelitian zat-zat kimia, kegiatan proses pengimputan data dari laboratorium, cara kerja proses pengamatan dan hasil data yang telah diolah.
  - b. Kegiatan pengolahan data lapangan dan uji sampel.
  - c. Pengambilan sampel maupun data lapangan untuk diproses di laboratorium
3. Kegiatan di dalam ruangan yang bersifat privat (seminar / diskusi)
- a. Kegiatan yang berhubungan dengan pengkajian data oleh tenaga ahli dalam ruang khusus.

Kegiatan penelitian yang dilakukan terdiri dari 3 macam yaitu meliputi:

1. Kegiatan umum:

Melakukan eksperimen sederhana bagi pengunjung umum, berupa:

- a. eksperimen basah ( percobaan dengan menggunakan zat berupa cairan reagensia ).
- b. eksperimen kering ( percobaan dengan menggunakan zat padat )

2. Kegiatan penelitian oleh kelompok peneliti.

Melakukan kegiatan penganalisaan data dan uji sampel di laboratorium, meliputi:

- Pengolahan data.
- Pengamatan materi di dalam laboratorium.
- Percobaan materi di laboratorium.

3. Kegiatan koordinasi dan pembahasan penelitian kepada publik.

#### **2.4.2. Persyaratan Ruang Kegiatan Penelitian Kimia**

Faktor kenyamanan thermal ruang penelitian yang harus diperhatikan untuk menciptakan kenyamanan antara lain:

1. Temperatur udara suhu kamar.
2. Kelembaban udara normal dan kecepatan aliran udara.
3. Kenyamanan visual dan nyaman suara.
4. Pola tata sirkulasi yang terarah.
5. Pencahayaan optimal.

JENIS	CONTOH	KEJADIAN	FASILITAS	KONDISI RUANG
Eksperimen Kering	Pemanasan	Zat ditaruh dalam sebuah tabung pengapian yang dibuat dari pipa kaca lunak, dan dipanasi dalam sebuah nyala Bunsen, mula-mula dengan lembut dan kemudian dengan lebih kuat. Dapat terjadi sublimasi atau pelelehan atau penguraian yang disertai perubahan warna, atau dapat dibebaskan suatu gas yang dapat dikenali sifat-sifat khas tertentu.	-Tabung pengapian -Tabung reaksi	-Tahan api  -Temperatur suhu rendah (suhu kamar) antara 22°C-25°C.  -Tahan uap  -Sirkulasi udara yang mudah mengalir
	Uji pipa tiup	-Nyala Bunsen terang (lubang udara tertutup seluruhnya) kira-kira sepanjang 5 cm digunakan untuk uji ini. Suatu nyala mereduksi terjadi.  -Sedikit zat ditaruh dalam rongga dan dipanasi dalam nyala mengoksid. Garam kristalin akan pecah menjadi bagian-bagian kecil.	-Pipa-pipa	
	Uji nyala dan spektrum nyala	Senyawa-senyawa logam tertentu diuapkan dalam nyala Bunsen tak terang dan memberikan warna yang karakteristik pada nyala itu.	-Spektroskop pandangan langsung	
Eksperimen Basah	Pengendapan		-Lemari reagensia -Lemari asam -Tempat pencucian -Meja percobaan	-Aliran udara bebas sumbat  -Dinding dan lantai mudah dibersihkan
	Penyaringan		-Meja peneliti -Lemari alat-alat semi mikro (tabung, gelas, mikroskop, botol, labu, dsb )	

**Tabel 2.2. Kondisi Ruang Eksperimen**

## 2.5. Tinjauan Ruang Pamer

### 2.5.1. Macam Ruang Pamer

Dalam eksploratorium kimia ini, ruang pameran terdiri dari dua macam berdasarkan macam kegiatan yang diwadahi, yaitu:

- Ruang pameran kimia, yakni ruangan dimana benda-benda yang dipamerkan berupa benda-benda khusus untuk dipamerkan, contoh: foto-foto materi kimia, replika atom dan lain sebagainya.
- Ruang peragaan kimia, berupa demonstrasi beberapa alat yang dapat diperagakan di dalam ruangan, contoh: demonstrasi spektrum emisi warna.

### 2.5.2. Standar Pengamatan Visual terhadap Objek

Pengamatan visual terhadap objek terdiri dari dua macam, yaitu:

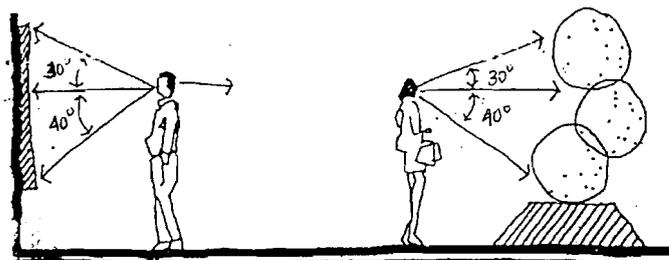
- Objek dua dimensi, diperlukan jarak tertentu untuk mengamati suatu objek.
- Objek tiga dimensi, tetap diperlukan jarak ruang tertentu untuk mengamati atau mengitari objek.

### 2.5.3. Standar Kenyamanan Tata Letak pada Objek Pamer dan Peraga

Standar kenyamanan tata letak pada objek pameran dan peraga:

- Kenyamanan pandangan horizontal.
  - batas standar:  $30^{\circ}$  ke kiri dan  $30^{\circ}$  ke kanan.
  - Batas visual:  $62^{\circ}$  ke kiri dan  $62^{\circ}$  ke kanan.
  - Simetris, karena kemampuan mata kiri dan kanan diasumsikan sama.
- Kenyamanan pandangan vertikal.

Batas standar:  $30^{\circ}$  ke atas dan  $40^{\circ}$  ke bawah.



Gambar 2.9. Kenyamanan pandangan vertikal

Sumber : Analisis

**c. Kenyamanan gerak pengamatan.**

Horizontal:  $45^{\circ} - 45^{\circ}$ .

Vertikal :  $30^{\circ}$ .

**2.5.4 Jenis Kegiatan Pameran dalam Eksploratorium**

Kegiatan pameran yang ada dalam eksploratorium ini terbagi menjadi dua macam, yaitu:

- a. Kegiatan pameran tetap, kegiatan pameran yang selalu diadakan berdasarkan jadwal waktu yang telah ditentukan dan merupakan kegiatan utama eksploratorium, misal: setiap hari libur atau menjelang liburan sekolah.
- b. Kegiatan pameran tidak tetap, berupa kegiatan pameran yang dilaksanakan dalam waktu singkat. Merupakan pameran pendukung dengan tema dan tujuan khusus. Misalnya untuk memberitakan hasil penemuan terbaru sekaligus untuk menjadi salah satu daya tarik bagi pengunjung

**2.5.5. Teknik Pameran**

Teknik-teknik pameran dan peragaan kimia terdiri dari lima macam, yaitu:

1. Teknik Partisipasi ( *Participatory Techniques* )

Konsep tentang teknik ini adalah bahwa pengunjung diajak untuk terlibat dengan benda-benda pameran baik secara fisik maupun secara intelektual atau kedua-duanya. Jenis-jenisnya adalah:

- a. *Activation*, pengunjung aktif misalnya menekan tombol, menarik handel dan lain sebagainya. Contoh : audiovisual presentasi.



**Gambar 2.10. Kegiatan aktif pengunjung**

**Sumber:** [www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

- b. *Question and Answer Games*, pengunjung dapat bermain yang merangsang intelektual dan keingintahuan. Pengunjung disediakan beberapa pertanyaan dan dipersilahkan menjawab. Bentuk presentasinya dapat dengan panel-panel elektronik.



**Gambar 2.11.** Murid-murid sekolah aktif menjawab pertanyaan mengenai kimia

Sumber: [www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

- c. *Physical Involvement*, pengunjung diajak untuk aktif secara fisik, misalnya mencoba beberapa alat atau mesin.



**Gambar 2.12.** Murid-murid sekolah memperagakan alat gerak

Sumber: [www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

- d. *Intellectual Stimulation*, pengunjung diajak untuk aktif secara intelektual, misalnya ilusi optik, dinding-dinding sejarah, rumus-rumus kimia, dan lain sebagainya.



**Gambar 2.13.** Alat simulasi berupa permainan ketangkasan

Sumber: [www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

- e. *Live Demonstration*, demonstrasi langsung, misalnya bagaimana terjadinya perubahan warna.



**Gambar 2.14** Demonstrasi langsung kepada pengunjung mengenai cara kerja tabung warna

Sumber: [www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

2. Teknik yang berdasarkan objek ( *Object-Base Techniques* )

Teknik-teknik dasar untuk memamerkan dapat digolongkan dalam tiga jenis: *open stage* (meletakkan seluruh koleksi pada tempat pameran), *selective display* (menampilkan hanya sebagian koleksi), *thematic grouping* (menampilkan benda-benda koleksi dalam satu topik tertentu). Sedang bentuk-bentuk penanganannya dalam memamerkan adalah sebagai berikut:

- a. *Unsecured Object*, cara ini dipakai untuk benda-benda yang cukup aman, misalnya tabung warna. Benda pameran biasanya diam dan cukup besar.
- b. *Fastened Object*, pada cara ini benda-benda diikat dengan menggunakan sekrup agar tidak dapat diambil atau berpindah tempat. Ukuran benda-benda yang dipamerkan biasanya cukup kecil.
- c. *Enclosed Object*, benda-benda yang dipamerkan dilindungi dengan pagar atau kaca.
- d. *Hanging Object*, benda-benda dipamerkan dengan digantung. Hal ini biasanya dilakukan untuk ukuran ruangan yang cukup besar.
- e. *Animated Object*, benda-benda pameran digerakkan sehingga menimbulkan atraksi yang menarik bagi pengunjung.
- f. *Dioramas*, cara ini dapat menggunakan dua pilihan, yaitu: miniatur atau seukuran benda aslinya.
- g. *Recreated Streets and Villages*, cara ini dilakukan dengan membuat replica-replika seperti aslinya untuk menggambarkan suatu teori.

3. Teknik Panel ( *Panel Techniques* )

Teknik ini berfungsi untuk membantu mempresentasikan informasi dengan menggunakan panel. Jika digunakan sendiri panel dapat menyebabkan suasana monoton, menjemukan dan dapat menimbulkan reaksi yang negatif.

4. Teknik Model ( *Model Techniques* )

Jenis-jenis teknik model ini adalah:

- a. *Replicas*, suatu tiruan benda aslinya dengan skala kecil, berupa: replica atom, table periodic, simulation reaksi kimia.
- b. *Miniatures*, suatu jenis model yang ukurannya lebih kecil dari aslinya. Contoh: miniatur penomoran atom unsur.
- c. *Enlargements*, suatu model dengan ukuran yang lebih besar dari aslinya, misal partikel-partikel yang terlalu kecil untuk dilihat oleh mata.

5. Teknik Simulasi ( *Simulation Techniques* )

Teknik simulasi diharapkan dapat mengajak pengunjung untuk berpetualang atau menggambarkan kondisi aslinya dalam pameran.

6. Teknik Audiovisual ( *Simulation Techniques* )

Teknik-teknik audiovisual meliputi: *videotapes*, *videodiscs*, *talking heads* (suatu cara dengan menggunakan boneka untuk memberi kesan hidup), *projected dioramas* (suatu diorama yang ditambahi latar belakang yang hidup dibelakangnya), *chinese mirrors* (menggunakan trik-trik cermin untuk menunjukkan image tiga dimensional), *multimedia presentations* (menggunakan beberapa jenis teknik audiovisual secara bersama-sama).

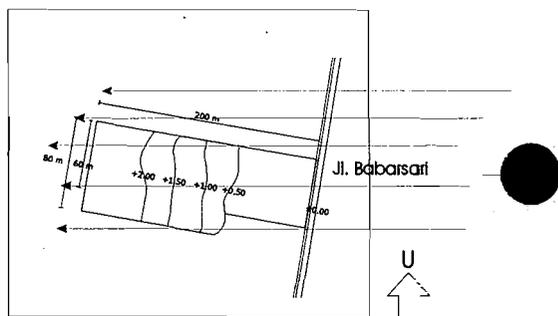
## 2.6. Spesifikasi Proyek

### 2.6.1. Analisa Site

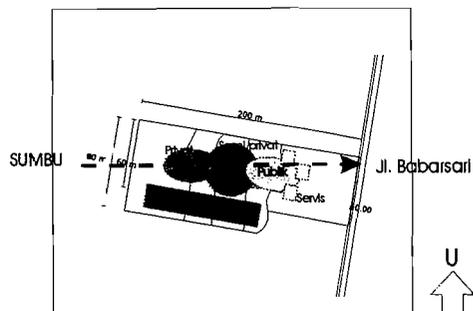
#### ANALISA SITE

#### KONDISI EKSISTING

##### ORIENTASI MATAHARI



#### SOLUSI



-Mengarahkan posisi masa eksploratorium memanjang ke barat untuk mengurangi panas matahari, dengan begitu kebutuhan pencahayaan terpenuhi.

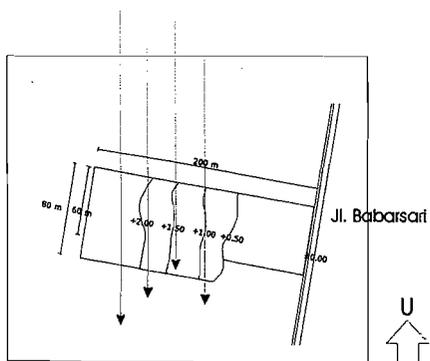
-Menempatkan zona-zona publik, semi privat, privat dan servis dengan tepat, berdasarkan kebutuhan pencahayaannya:  
-Zona publik butuh pencahayaan yang tinggi ( 250 - 750 En/lx ) sehingga ditempatkan paling timur untuk mengoptimalkan cahaya.

-Zona semi privat memerlukan kuat penerangan 300-750 En/lx

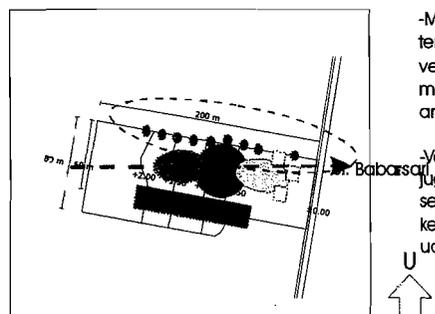
-Zona privat, tempat khusus peneliti, memerlukan kuat penerangan antara 50 - 500 En/lx, sehingga penempatannya khusus.

-Zona servis membutuhkan cahaya sekitar 200 - 500 En/lx.

##### ORIENTASI ANGIN



#### SOLUSI

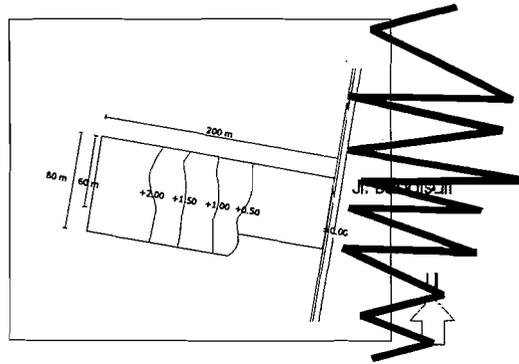


-Memberikan vegetasi dengan batas jarak tertentu di bagian utara bangunan, berupa vegetasi rimbun berdiameter sedang ( $\leq 2,00$  m), tinggi min. 3,00 m untuk membentuk lorong angin.

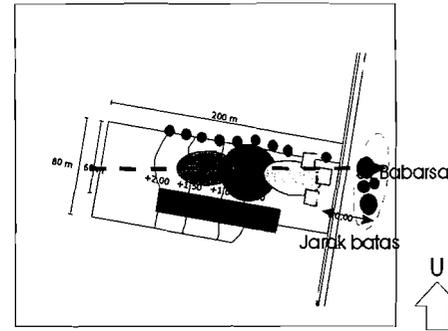
-Vegetasi selain untuk membentuk lorong angin juga berfungsi untuk menyaring (filter) debu, sehingga dapat mengurangi polusi udara ketika bangunan membutuhkan pergerakan udara alami.

### ANALISA SITE

#### KONDISI EKSTING KEBISINGAN

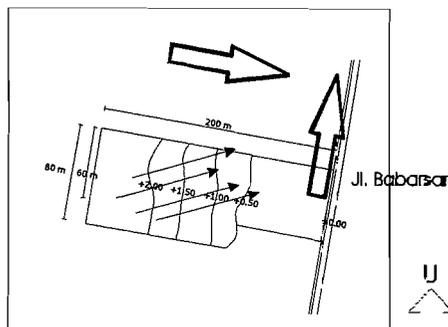


#### SOLUSI

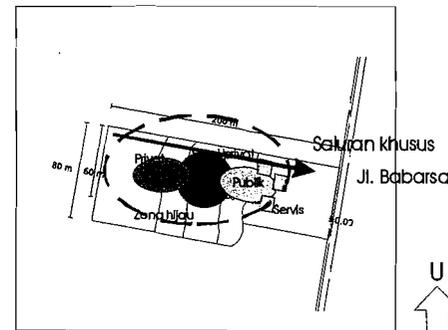


- Berikan vegetasi peredam kebisingan (buffer) berdimensi lebar dan karakter lebat di tepi site yang mengarah ke jalan
- Berikan jarak yang sesuai antara jalan dengan bangunan sampai kebisingan dapat terkendali
- Mengolah lanscape dengan memasukkan unsur air (kolam buatan) atau mengolah kontur.

#### DRAINASE



#### SOLUSI

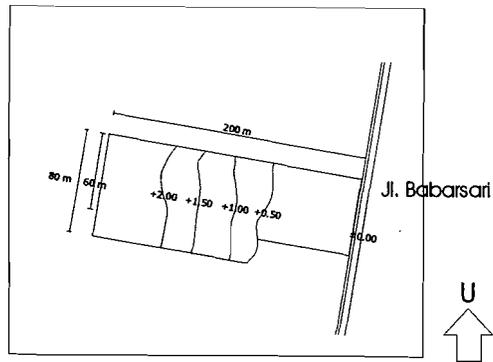


- Melindungi bangunan dengan menempatkannya pada kontur yang tinggi.
- Massa bangunan di tempat yang rendah harus dilindungi, salah satunya dengan banyak memberi vegetasi pencegah erosi, memberikan saluran aliran air di daerah rawan agar pada waktu banjir air tidak meluap ke dalam bangunan.

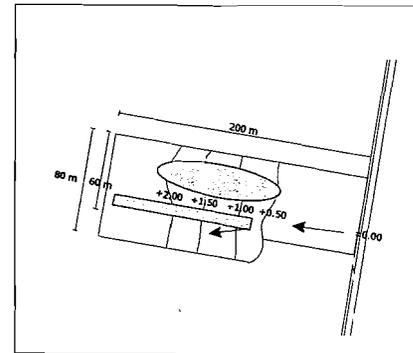
### ANALISA SITE

#### KONDISI EKSISTING

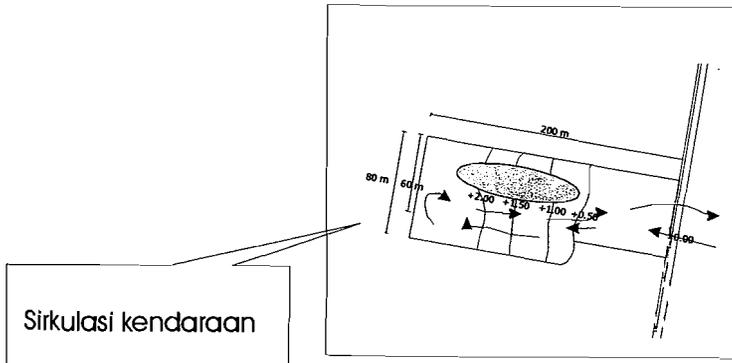
##### SIRKULASI



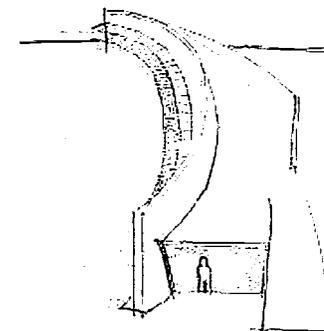
#### SOLUSI



Sirkulasi  
pejalan khaki  
berupa titian

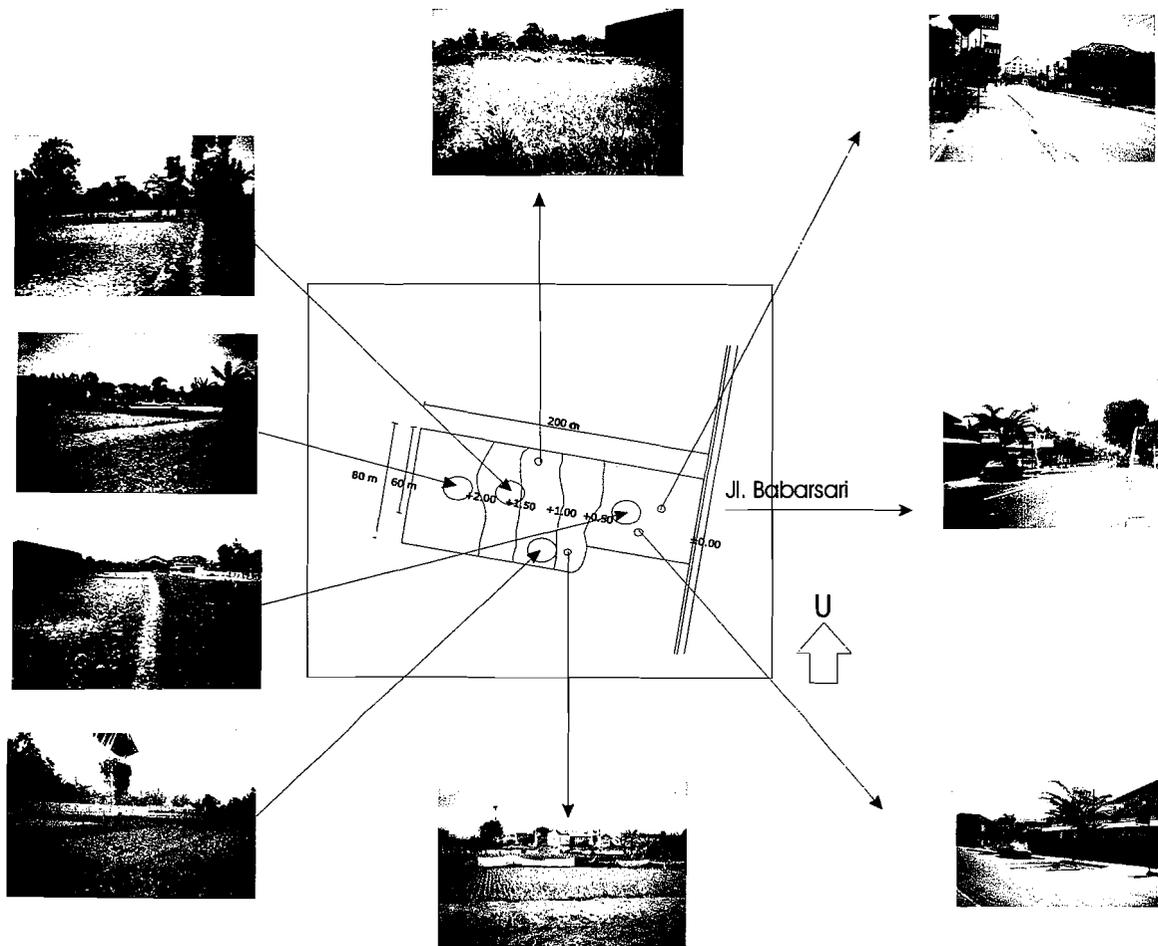
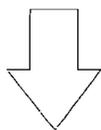


Sirkulasi kendaraan



# VIEW

## VIEW KE DALAM



### 2.6.2. Alur Kegiatan dan Kebutuhan Ruang

Pengguna	Karakteristik Pengguna	Alur Kegiatan	Kebutuhan Ruang
1. Pengunjung umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mendapatkan kegiatan yang menarik (komunikatif-informatif)</li> <li>-Banyak memberi kesenangan sehingga mengikat pengunjung untuk betah dalam melakukan kegiatannya</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Parkir umum</li> <li>-Ticket box</li> <li>-Plaza</li> <li>-Hall</li> <li>-Ruang informasi</li> <li>-Ruang pameran kimia</li> <li>-Ruang peragaan kimia</li> <li>-Ruang pertunjukan Ilmu dan teknologi kimia</li> <li>-Auditorium</li> </ul>
2. Pelajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kebutuhan untuk dapat saling bertukar informasi dan berkomunikasi langsung dalam bidang kimia</li> <li>-Kebutuhan untuk mendapatkan fasilitas yang layak dari perlengkapan maupun pengetahuan kimia yang berkembang</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perpustakaan</li> <li>-Ruang fotocopy</li> <li>-Laboratorium</li> <li>-Ruang alat dan bahan</li> <li>-Ruang seminar dan diskusi</li> <li>-Ruang workshop</li> <li>-Kios souvenir</li> <li>-Kantin</li> <li>-Lavatory umum</li> <li>-Musholla</li> </ul>
3. Peneliti	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kebutuhan untuk mendapatkan fasilitas yang layak atas perlengkapan dan informasi kimia</li> <li>-Kebutuhan tempat untuk berkomunikasi secara langsung sesama profesi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Parkir pengelola</li> <li>-Ruang informasi</li> <li>-Ruang tamu</li> <li>-Kantor pengelola: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ruang administrasi</li> <li>-Ruang direktur</li> <li>-Ruang sekretaris</li> <li>-Ruang bendahara</li> <li>-Ruang Kepala bidang</li> <li>-Ruang staff</li> </ul> </li> <li>-Ruang rapat</li> <li>-Ruang istirahat</li> <li>-Ruang keamanan</li> <li>-Ruang kontrol bangunan</li> <li>-Ruang perawatan</li> <li>-Lavatory</li> </ul>
4. Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendapatkan dan mengumpulkan bahan dokumentasi dan publikasi ilmiah</li> <li>- Kerjasama unit-unit kerja</li> <li>-Mendapatkan kenyamanan dan ketenangan dalam ruang kerja</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Parkir pengelola</li> <li>-Ruang informasi</li> <li>-Ruang tamu</li> <li>-Kantor pengelola: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ruang administrasi</li> <li>-Ruang direktur</li> <li>-Ruang sekretaris</li> <li>-Ruang bendahara</li> <li>-Ruang Kepala bidang</li> <li>-Ruang staff</li> </ul> </li> <li>-Ruang rapat</li> <li>-Ruang istirahat</li> <li>-Ruang keamanan</li> <li>-Ruang kontrol bangunan</li> <li>-Ruang perawatan</li> <li>-Lavatory</li> </ul>

Tabel 2.3. Alur kegiatan dan kebutuhan ruang



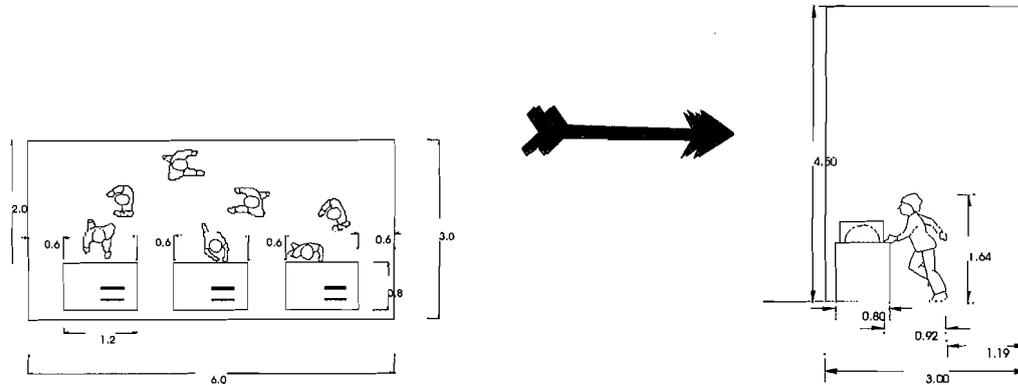
### 2.6.4. Organisasi Ruang Vertikal

#### ORGANISASI RUANG VERTIKAL

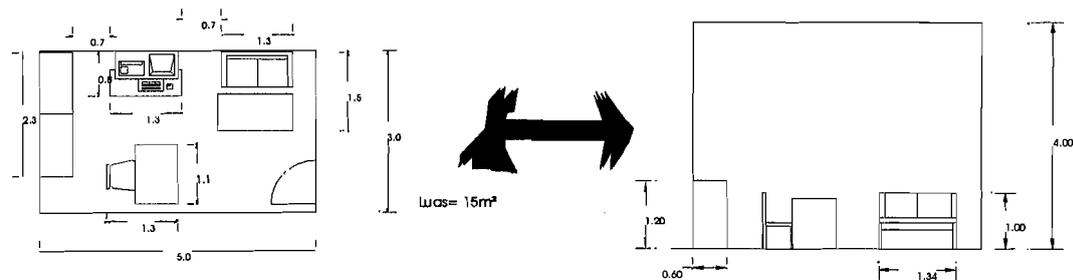
Outdoor	Bongkar barang	Parkir umum	Security			
	Tangga darurat Lavatory Genset Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang	Parkir pengelola	Security			Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang
First floor	Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang	R. Souvenir  R. Informasi  Lobby	Perpustakaan R. Fotocopy Security Hall  Mushola Kantor pengelola	R. Pamer ilmiah  R. Pertunjukan  R. Peragaan ilmiah	R. Workshop	Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang
Second floor	Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang	Security	R. Komputer data R. Alat dan bahan Laboratorium R. Pengawas lab.	R. Pamer ilmiah  R. Peragaan ilmiah		Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang
Third floor	Tangga darurat Lavatory Shaft elektrikal Lift barang Shaft sampah Gudang		Laboratorium R. Seminar			

**Skema 2.2. Organisasi ruang vertikal**

### 2.6.6. Analisa Modul Ruang



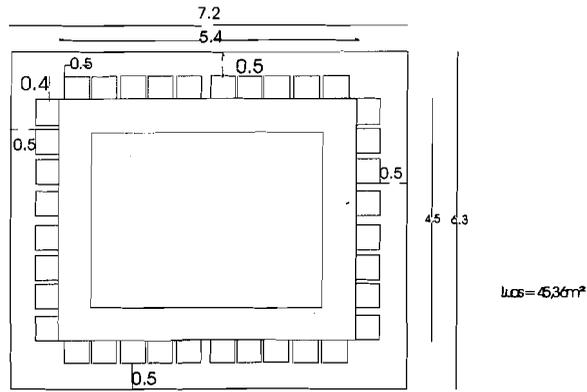
Gambar 2.15. Analisa modul ruang pameran dan peragaan



Sumber: analisa kebutuhan ruang

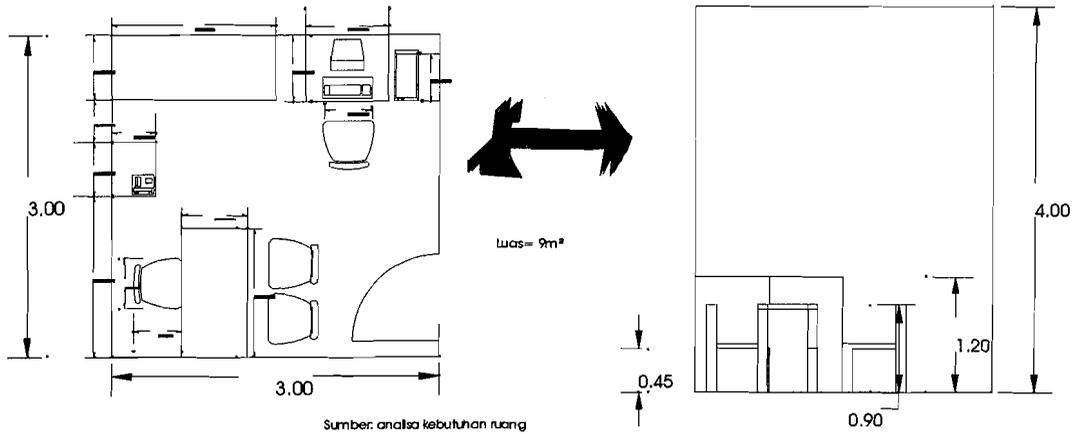
Ruang pengelola

Gambar 2.16. Analisa modul ruang pengelola

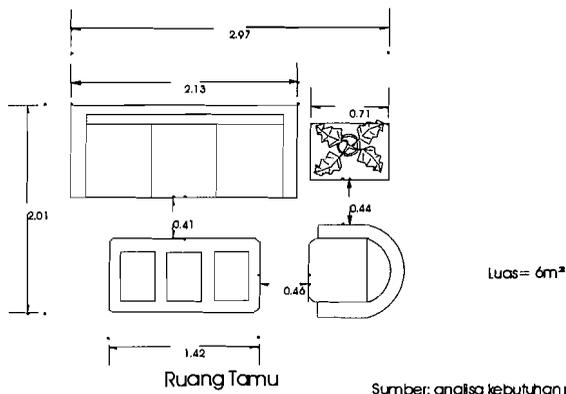


Ruang rapat

Sumber: Data Arsitek, jilid 2

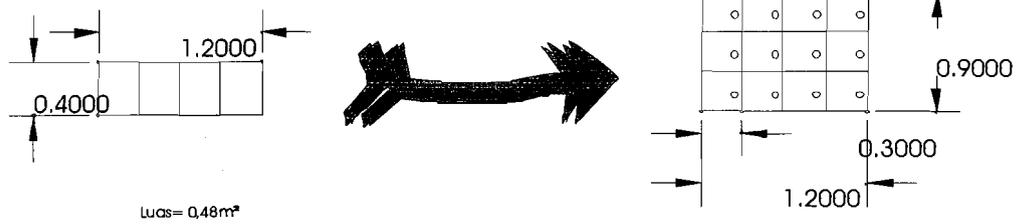


Sumber: analisa kebutuhan ruang

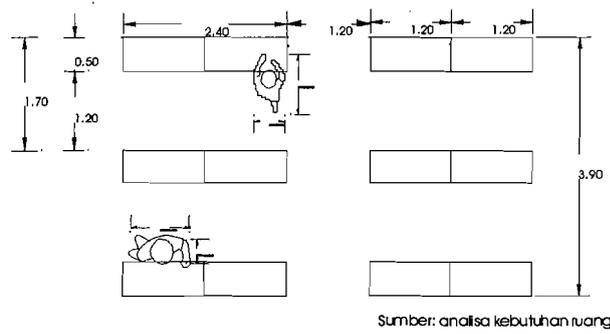


Ruang Tamu

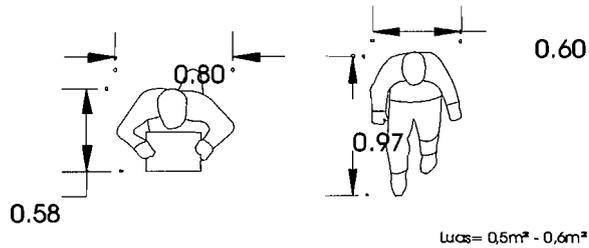
Sumber: analisa kebutuhan ruang



Locker



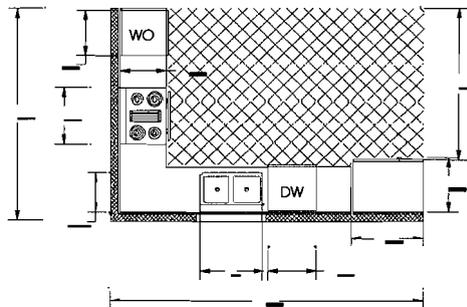
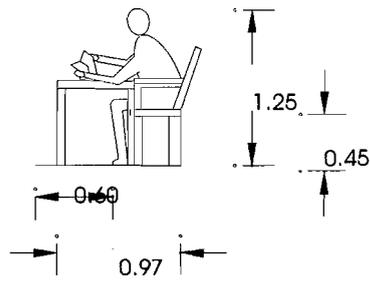
Ruang rak buku perpustakaan



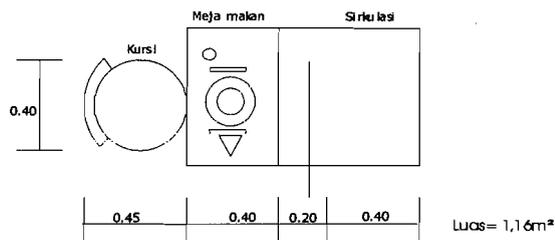
Sumber: analisa kebutuhan ruang

Modul ruang baca perpustakaan

**Gambar 2.17. Analisa modul ruang perpustakaan**



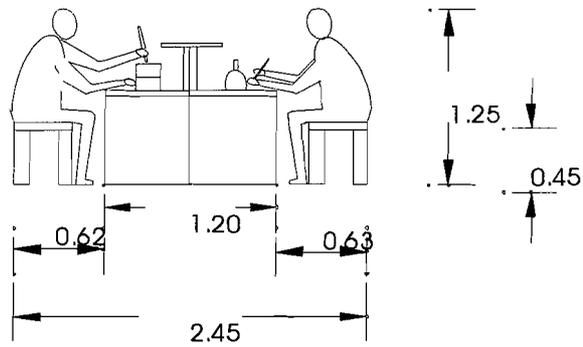
Lay-out Dapur



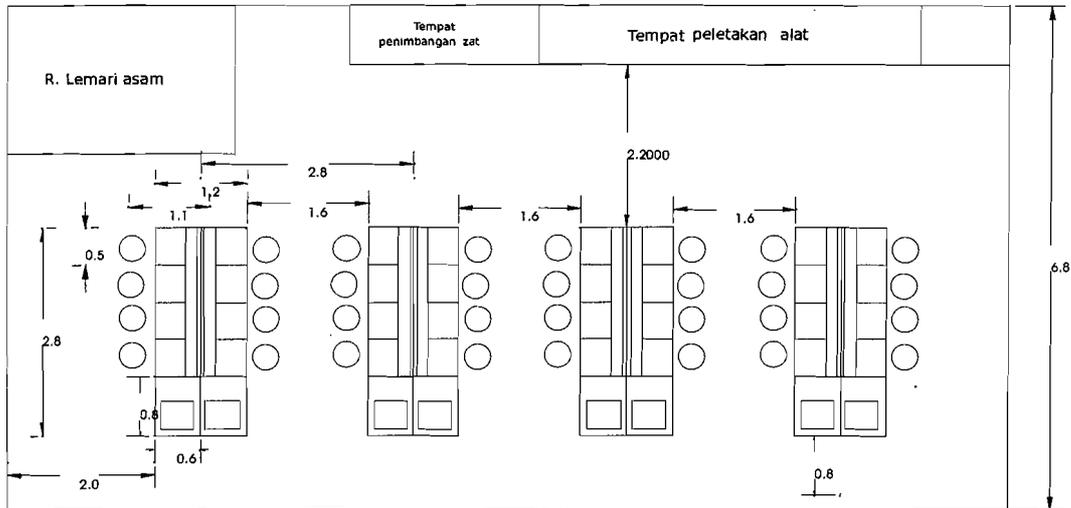
Sumber: Data Arstek, jilid 1

Meja makan

Gambar 2.18. Analisa modul ruang servis

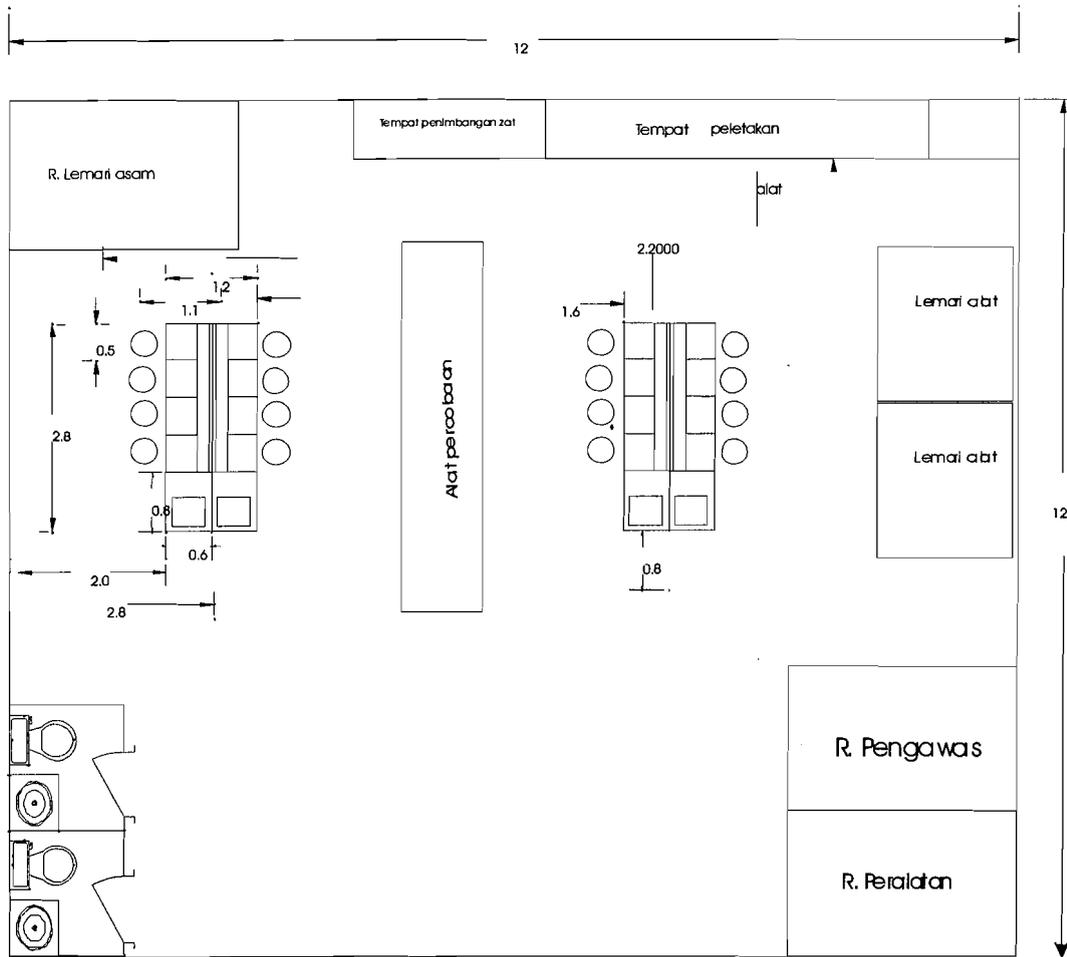


**Modul Ruang Peneliti Laboratorium**



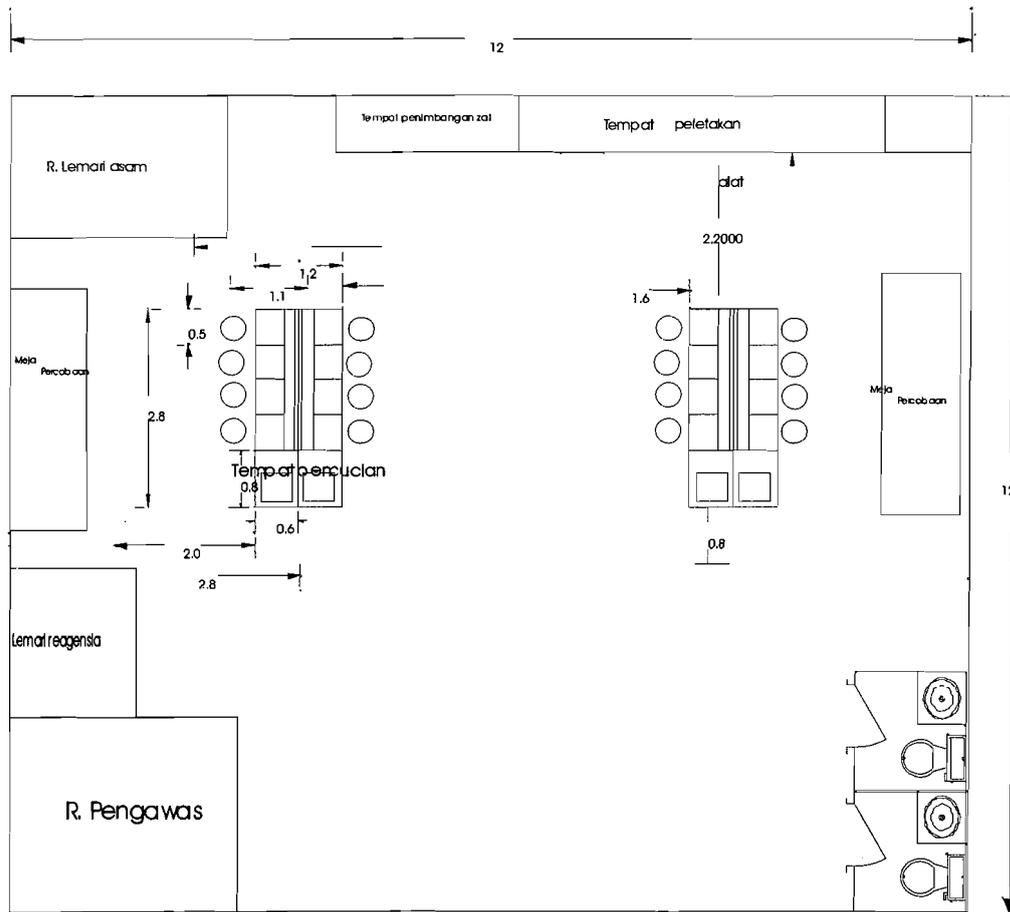
**Lay-out Ruang Laboratorium**

**Gambar 2.19. Analisa modul ruang penelitian**



R. EKSPERIMEN KERING

**Gambar 2.20. Analisa modul ruang penelitian**



R. EKSPERIMEN BASAH

**Gambar 2.21. Analisa modul ruang penelitian**

### 2.6.7. Besaran Ruang

No.	Kelompok Ruang	Luas Modul (m <sup>2</sup> )	Kapasitas (org / brg)	Jumlah ruang (unit)	Besaran ruang (m <sup>2</sup> )
<b>I.</b>	<b>UTAMA</b>				
<b>A.</b>	<b>Pameran dan Peragaan</b>				
1	R. antri tiket	1,21	8	1	24
2	R. Pengurus tiket	2,00	2	1	2,6
3	R. Informasi	12,60	2	4	24
4	Hall	1,50	300	1	78,54
5	Lobby	0,72	40	1	37,44
6	R. Security	2,70	2	2	18
7	R. Pertunjukan	0,98	200	1	817,36
8	R. Pameran Ilmiah	18	4	10	647,22
9	R. Peragaan	1,96	100	5	912
10	R. Workshop	127,4	–	1	127,4
11	Lavatory	1,32	1	6	36
12	R. Eksperimen Basah	1,96	20	1	262,03
13	R. Eksperimen Kering	1,96	20	1	256,04
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>3242,63</b>
<b>B.</b>	<b>Penelitian</b>				
1	Laboratorium Penelitian				
<b>A</b>	<b>Lab. Kimia Organik</b>				
	a.Locker	1,20	12	4	6,24
	b.Meja kerja peneliti	6	40	6	56
	c.R. Kerja kering	3,24	8	1	25,92
	d.R. penyimpanan alat	12	–	0	12
	d.R. penyimpanan bahan	12	–	1	12
	e.R. pencucian	1,20	–	4	4,8
	f. R. Instalasi	18	–	1	18
2	R. Pengawas laboratorium	24	2	1	24
3	Toilet	5,184	1	2	9
					<b>131</b>
<b>B</b>	<b>Lab. Kimia Anorganik</b>				
	a.Locker	1,20	12	4	6,24
	b.Meja kerja peneliti	6	40	6	56
	c.R. Kerja kering	3,24	8	1	25,92
	d.R. penyimpanan alat	12	–	0	12
	d.R. penyimpanan bahan	12	–	1	12

No.	Kelompok Ruang	Luas Modul (m <sup>2</sup> )	Kapasitas (org / brg)	Jumlah ruang (unit)	Besaran ruang (m <sup>2</sup> )
	e.R. pencucian	1,20	–	4	4,8
	f. R. Instalasi	18	–	1	18
2	R. Pengawas laboratorium	24	2	1	24
3	Toilet	5,184	1	2	9
					<b>131</b>
C	Lab.Kimia Dasar				
	a.Locker	1,20	12	4	6,24
	b.Meja kerja peneliti	6	40	6	56
	c.R. Kerja kering	3,24	8	1	25,92
	d.R. penyimpanan alat	12	–	-	12
	e.R. penyimpanan bahan	12	–	1	12
	f.R. pencucian	1,20	–	4	4,8
	g. R. Instalasi	18	–	1	18
	h.R. mesin alat	30	–	1	30
2	R. Pengawas laboratorium	24	2	1	24
3	Toilet	5,184	1	2	9
					<b>161</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>423</b>
4	R. Security	18	2	1	18
5	R. Komputer data	2,5	30	1	90,39
6	R. Seminar/diskusi	73,94	20	2	147,89
7	Auditorium	1,5	200	1	201,06
8	Lavatory	18	4	2	36
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>493,34</b>
9	<b>Perpustakaan</b>				
	a.R. Locker	1,2	12	4	6,24
	b.R. Baca	1,5	60	1	90
	c.Kursi	1	80	1	80
	d.Rak buku	3	–	24	72
	e.R. administrasi	24	–	1	24
	f. R. Fotocopy	24	–	1	24
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>356,79</b>

No.	Kelompok Ruang	Luas Modul (m <sup>2</sup> )	Kapasitas (org / brg)	Jumlah ruang (unit)	Besaran ruang (m <sup>2</sup> )
<b>II.</b>	<b>PENUNJANG</b>				
<b>A.</b>	<b>Pendukung</b>				
1	Mushola				
	a.Tempat wudhu	0,81	5	2	10,53
	b.R. Sholat	0,47	60	1	68,40
2	Kios souvenir	24		1	24
3	Kafetaria				
	a.Dapur	18		1	23,4
	b.R. Makan	0,6	80	1	108
	c.R. cuci	2		1	2
	d.Kasir	1,44	2	1	1,87
4	Lavatory	1,32	1	4	18
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>256,2</b>
<b>B.</b>	<b>Servis</b>				
1	Parkir mobil	3,95	30		154,05
2	Parkir motor	2	90		234
3	R. ME				
	a.R. Pompa	48	-	1	20
	b.R. Genset	20	-	1	20
	c.lift	7,34	-	4	29,36
	d.Shaft	0,24	-	8	2,50
	e.Tangga darurat	10	-	-	10
	f. R. Operator	24	-	-	24
4	Gudang	30	-	-	30
5	Cleaning service	24	-	1	24
6	R. Security	2,7	2	1	3,51
7	Lavatory	1,32	1	4	18
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>534,05</b>



No.	Kelompok Ruang	Luas Modul (m <sup>2</sup> )	Kapasitas (org / brg)	Jumlah ruang (unit)	Besaran ruang (m <sup>2</sup> )
<b>III.</b>	<b>PELENGKAP</b>				
<b>A.</b>	<b>Pengelola Administratif</b>				
1	Kantor administrasi				
	a.R. Pimpinan/direktur	15	-	1	36
	b.R. Personalia:				
	-R. Sekretaris	15	-	1	18
	-R. Bendahara	15	-	1	18
	-R. Kepala Bidang	15	-	1	18
	c.Humas	15	-	1	18
	d.R. Staff	2	1	20	300
	e.R. Tamu	6	4	2	36
	f. R. Rapat Pengelola	45,36	36	1	160
2	Lavatory	1,32	1	4	18
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>622</b>
<b>B.</b>	<b>Pengelola Bangunan</b>				
1	Bagian Bangunan & Teknik	15	-	5	75
2	Bagian Produksi	15	-	10	150
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>225</b>
	<b>LUAS TOTAL BANGUNAN</b>				<b>6153,01</b>

Luas lahan : 16000 m<sup>2</sup>  
 BCR 40%  
 Luas lahan tertutup bangunan 6400m<sup>2</sup>

Hitungan parkir :  
 Jumlah pengunjung 300 orang  
 Parkir mobi 40 % 120 orang 30 mobil  
 Parkir motor 60 % 180 orang 90 motor

### **BAB III**

## **REPRESENTASI IPTEK DALAM ARSITEKTUR**

### **Kajian Teori Atom Terhadap Pendekatan Penampilan Bangunan**

#### **3.1. Tinjauan Terhadap Ilmu Pengetahuan dan Teknologi**

##### **3.1.1. Pengertian Ilmu Pengetahuan**

- 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 ).
- Ilmu pengetahuan adalah suatu system yang dikembangkan manusia untuk mengetahui keadaan dan lingkungannya, serta menyesuaikan dirinya dengan lingkungannya dengan dirinya dalam rangka strategi hidupnya. ( T. Jacob, 1993:7 ).

##### **3.1.2. Pengertian Teknologi**

- Teknologi merupakan ilmu pengetahuan terapan atau studi tentang seni praktis atau industri.

##### **3.1.3. Ciri-ciri Ilmu sebagai Ilmu Pengetahuan**

- Merupakan hasil dari proses penelitian dan metode ilmiah
- Timbul dari data-data eksperimental dan empiris, konsep-konsep sederhana, kaitan-kaitan perseptual menjadi generalisasi, teori-teori, kaidah-kaidah, asas-asas dan penjelasan-penjelasan, dan menjadi konsepsi yang luas cakupannya dan konseptual. ( H.E Bliss ).

Dari pembahasan yang telah diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan ilmu terapan yang mencakup beberapa disiplin ilmu yang timbul dari proses penelitian ilmiah dan melalui prosedur metode ilmiah.

### 3.1.4. Prinsip-prinsip Ilmu pengetahuan:

Prinsip	Kategori
a. ketidakmutlakan	-sifat tidak mutlak, tidak kekal -dapat dikalahkan oleh teori baru
b. universal	-dapat diterima oleh publik -ada kesamaan persepsi
c. kejujuran	-sifat netralistis, tidak berpihak kepada siapapun
d. inovasi	-rekayasa teknologi baru -mutakhir -efisien -efektif

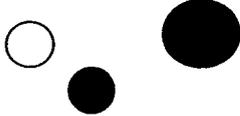
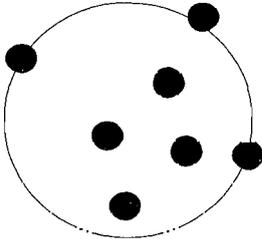
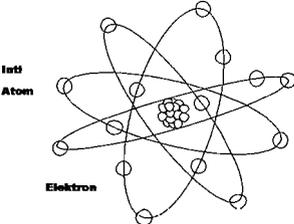
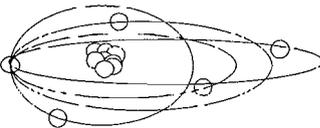
**Tabel 3.1 Prinsip-prinsip Ilmu Pengetahuan**

### 3.2. Tinjauan Terhadap Teori Atom

Pemahaman terhadap teori atom yang telah dikenal dalam bidang sains menyebutkan:

1. zat terdiri dari partikel-partikel kecil yang tak kelihatan yang disebut atom
2. semua atom dari suatu elemen adalah sama, tetapi berbeda dari atom elemen lainnya (berarti semua atom dari suatu elemen mempunyai massa yang sama, tetapi berbeda dari massa atom elemen lainnya).
3. senyawa kimia dibentuk oleh atom-atom elemennya dalam suatu perbandingan yang tetap.
4. suatu reaksi kimia hanyalah berupa penggeseran atom dari suatu senyawa ke yang lain. Sedangkan atom dari masing-masing masih tetap berfungsi dan tak berubah.

Kemudian terdapat pendapat tentang teori atom yang disertai dengan model atom:

No.	Teori atom	Keterangan	Model Atom
1.	<b>John Dalton</b> Inggris, 1803	Atom merupakan bagian terkecil dari suatu unsur, tidak dapat dibelah, identik dengan suatu unsur, tetapi berbeda dari unsur lain. Atom dapat bergabung satu sama lain membentuk molekul.	
2.	<b>Model roti kismis</b> JJ.Thomson Inggris, 1896	Electron terdistribusi pada permukaan atom. Thomson menemukan adanya electron dengan percobaan tabung sinar katode.	
3.	<b>E. Rutherford</b> New Zealand, Inggris, 1911	Dengan percobaan sinar $\alpha$ pada lempeng logam, membuktikan bahwa atom mempunyai inti positif dan electron bergerak pada jarak yang jauh dari inti (jari-jari atom jauh lebih besar dari jari-jari inti).	
4.	<b>Model Tata Surya</b> N. Bohr, Denmark 1913	Dari studi spektrum unsur, yang berupa spektrum emisi garis, menyimpulkan bahwa elektron bergerak pada lintasan-lintasan atau tingkat energi tertentu. Selama bergerak ia tidak akan menyerap atau melepas energi. Elektron dapat tereksitasi bila menyerap energi yang sesuai.	
5.	<b>Mekanika Kwantum</b>	Kedudukan elektron tidak	

	Sommerfield, Heisenberg Schroedinger 1916-1927	dapat ditentukan dengan pasti. Kemungkinan penempatannya dapat ditentukan dari kombinasi bilangan kuantum elektron tersebut. Dikenal ada 4 macam bilangan kuantum: utama, n; azimuth, l; magnetic, m; spin, s.	?
--	---	---	---

**Tabel 3.2 Teori Atom**

### 3.3. Elemen-elemen Transformasi

#### 3.3.1. Transformasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ke dalam Arsitektur

Arsitektur tidak dapat dipisahkan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Ilmu-ilmu di dalam arsitektur merupakan praktek yang dilandasi dari pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu bangunan-bangunan arsitektur modern senantiasa menunjukkan kemajuan teknologi terbaru, seperti pada pemakaian bahan-bahan bangunan yang semakin efisien. Sebagai wujud dari sejalannya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan arsitektur maka pada bangunan eksploratorium kimia akan tampak penampilan bangunan yang merupakan representasi iptek yang tidak hanya simbolik, tetapi mencakup isi bangunan itu sendiri.

Berdasarkan analisa yang telah dibicarakan pada bab II, maka di sini dapat ditemukan kata kunci dari pendekatan terhadap teori atom dan filosofi iptek sebagai perwujudan representasi penampilan bangunan. Kata kunci ini akan membawa pada narasi konsep yang akan menguatkan karakter penampilan bangunan. Esensi dari konsep iptek dalam teori atom adalah sebagai berikut:

Iptek	Arsitektur	Esensi
a. ketidakmutlakan	dinamis	-dapat berubah -tidak statis, bergerak
b. universal	Holistik, menyeluruh	-dapat diterima publik -memiliki keserupaan bentuk dari unsur yang sejenis
c. kejujuran	seimbang	-tidak didominasi oleh bentuk tertentu

d. inovasi	modern	-mutakhir -efisien -efektif
------------	--------	-----------------------------------

**Tabel 3.3 Transformasi iptek ke dalam arsitektur**

**a. Dinamis**

Dinamis memberi makna pergerakan yang mengalir, tidak statis, sehingga prinsip ini dapat diterapkan pada pola sirkulasi dalam perancangan bangunan. Pencapaian bentuk dinamis dapat pula diaplikasikan pada selubung bangunan (dinding, elemen fasade), pola tata guna lahan (pola vegetasi), pola lantai, dan elemen non struktural.

**b. Holistik**

Kesan holistik berarti dapat menyatukan beberapa elemen massa yang berbeda menjadi satu kesatuan massa yang kompleks, tidak berdiri sendiri. Dengan demikian makna simbolik yang ditonjolkan akan lebih berarti bila dilihat secara keseluruhan, bukan dari cuplikannya. Misal, penampilan eksploratorium kimia dari luar selain harus dapat mengisyaratkan sebuah bangunan ilmu pengetahuan juga tentunya di dalamnya harus mampu mengkomunikasikan dirinya sebagai ilmu pengetahuan.

**c. Seimbang**

Keseimbangan dapat dicapai bila memperhatikan prinsip-prinsip repetisi, hirarki, ritme, datum, simetri-asimetri balance.

**d. Modern**

Bentuk modern termasuk dalam kategori relatif, artinya tidak dapat diukur dari satu sisi belaka tetapi harus ditinjau dari bermacam sudut pandang. Kesan modern dapat ditunjukkan dari bentukan-bentukan dekonstruksi bahkan minimalis yang mengutamakan prinsip efisiensi. Penonjolan pada tampilan struktur pada tampak yang memamerkan teknologi mutakhir juga bisa dikategorikan modern. Selain itu kesan modern dapat dinilai dari penggunaan bahan bangunan.

## BAB IV

### KONSEP PENAMPILAN BANGUNAN

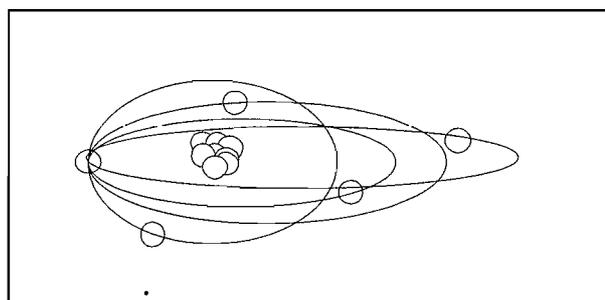
#### Perjalanan Menuju Bentuk Penampilan Bangunan

##### 4.1. Transformasi Bentuk Desain

Pandangan mengenai teori atom yang disebutkan pada kajian sebelumnya dapat memberikan gambaran yang mengarah pada bentukan-bentukan atom. Walaupun hingga saat ini menurut penelitian para ilmuwan bentuk atom yang sebenarnya tidak dapat dipastikan dengan jelas, namun berdasarkan teori-teori tersebut penulis telah menetapkan bentuk yang menjadi tema desain eksploratorium. Berdasarkan teori-teori inilah bentuk atom dapat terdefinisi secara visual. Visualisasi atom ini akan dijadikan konsep pembentukan desain secara keseluruhan yang mencerminkan atom pada desain denah dan penampilan bangunan.

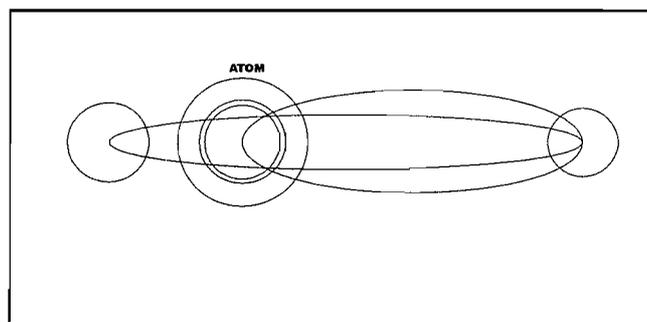
##### 4.1.A. Transformasi pada denah

Model Tata Surya: elektron bergerak pada lintasan-lintasan atau tingkat energi tertentu.



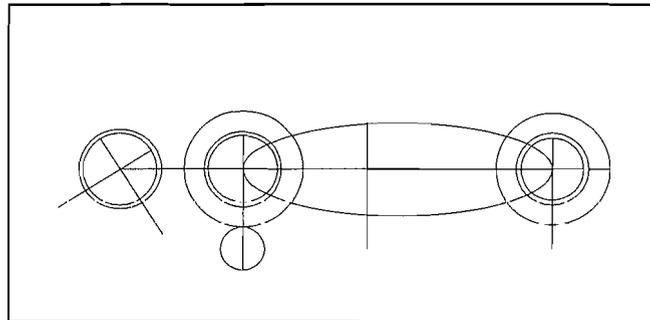
**Gambar 4.1. Model konsep desain atom**

Bentuk dasar bangunan terdiri dari massa yang sama (bidang lingkaran yang menyimbolkan elektron-elektron pada atom) dan saling membentuk ikatan sirkulasi menerus dalam bidang elips (lintasan elektron).

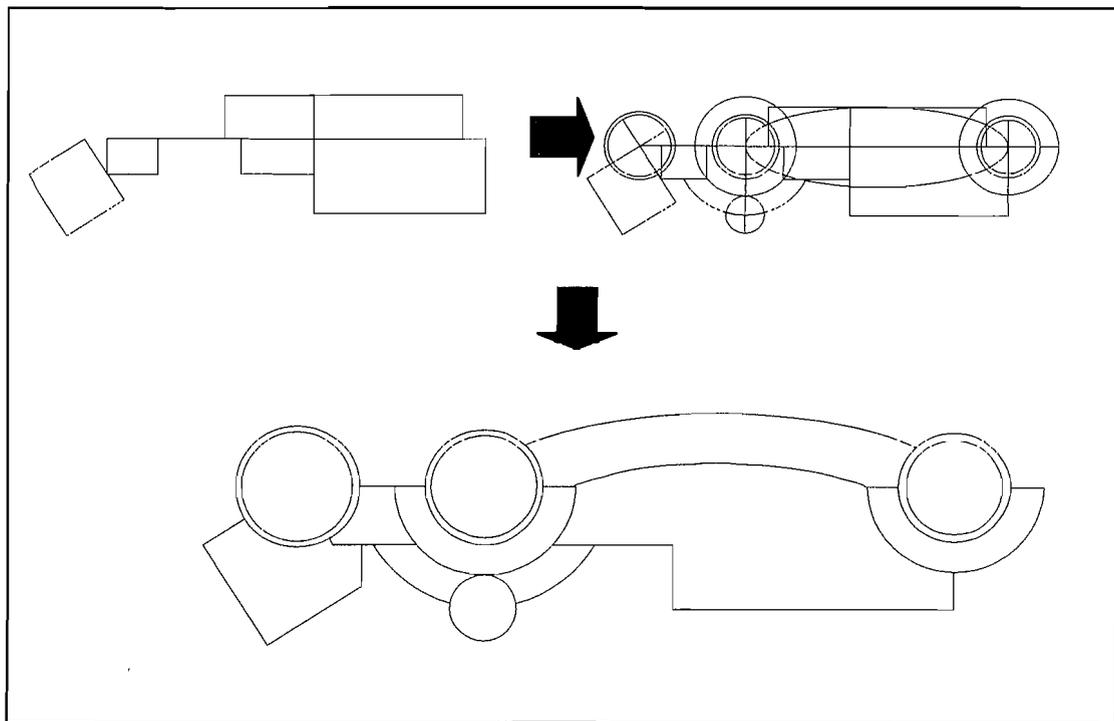


**Gambar 4.2. Transformasi desain awal**

Pada spektrum emisi garis, elektron dapat tereksitasi bila menyerap energi yang sesuai. Maka pada desainnya, bidang-bidang yang memperkuat karakter atom (lingkaran dan elips) yang sangat dinamis mendapat reaksi tegas berupa bidang-bidang vertikal dan horizontal (prinsip keseimbangan).

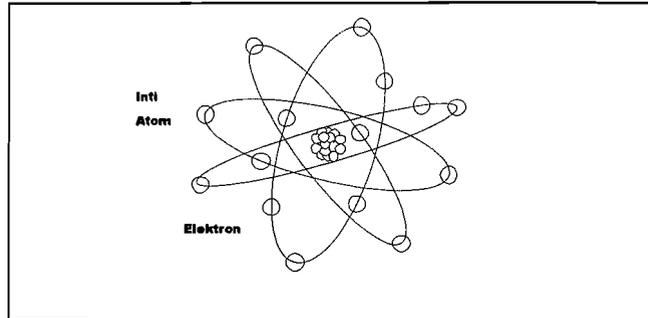


**Gambar 4.3. Transformasi desain awal**



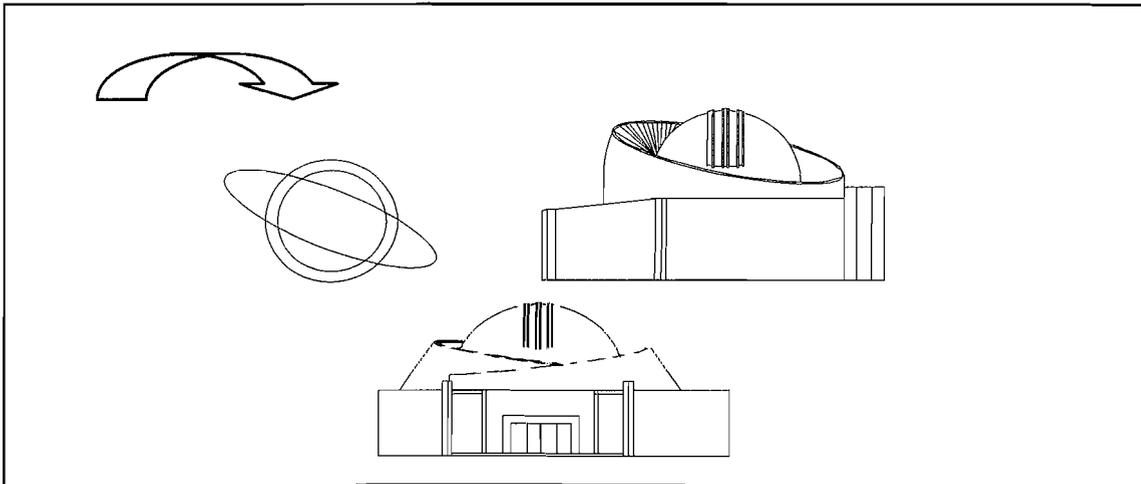
**Gambar 4.4. Transformasi teori atom pada bentuk denah awal**

#### 4.1.B. Transformasi pada tampak



**Gambar 4.5. Konsep teori atom pada tampak**

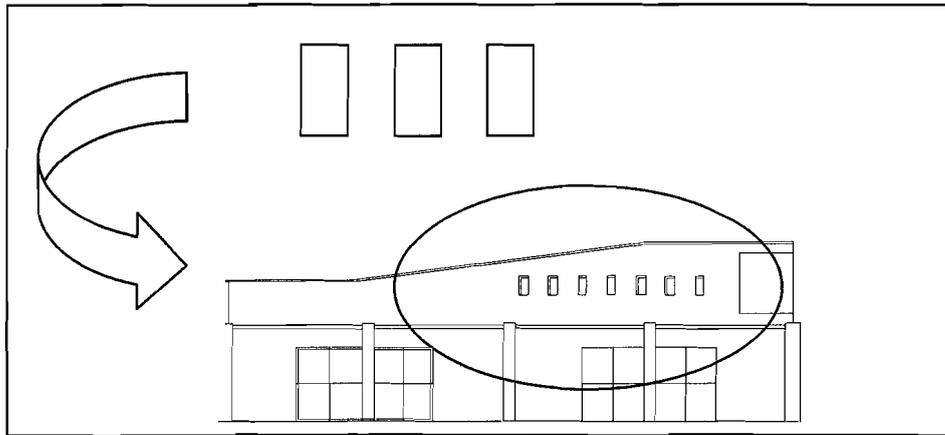
Bentuk lingkaran yang dibungkus bidang elips merupakan transformasi orbit-orbit elektron yang mengelilingi atom.



**Gambar 4.6. Transformasi teori atom pada tampak**

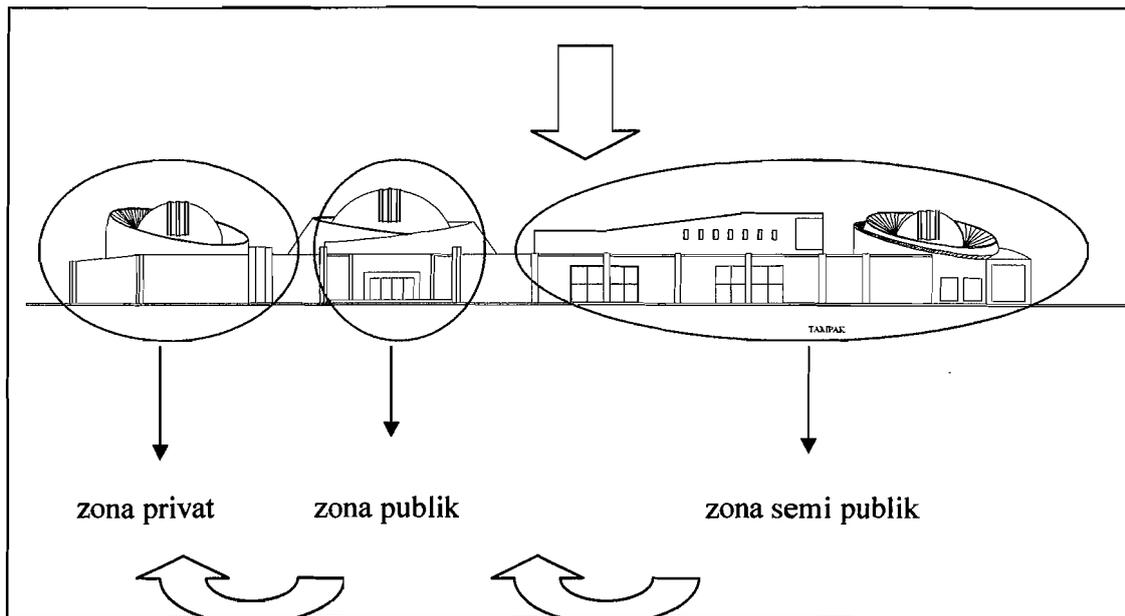
Atap dome dengan balutan dinding berbentuk elips merupakan transformasi lintasan orbit elektron.

Menurut teori atom yang menyatakan bahwa senyawa kimia dibentuk oleh atom elemen-elemen dalam suatu perbandingan tetap.



**Gambar 4.7. Transformasi teori atom pada tampak**

Suatu reaksi kimia hanyalah suatu penggeseran atom dari suatu senyawa ke yang lain, sedangkan atom masing-masing masih tetap tak berfungsi dan tak berubah.



**Gambar 4.8. Transformasi teori atom pada tampak**

#### 4.2. Pendekatan Zoning dalam Site

Dasar-dasar pertimbangan penzoningan dalam site antara lain:

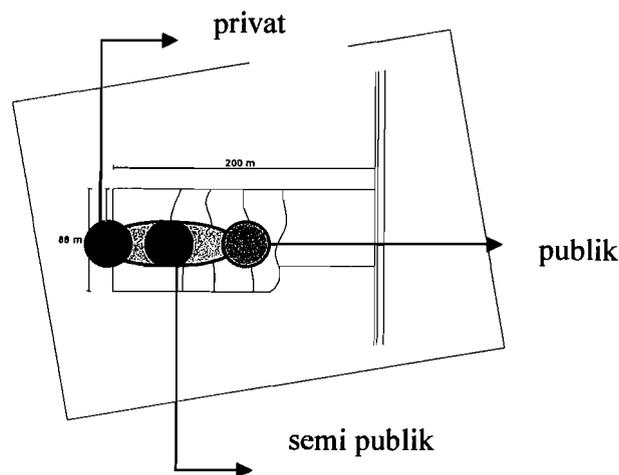
1. Kegiatan dalam tapak site yang beragam.
2. Kebutuhan kenyamanan dalam berkegiatan.

Penzoning secara horizontal didasarkan pada sifat kegiatan yaitu:

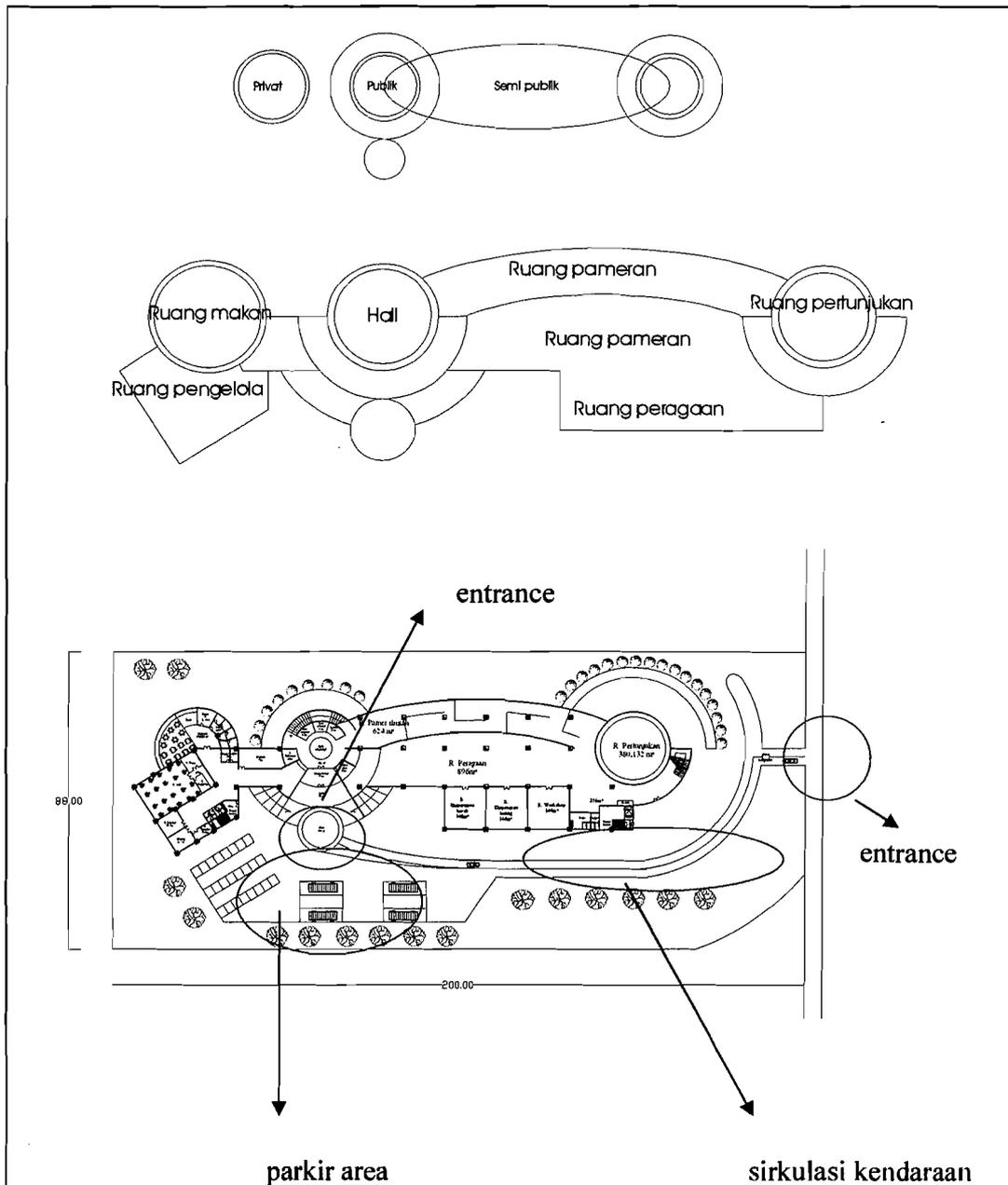
1. Zona publik, ruang-ruang yang bersifat umum di tempatkan pada zona yang mudah dicapai pengunjung dari pintu masuk site.
2. Zona privat site, ruang-ruang yang bersifat privat sebagai kegiatan utama eksploratorium ditempatkan pada area tengah.
3. Zona service, ruang-ruang yang bersifat service diletakan pada zona yang tidak secara langsung dijangkau pengunjung namun mempertimbangkan kemudahan pencapaian oleh pengelolanya.

Penzoningan secara vertikal didasarkan pada kebutuhan ketenangan dari banyaknya kegiatan yaitu:

1. Zona bawah, merupakan area dengan tingkat keramaian yang tinggi merupakan kegiatan yang ramai oleh pengunjung yang masuk ke dalam eksploratorium.
2. Zona transisi, adalah peralihan antara zona ramai dengan zona tenang.
3. Zona atas, adalah area tenang bagi kegiatan private seperti ruang perpustakaan.



**Gambar 4.9. Pembagian zone pada site**



**Gambar 4.10. Zone awal pada site**

### 4.3. Pendekatan Sistem Struktur

Pertimbangan pemilihan sistem struktur :

1. Keanekaragaman fleksibilitas ruang.
2. Keamanan dan kenyamanan bagi pemakai.
3. Keawetan, kemudahan pelaksanaan dan pemeliharaan.

#### 4. Ekonomis.

Arahan struktur bangunan :

##### A. Sistem struktur :

1. Sistem struktur dapat mendukung stabilitas, fungsi dan citra bangunan serta ekonomis.
2. Sistem struktur mempertimbangkan kecepatan dan efisiensi dalam pembangunan serta mencerminkan optimasi teknologi.

Berdasarkan pertimbangan tersebut sistem struktur yang paling cocok untuk tuntutan kriteria diatas adalah sistem struktur rangka.

##### B. Bahan struktur.

1. Kuat menahan beban dan tahan lama (minimal selama umur ekonomis bangunan, ekonomis dan estetis).
2. Fleksibel dan mudahan dalam pelaksanaan dan perawatanya.
3. Bahan struktur tahan terhadap api atau minimal dilapisi bahan tahan api.

Berdasarkan pertimbangan tersebut bahan struktur yang digunakan adalah baja komposit.

##### C. Konstruksi.

1. Konstruksi pondasi bangunan:

Pemilihan sistem pondasi disesuaikan dengan keadaan/daya dukung tanah dan mampu mendukung beban yang bekerja padanya.

Alternatif konstruksi pondasi adalah foot plat atau tiang pancang, atau kombinasi antara keduanya.

2. Konstruksi dinding.

Dinding bangunan berfungsi sebagai partisi, mudah dan ekonomis dalam pelaksanaanya.

3. Konstruksi lantai.

Mampu mendukung beban yang bekerja padanya dan menyalurkan beban ke elemen struktur yang lain. Lantai menggunakan keramik ukuran 40 x 40 cm untuk memberikan kesan luas pada ruang pamer.

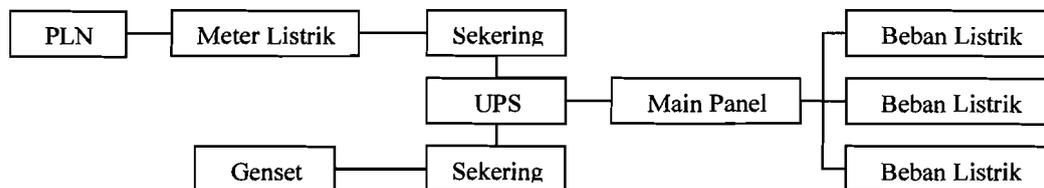
4. Konstruksi atap.

Secara fungsional dapat melindungi bangunan terhadap hujan dan angin serta panas matahari digunakan atap yang dapat berfungsi sebagai pelindung dan juga yang dapat menyaring cahaya. Pemilihan bahan sebisa mungkin dengan bahan yang relatif ringan namun kuat serta mudah pelaksanaan dan perawatannya.

#### 4.4. Pendekatan Sistem Utilitas

##### A. Sistem Jaringan Listrik

Secara umum sistem jaringan listrik mempunyai dua sumber utama yaitu PLN dan genset. Jaringan listrik pada ruang pameran ini menggunakan alat untuk menstabilkan arus listrik yaitu UPS (*Uninterut Power Supply*).



Skema 4.1. Jaringan Listrik

##### B. Sistem Penghawaan

1. Sistem penghawaan alami, sistem ini memasukkan udara melalui lubang-lubang ventilasi sehingga terjadi sirkulasi udara masuk dan keluar yang pemanfaatannya disesuaikan dengan kebutuhan. Sistem ini digunakan pada ruang-ruang yang tidak menggunakan memerlukan kegiatan khusus, antara lain; gudang, ruang ME dan lain-lain.
2. Sistem penghawaan buatan, sistem ini menggunakan pengkondisian udara AC sentral untuk ruang pameran, ruang pengelola dan lain-lain serta heater (pemanas) yang bertujuan untuk mengatur kelembaban dan suhu ruang. Sistem ini digunakan pada ruang kegiatan penelitian terutama pada kamar ukur.

### C. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi yang digunakan pada bangunan eksploratorium ini adalah sistem komunikasi untuk kebutuhan keluar secara otomatis; yakni menggunakan sistem PABX (*Private Automatic Branch Exchange*). Sistem ini ditempatkan pada ruang pengelola, ruang informasi dan lobby. Pada *sound system* dipasang speaker untuk kepentingan informasi yang penempatannya pada ruang-ruang publik.

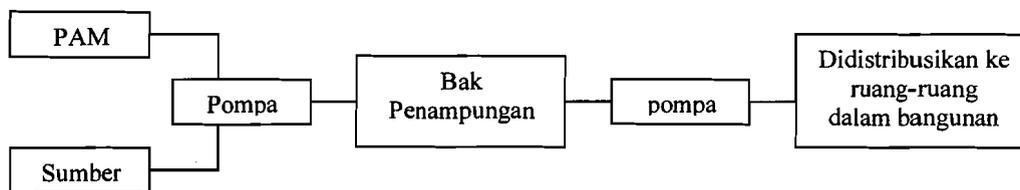
### D. Sistem Pemadam Kebakaran

Penyediaan jaringan dan alat-alat pemadam kebakaran ditempatkan pada tempat-tempat yang mudah terlihat dan mudah dijangkau, khususnya pada ruang-ruang publik, ruang pameran dan ruang penelitian. Bahan pemadam kebakaran yang digunakan berupa gas halon atau gas CO<sub>2</sub> sedangkan untuk ruang-ruang yang lain digunakan sprinkler atau hoserack dengan bahan air yang berasal dari bak penampungan air atau dapat menggunakan hydrant.

Penempatan sprinkler pada tiap-tiap unit ruang dan menjangkau kesemua ruangan, sedangkan untuk hydrant ditempatkan pada jarak 40-60 meter pada setiap areal 800 m<sup>2</sup>.

### E. Sistem Jaringan Air Bersih

Penyediaan air bersih selain berasal dari PAM juga berasal dari sumber air yang kemudian ditampung dalam bak penampungan dan untuk didistribusikan kedalam unit-unit bangunan. Air bersih dialirkan keseluruh ruangan terutama ruangan yang membutuhkan air bersih yang lebih yaitu lavatory, cafeteria, ruang workshop, mushola dan lain sebagainya.



Skema 4.2. Sistem jaringan air bersih

Sistem suplai air yakni dengan cara:

1. Sistem suplai air bersih adalah air bersih berasal dari ground reservoir (tangki bawah tanah) dimana airnya disuplai dari PDAM.

3. Sistem distribusi air adalah system distribusi down feed (*down feed system*).

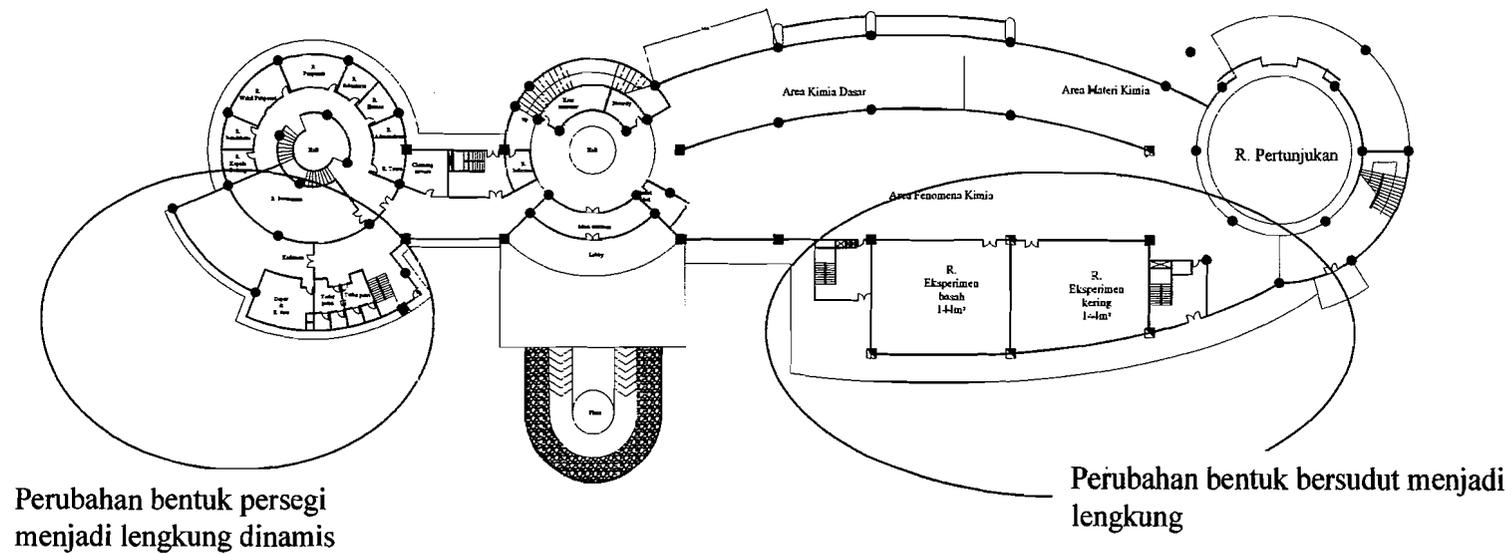
#### **F. Sistem Jaringan Air Kotor**

Air buangan dari dapur, lavatori diteruskan ke sistem drainase kota, sedangkan air kotor dari septictank diteruskan ke jaringan limbah kota. Sistem jaringan air kotor pada bangunan ini diletakkan pada area publik dengan pertimbangan untuk kemudahan penyaluran.



### 5.1.1. Perubahan Pada Bentuk Denah

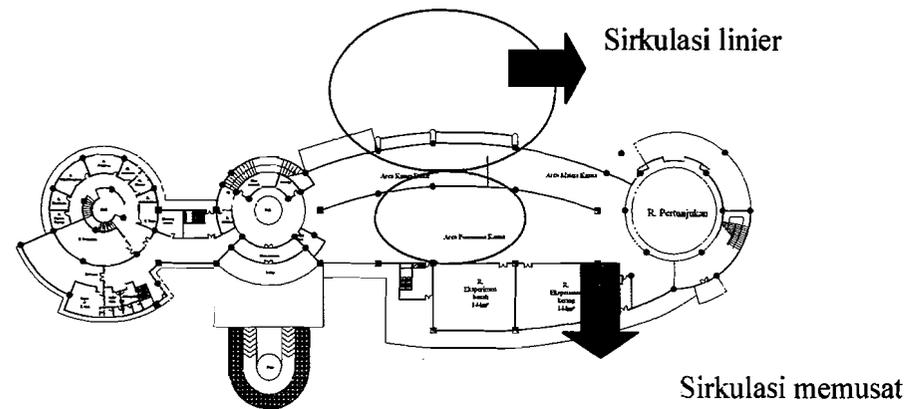
Perubahan pada denah terdapat pada bentuk ruang eksperimen basah dan kering, dari bentuk bersudut menjadi bentuk lengkung untuk memperkuat transformasi bentuk model lintasan atom. Kemudian pada ruang pengelola, dibuat sirkulasi memusat dan terjadi perubahan bentuk ruang berupa lingkaran penuh yang merupakan perwujudan dinamis.



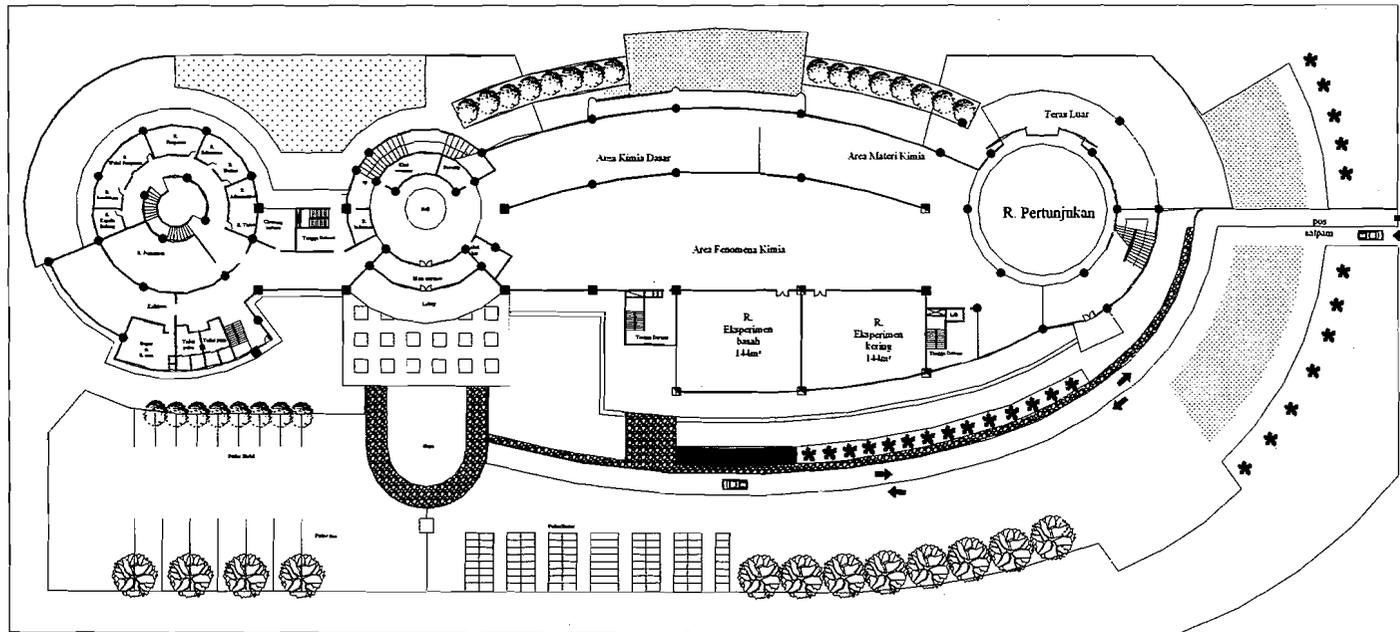
### Area Ruang Pamer

Konsep area ruang pameran adalah open lay out dengan kapasitas 300 orang pengunjung dimana ruang pameran terbagi menjadi 2 bagian yakni untuk tata display ruang pameran ( area kimia dasar dan area materi kimia ) dengan kecenderungan bentuk ruang linier dan untuk tata display ruang peragaan ( fenomena kimia ) memiliki kecenderungan ruang memusat.

Tata ruang pameran diberikan sekat-sekat bidang seperti pembentukan gubahan masa sebelumnya, dimana sekat-sekat tersebut merupakan bagian dari proses reaksi kimia atom-atom yang membentuk satu siklus linier. Pengunjung diajak melihat objek-objek pameran dari beberapa sudut pandang seperti ketika kita melakukan eksperimen sehingga ada suatu kejutan-kejutan yang harus dirasakan untuk mengetahui fenomena selanjutnya.

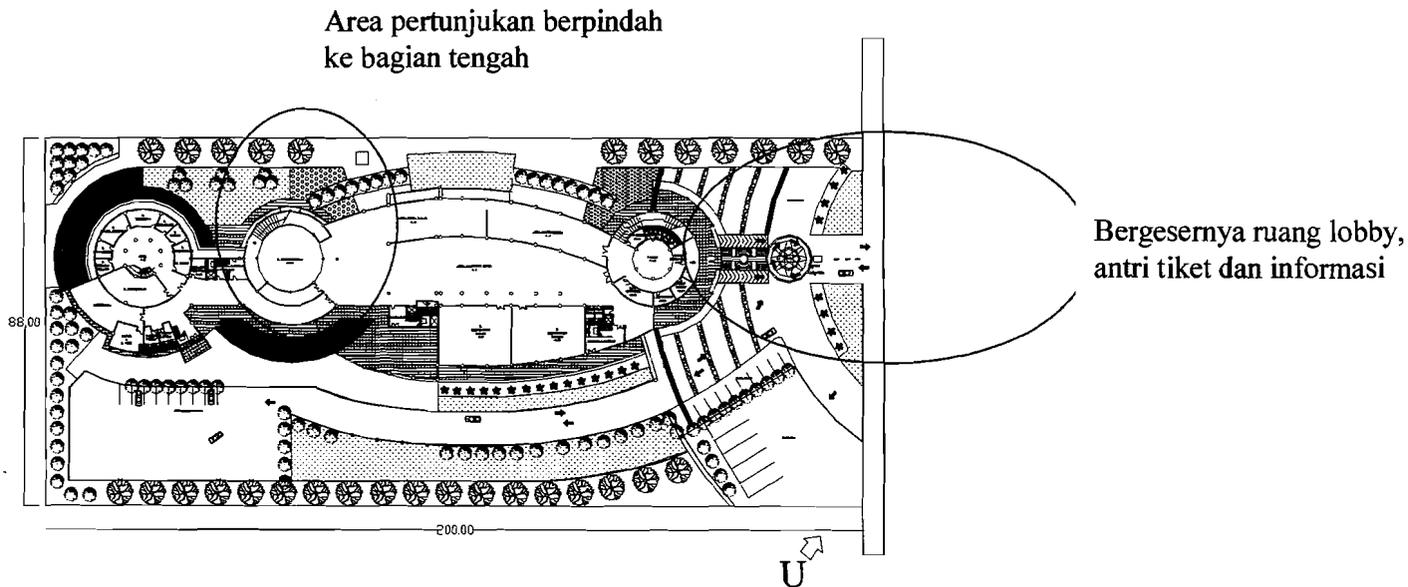


### 5.1.2. Plotting Denah ke dalam Site

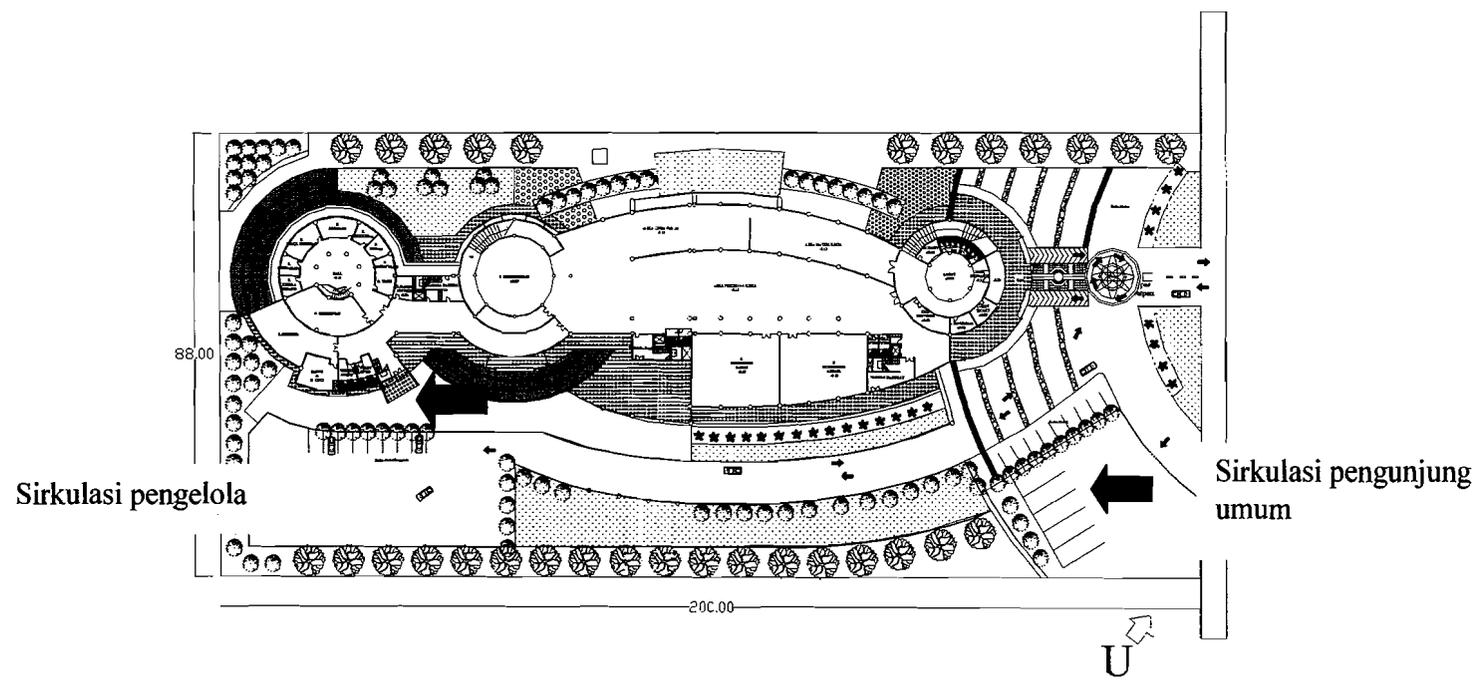


### 5.1.3. Perubahan Orientasi Site Plan

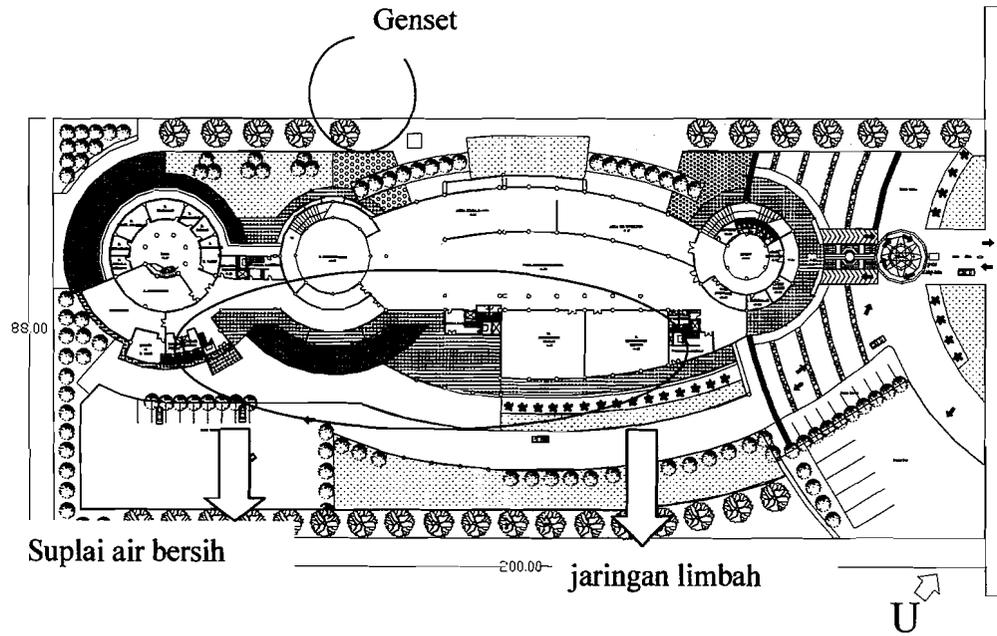
Main entrance bangunan yang pada awalnya direncanakan menghadap arah selatan dipindahkan menjadi ke arah timur, dengan tujuan membuka view bangunan ke jalan dan mendekatkan jarak masuk bangunan dari jalan utama. Denah pada akhirnya juga mengalami perubahan, yaitu bergesernya lobby, ruang informasi, ruang antri tiket di muka kawasan bangunan, dan bergesernya ruang pertunjukan ke bagian tengah bangunan.



Arah sirkulasi dibedakan menjadi 2, yaitu sirkulasi pengunjung umum dan sirkulasi pengelola.

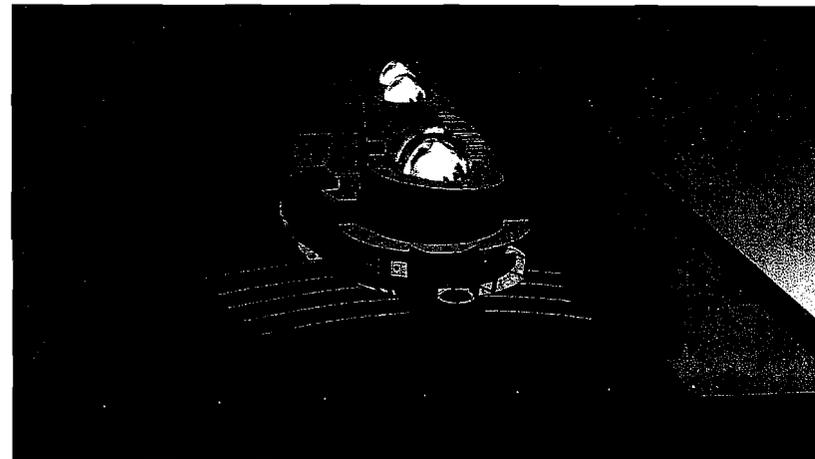
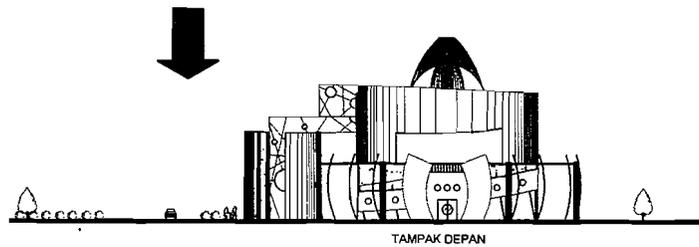
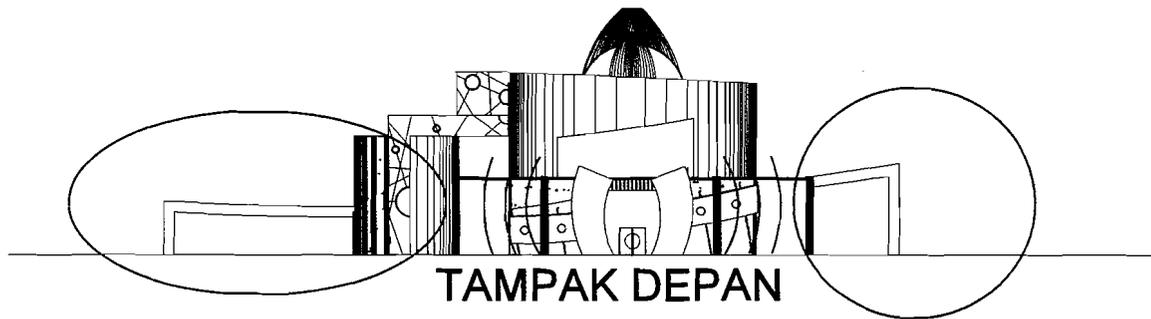


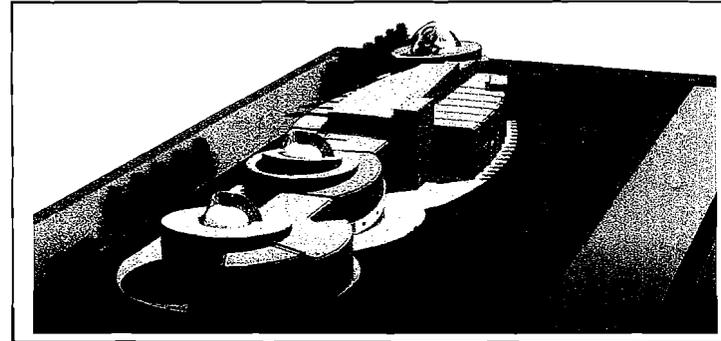
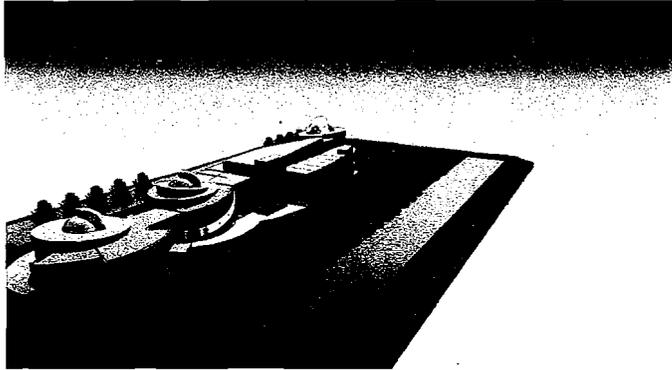
Penempatan jaringan-jaringan utilitas, seperti genset, sumber air bersih, pembuangan limbah, tenaga listrik berada di luar bangunan.



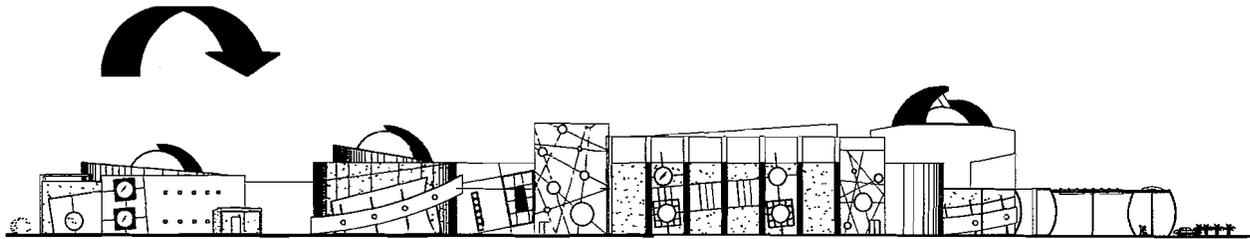
### 5.1.3. Perubahan Tampak

Pengurangan elemen arsitektural menjadi bentuk tampak yang lebih optimal.

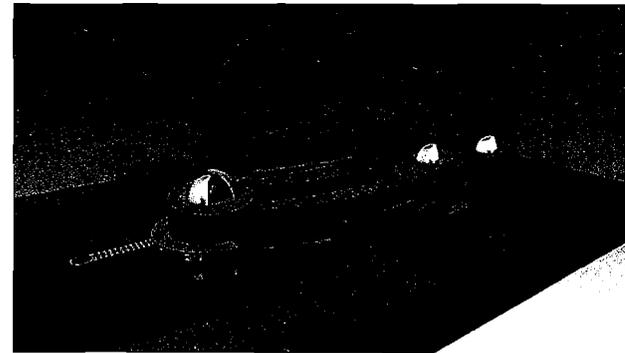




Bukaan-bukaan dibentuk sesuai dengan karakter model atom, bulat atau elips.

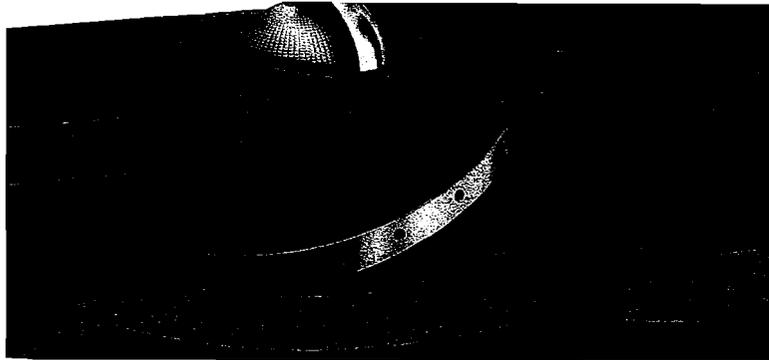


Karakter atom diperkuat oleh elemen-elemen fasade, berbentuk lingkaran-lingkaran yang diikat garis tanpa putus.



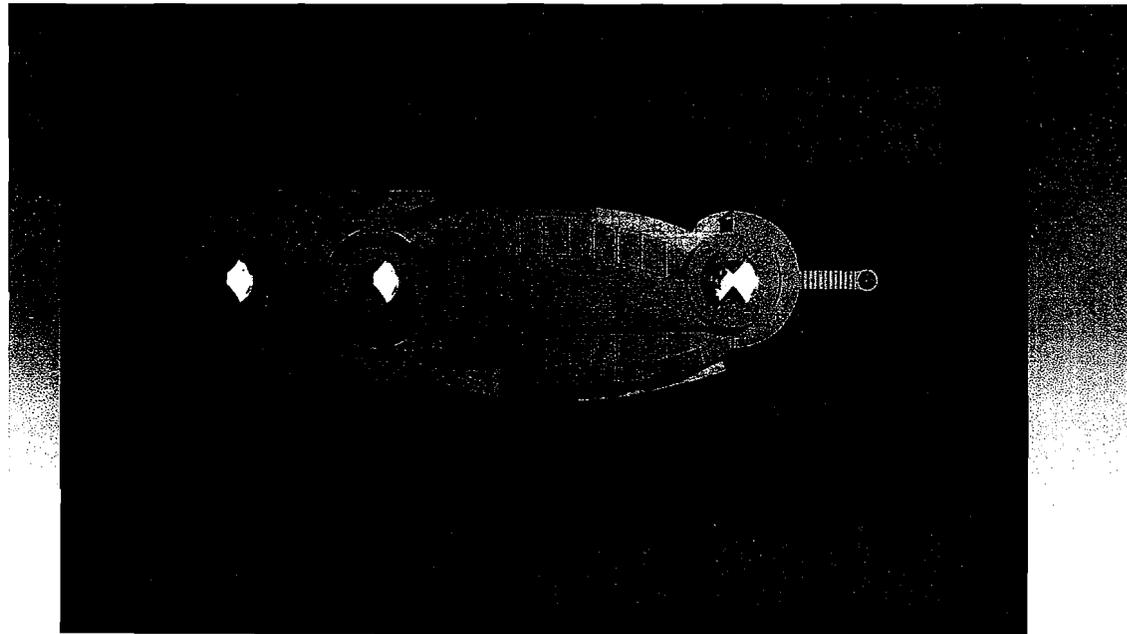


Detail fasade menampilkan unsure-unsur karakter atom sebagai suatu ikatan senyawa-senyawa.



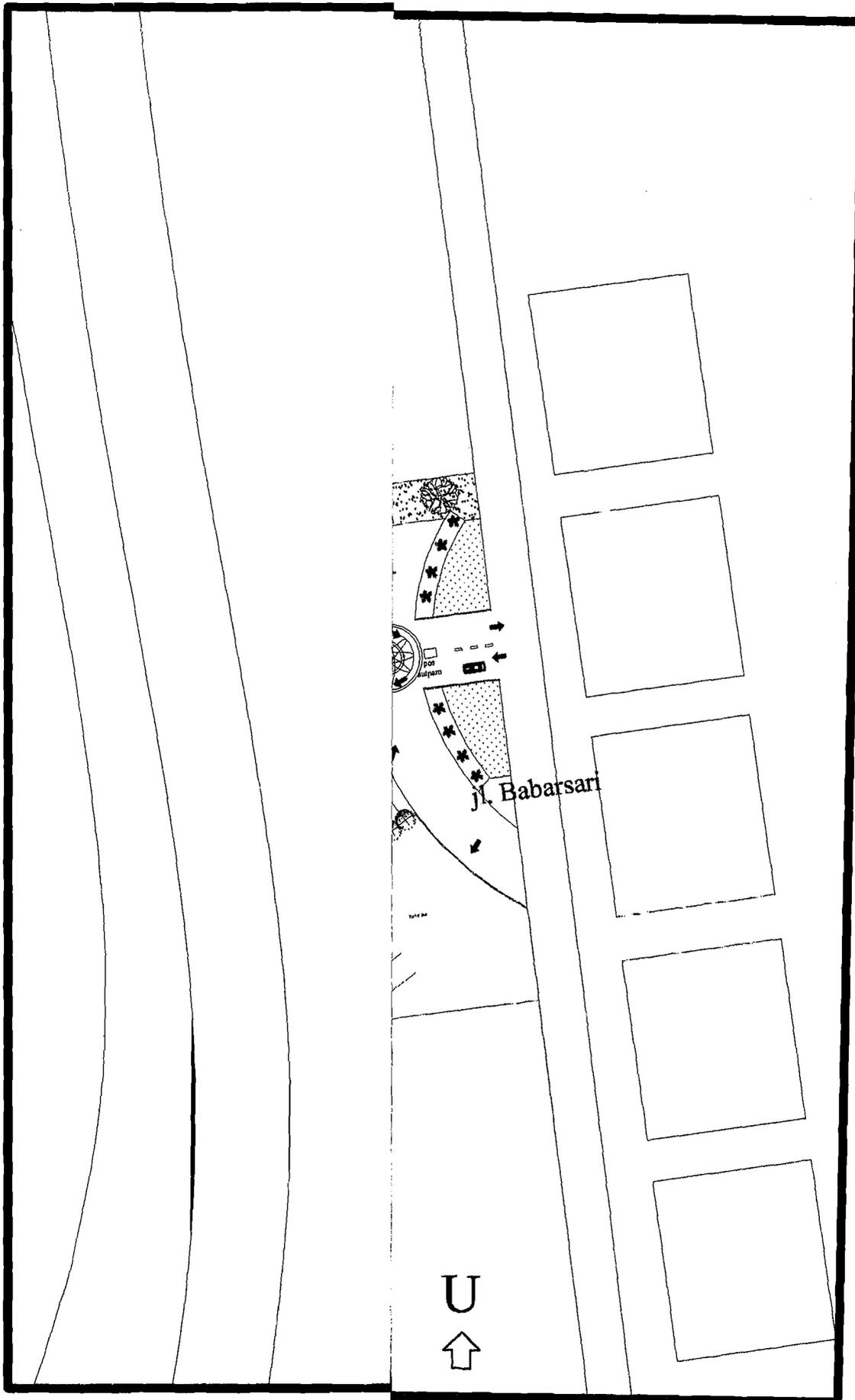
Bentuk sculpture yang membungkus bagian ruang pertunjukan adalah representasi bentuk lintasan elektron-elektron atom yang membentuk putaran elips.

Elemen-elemen arsitektural pada landscape dijadikan penguat makna teori atom, lewat pola lantai, pola vegetasi dan arahan sirkulasi.



Bentuk atap dome dan berlapis bidang elips merepresentasikan teori perpindahan energi atom-atom.



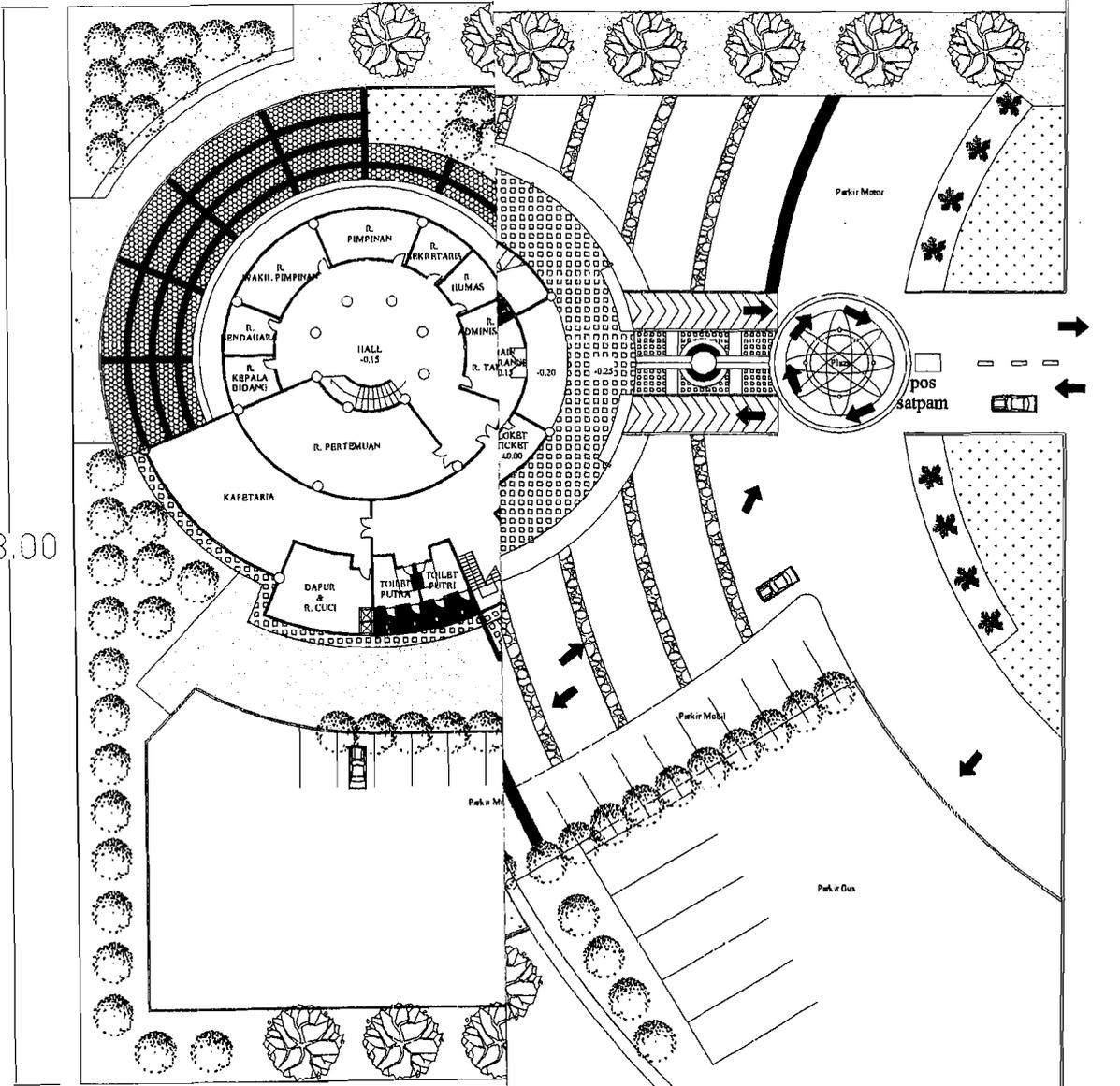


**TUGAS AKHIR**

JURUSAN ARSITEKTUR  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO. LBR	SKALA	JML LBR	PENGESAHAN

88.00



U

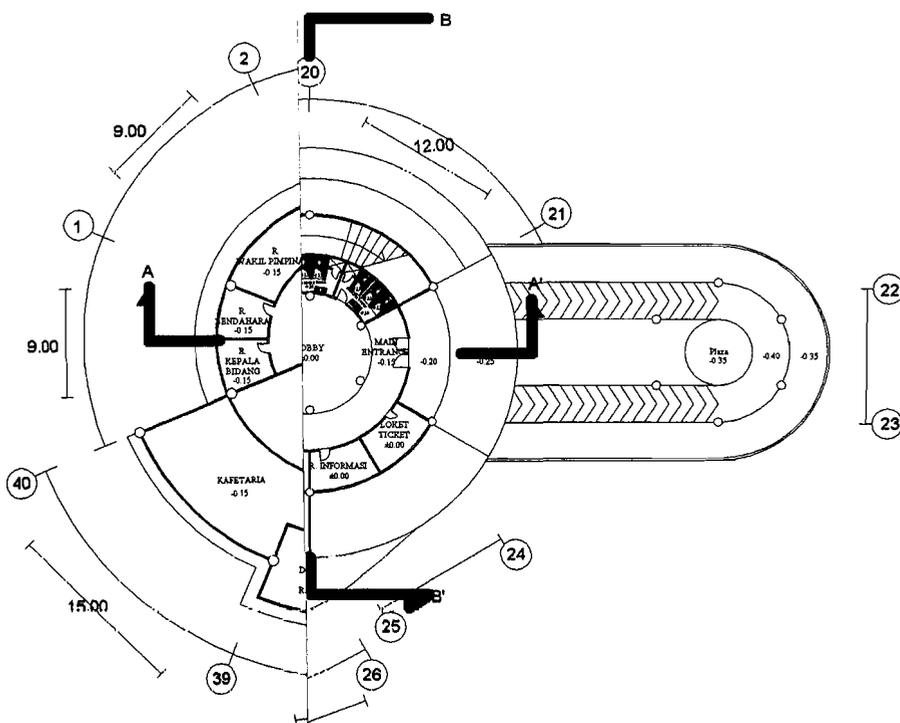


### TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

SEMESTER

GAMBAR	SKALA	NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN
PLAN				



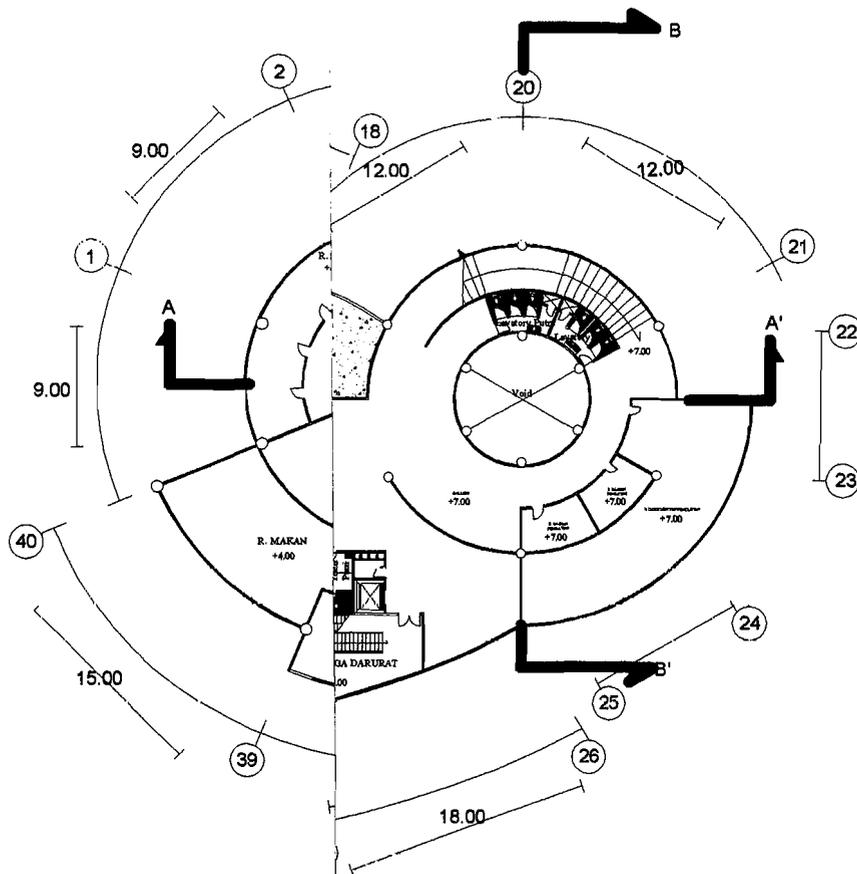
LANTAI 1



**TUGAS AKHIR**

JURUSAN ARSITEKTUR  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

AMBAR	SKALA	NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN
LANTAI 1				



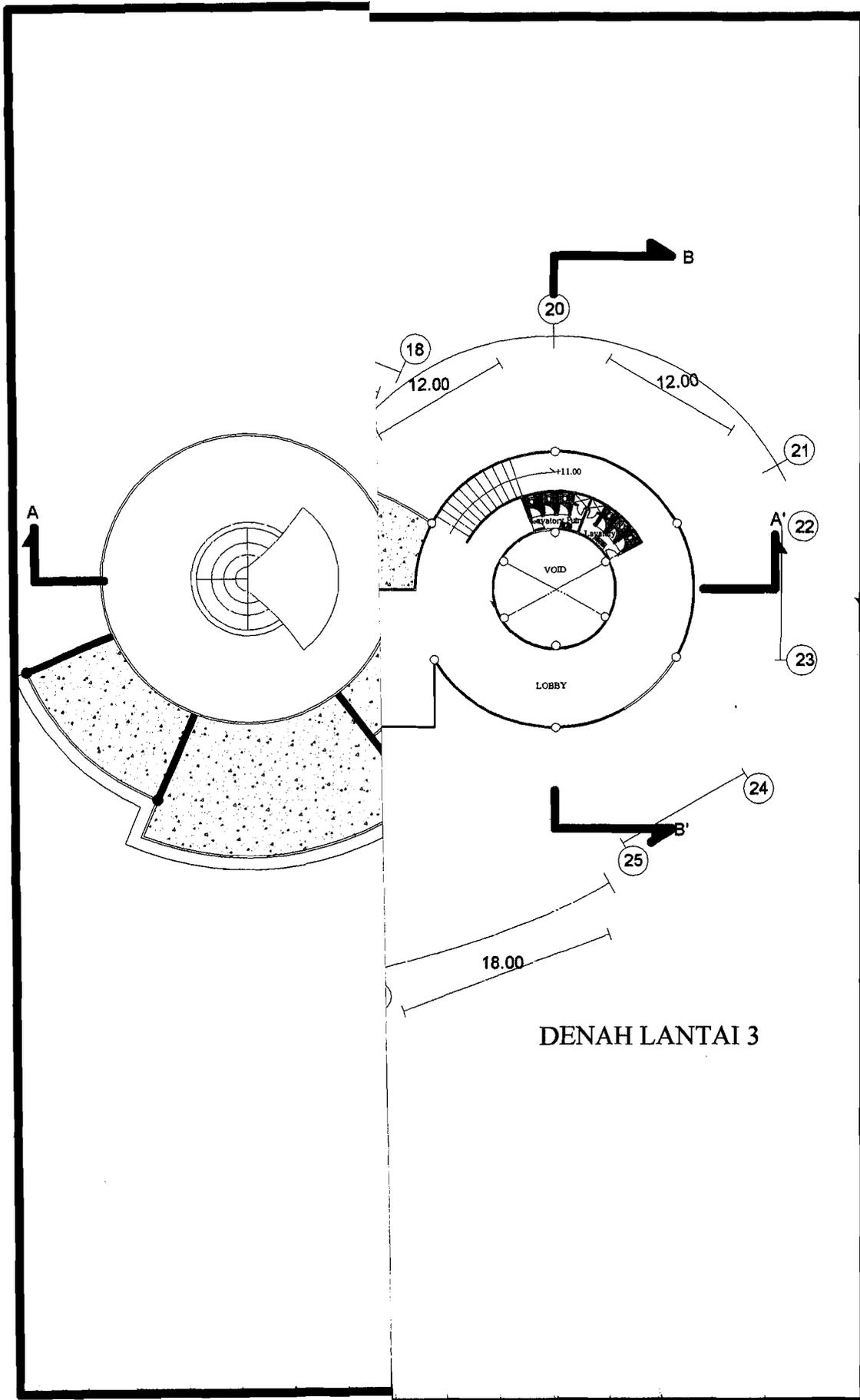
DENAH LANTAI 2



**TUGAS AKHIR**

JURUSAN ARSITEKTUR  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO. LBR	SKALA	NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN
2				
18				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
39				
40				



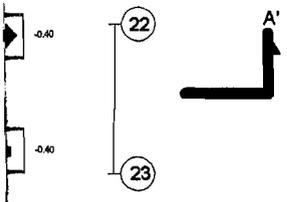
DENAH LANTAI 3



**TUGAS AKHIR**

JURUSAN ARSITEKTUR  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO. LBR	SKALA	NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN
TAI 3				



H BASEMENT



**TUGAS AKHIR**

JURUSAN ARSITEKTUR  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

NO. LBR	SKALA	JML LBR	PENGESAHAN

## DAFTAR PUSTAKA

- Drs. Peter Salim, Yenny Salim, **Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer**
- Murdiyat Moko, 2001. **Suara Merdeka**, 27 Maret
- Kodoatie, Robert J., 2003. **Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur**, (Penerbit Pustaka Pelajar Yogyakarta)
- Sumitro Djihadikusumo, **Puspiptek dalam Alam Penelitian dan Ilmu Pengetahuan Indonesia**
- Badan Pusat Statistik DIY 2000
- Ching, F. O. K., 1991, **Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Susunannya**, Erlangga, Jakarta.
- Drs. Syafrizal, Drs. Med. M. Iqbal Hasyim, **Teori Praktis Lengkap Kimia Teori dan Kimia Organik**, Yudhistira Jakarta.
- Neufert, Ernest, 1996, **Data Arsitek Jilid 1 dan 2**, Erlangga, Jakarta.
- Runaya Dewi, **Pusat Ilmu Pengetahuan di Yogyakarta**, TA / UII / 1998.
- Agung Sudarmo, **Science Center di Yogyakarta**, TA / UII / 1997.
- Edwin Andrian, **Exploratorium di Yogyakarta**, TA / UII / 2003.
- [www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)
- [www.exploratorium.com](http://www.exploratorium.com)
- [www.jogja.go.id](http://www.jogja.go.id)