

## 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*.

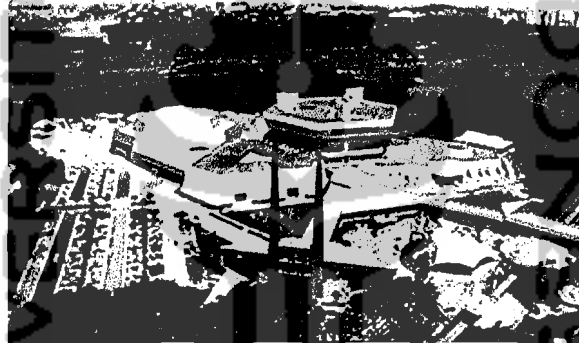
**Perbedaan eksploratorium kimia dengan museum:**

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**



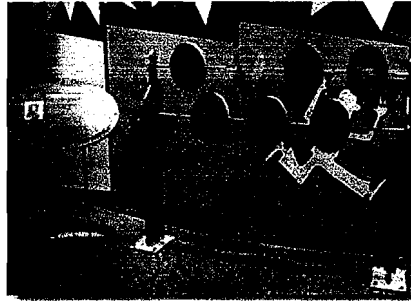
**Gambar 2.1 Singapore Science Center**  
[www.sci-ctr.edu.sg](http://www.sci-ctr.edu.sg)

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 peninjauan 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.

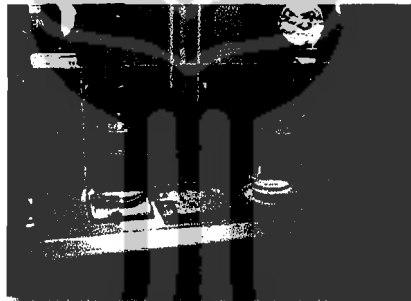
### 3. Area 3: Phenomenal Chemistry



**Gambar 2.4** Area 3 pada ruang exhibisi 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.

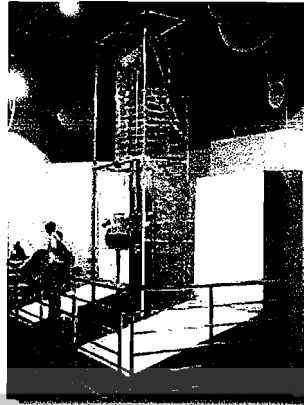
### 4. Area 4: Reactive Chemistry



**Gambar 2.4** Area 4 pada ruang exhibisi 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)**

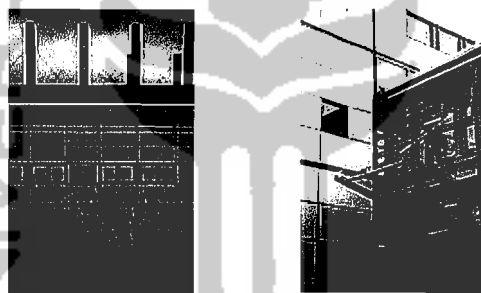
Tahap awal terdiri dari laboratorium penelitian seluas 294 m<sup>2</sup> dengan double 30 meter kabin uap yang luas, termasuk ikatan rendah dan tipe masuk, pemandangan ke bawah tampak 3 ruang peralatan dan 3 area penulisan (data) digabung dengan fasilitas ruang seminar.



**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 pamer 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:

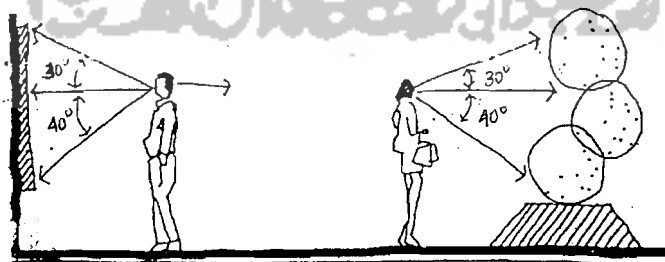
- Objek dua dimensi, diperlukan jarak tertentu untuk mengamati suatu objek.
- Objek tiga dimensi, tetap diperlukan jarak ruang tertentu untuk mengamati atau mengitari objek.

### 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 : audivisual 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:
- Unsecured Object*, cara ini dipakai untuk benda-benda yang cukup aman, misalnya tabung warna. Benda pameran biasanya diam dan cukup besar.
  - 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.
  - Enclosed Object*, benda-benda yang dipamerkan dilindungi dengan pagar atau kaca.
  - Hanging Object*, benda-benda dipamerkan dengan digantung. Hal ini biasanya dilakukan untuk ukuran ruangan yang cukup besar.
  - Animated Object*, benda-benda pameran digerakkan sehingga menimbulkan atraksi yang menarik bagi pengunjung.
  - Dioramas*, cara ini dapat menggunakan dua pilihan, yaitu: miniatur atau seukuran benda aslinya.
  - 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* )

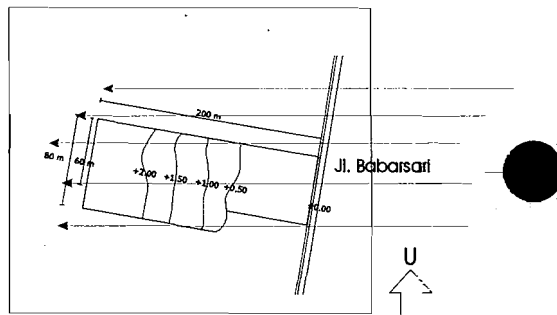
Teknik-teknik audiovisual meliputi: *videotapes*, *videodiscs*, *talking heads* (suatu cara dengan menggunakan boneka untuk memberi kesan hidup), *projected dioramas* (suatu diorama yang ditambahi latar belakang yang hidup dibelakangnya), *chinese mirrors* (menggunakan trik-trik cermin untuk menunjukkan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



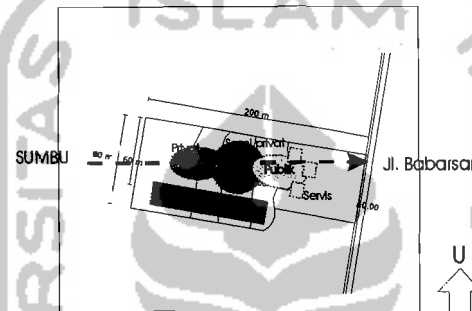
2.6. Spesifikasi Proyek  
2.6.1. Analisa Site  
**ANALISA SITE**

**KONDISI EKSTING**

**ORIENTASI MATAHARI**



**SOLUSI**



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

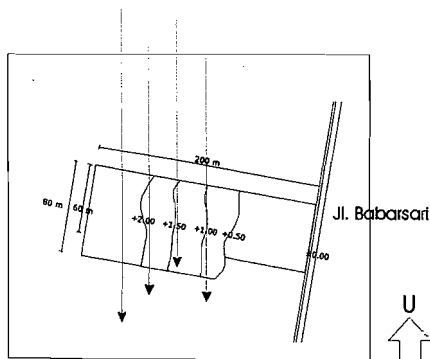
-Menempatkan zona-zona publik, semi privat, privat dan servis dengan tepat, berdasarkan kebutuhan pencahayaannya:  
-Zona publik butuh pencahayaan yang tinggi ( 250 - 750 En/lx ) sehingga ditempatkan paling timur untuk mengoptimalkan cahaya.

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

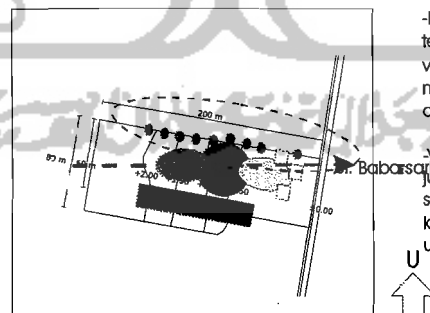
-Zona privat, tempat khusus peneliti, memerlukan kuat penerangan antara 50 - 500 En/lx, sehingga penempatannya khusus.

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

**ORIENTASI ANGIN**



**SOLUSI**

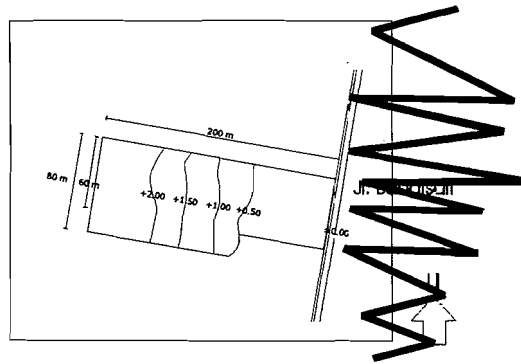


-Memberikan vegetasi dengan batas jarak tertentu di bagian utara bangunan, berupa vegetasi rimbun berdiameter sedang ( $\leq 2,00$  m), tinggi min. 3,00 m untuk membentuk lorong angin.

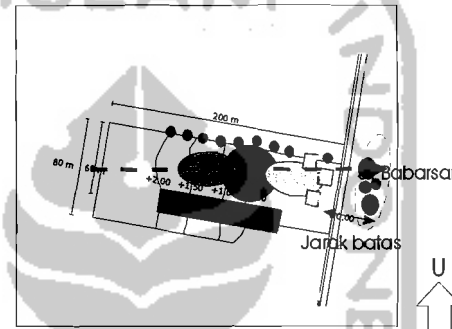
-Vegetasi selain untuk membentuk lorong angin juga berfungsi untuk menyaring (filter) debu, sehingga dapat mengurangi polusi udara ketika bangunan membutuhkan pergerakan udara alami.

**ANALISA SITE**

**KONDISI EKSTING  
KEBISINGAN**

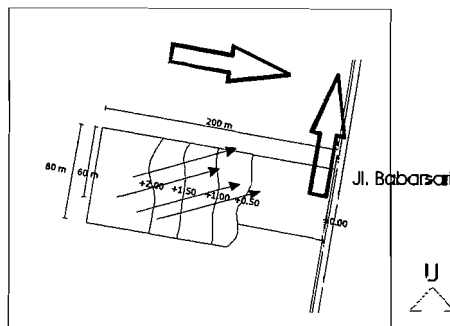


**SOLUSI**

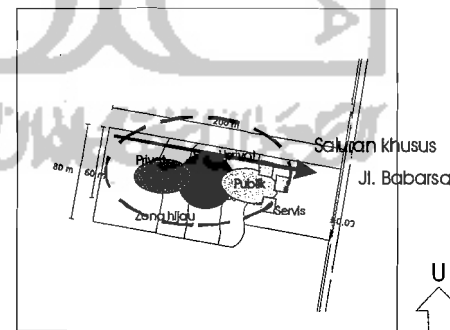


- Berl vegetasi peredam kebisingan (buffer) berdimensi lebar dan karakter lebat di tepi site yang mengarah ke jalan
- Berl jarak yang sesuai antara jalan dengan bangunan sampai kebisingan dapat terkendali
- Mengolah lanscape dengan memasukkan unsur air (kolam buatan) atau mengolah kontur.

**DRAINASE**



**SOLUSI**

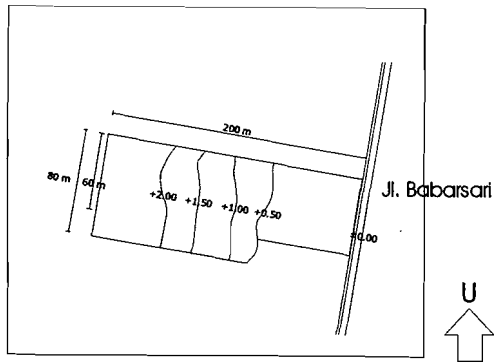


- Melindungi bangunan dengan menempatkannya pada kontur yang tinggi.
- Massa bangunan di tempat yang rendah harus dilindungi, salah satunya dengan banyak memberi vegetasi pencegah erosi, memberikan saluran aliran air di daerah rawan agar pada waktu banjir air tidak meluap ke dalam bangunan.

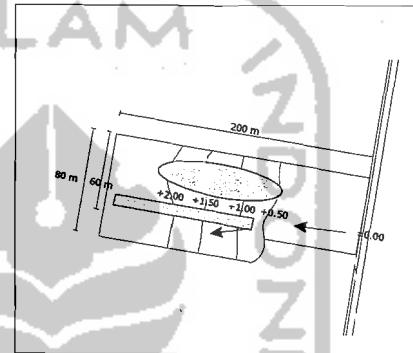
### ANALISA SITE

#### KONDISI EKSISTING

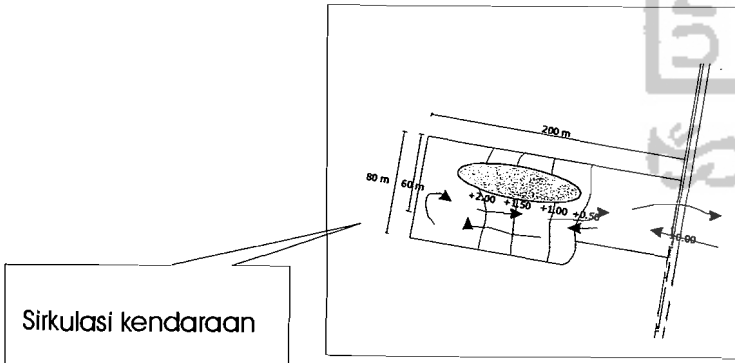
##### SIRKULASI



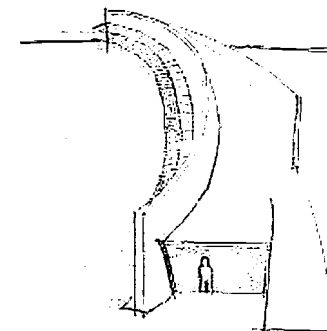
#### SOLUSI



Sirkulasi pejalan khaki berupa titian

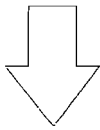


Sirkulasi kendaraan



## VIEW

### VIEW KE DALAM



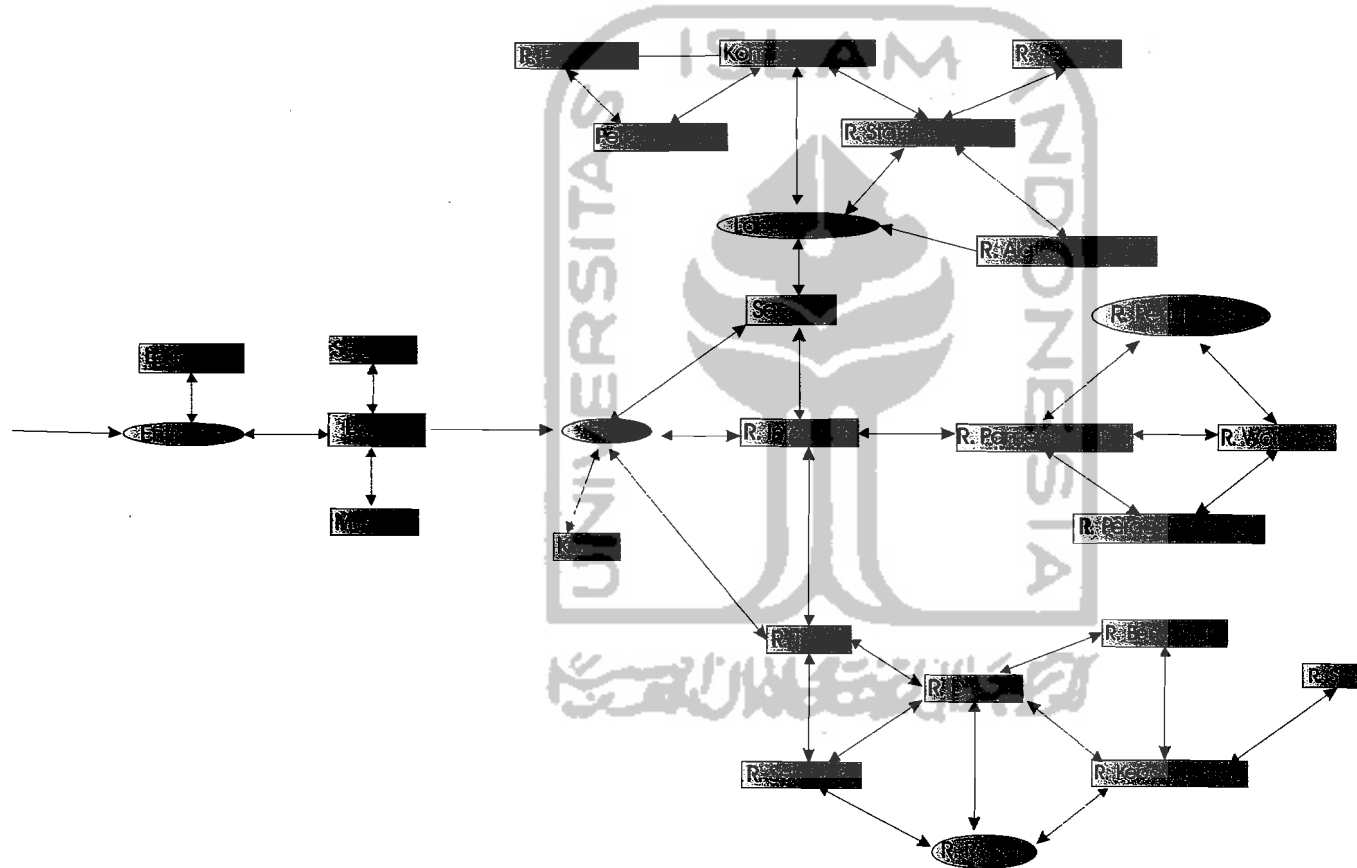
### 2.6.2. Alur Kegiatan dan Kebutuhan Ruang

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> <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>
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>-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>
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

### 2.6.3. Organisasi Ruang Horizontal

#### ORGANISASIRUANG HORIZONTAL



Skema 2.1. Organisasi ruang horizontal

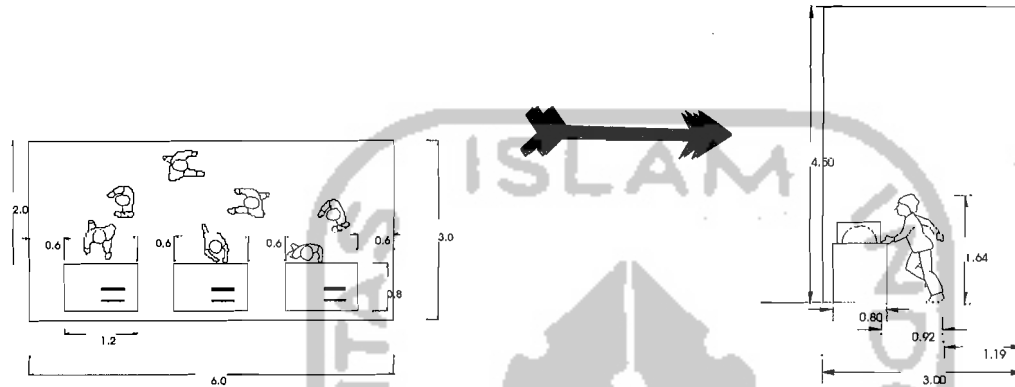
**2.6.4. Organisasi Ruang Vertikal**

**ORGANISASI RUANG VERTIKAL**

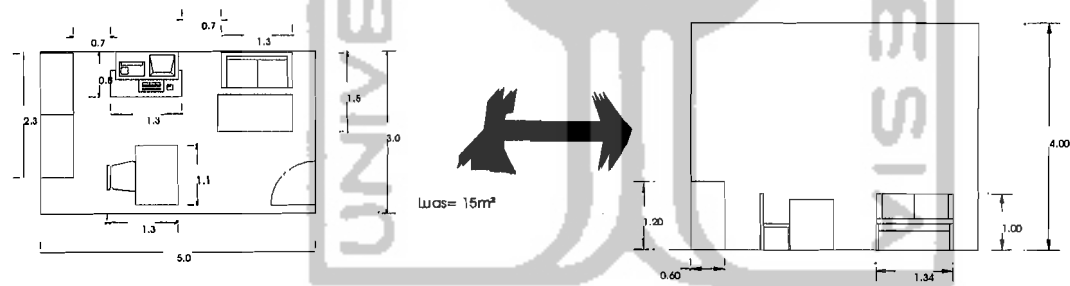
Outdoor	Bongkar barang	Parkir umum	Security		
	Tangga darurat Lavatory Genset Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang	Parkir pengelola	Security		Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah Gudang
First floor	Tangga darurat Lavatory Shaft electrical Lift barang Shaft sampah 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

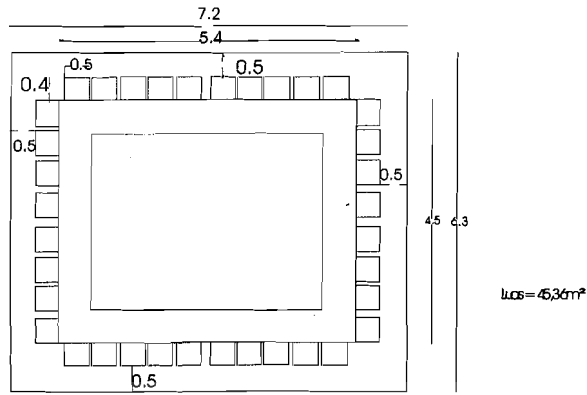


Sumber: analisa kebutuhan ruang

Ruang pengelola

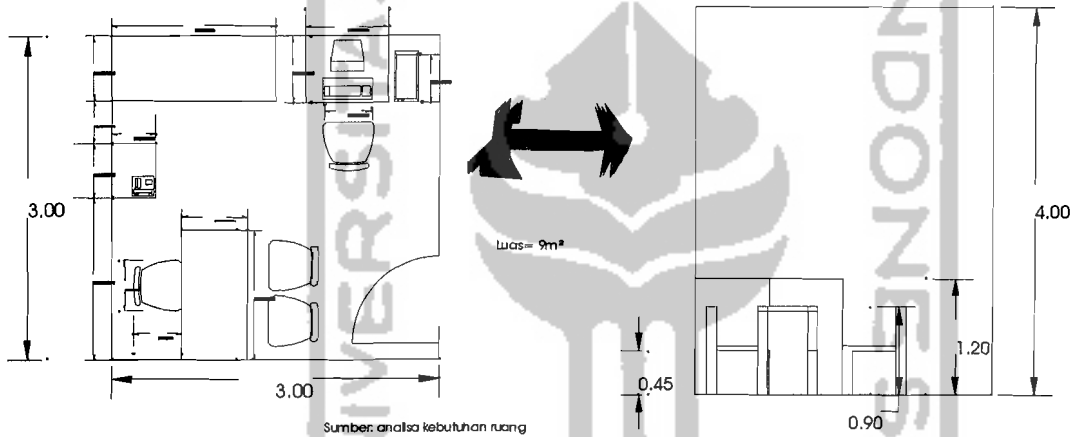
Gambar 2.16. Analisa modul ruang pengelola



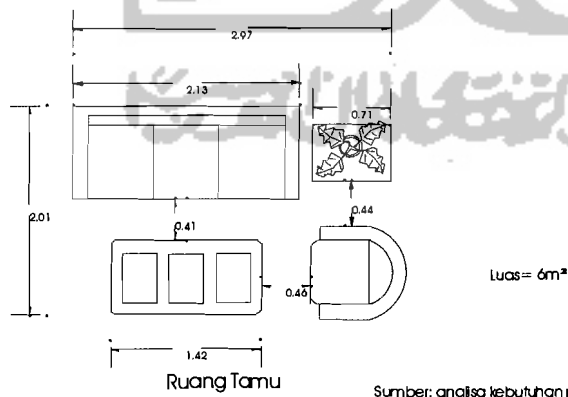


Ruang rapat

Sumber: Data Arsitek, jilid 2

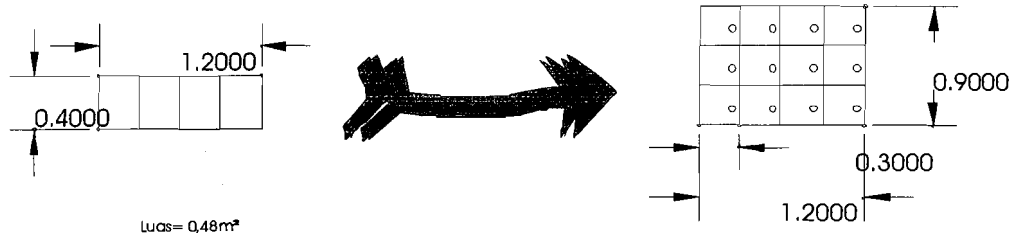


Sumber: analisa kebutuhan ruang



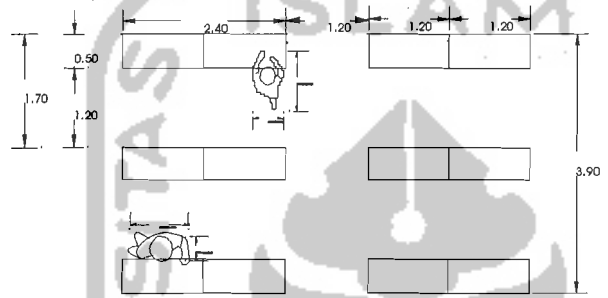
Ruang Tamu

Sumber: analisa kebutuhan ruang



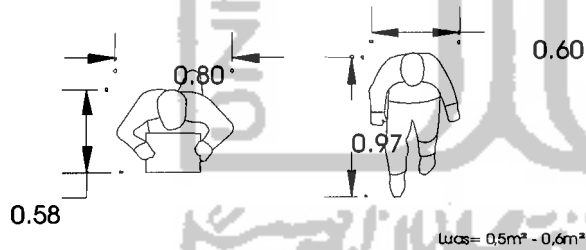
Locker

Sumber: analisa kebutuhan ruang



Sumber: analisa kebutuhan ruang

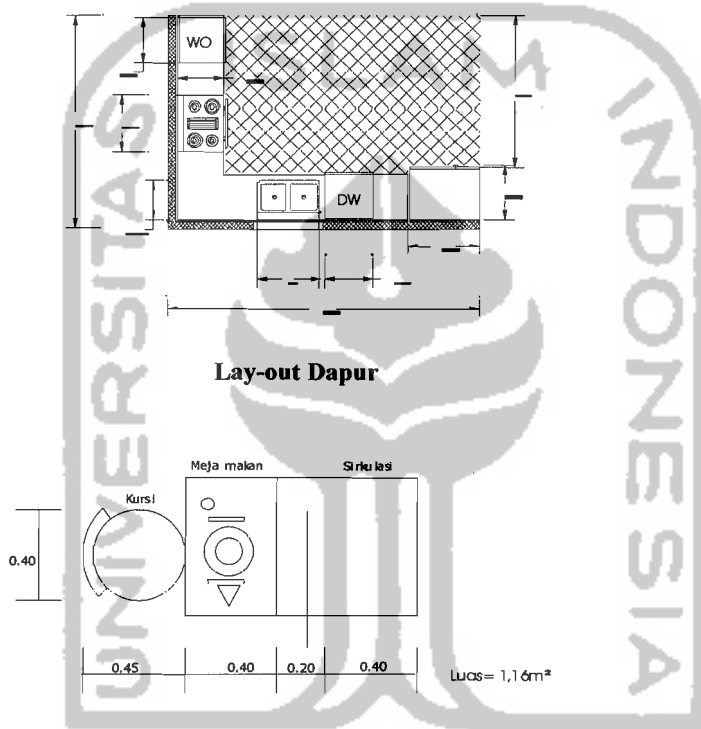
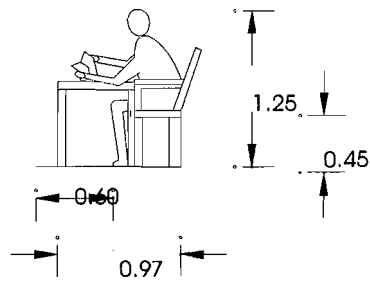
Ruang rak buku perpustakaan



Sumber: analisa kebutuhan ruang

Modul ruang baca perpustakaan

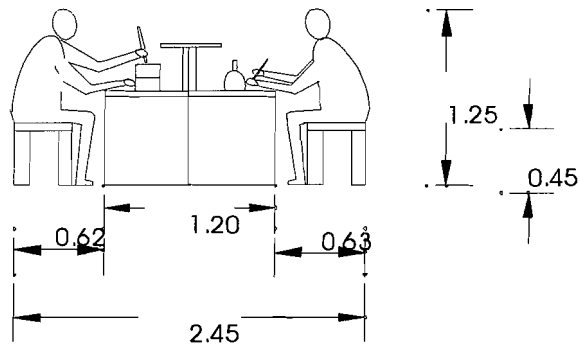
**Gambar 2.17. Analisa modul ruang perpustakaan**



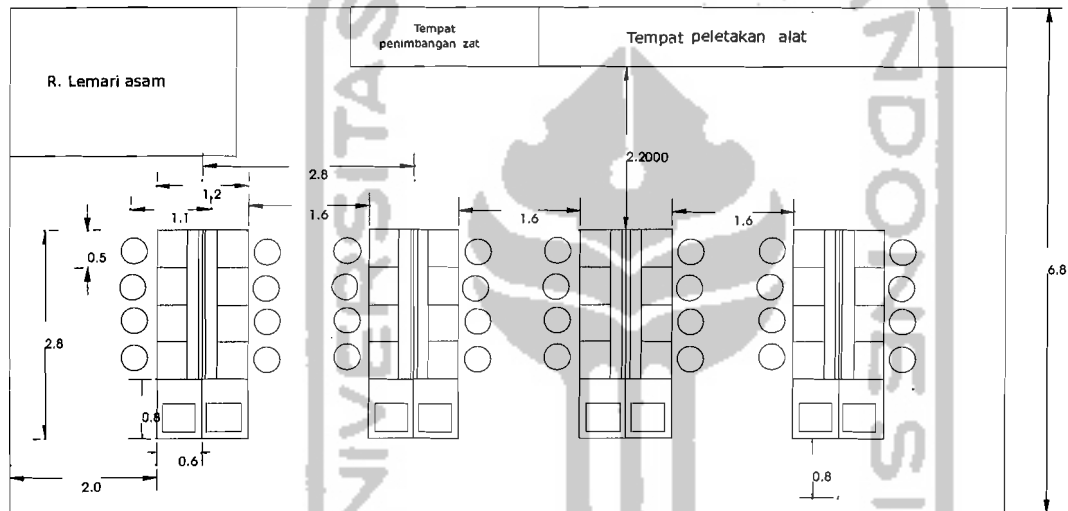
Sumber: Data Arstek, jilid 1



Gambar 2.18. Analisa modul ruang servis

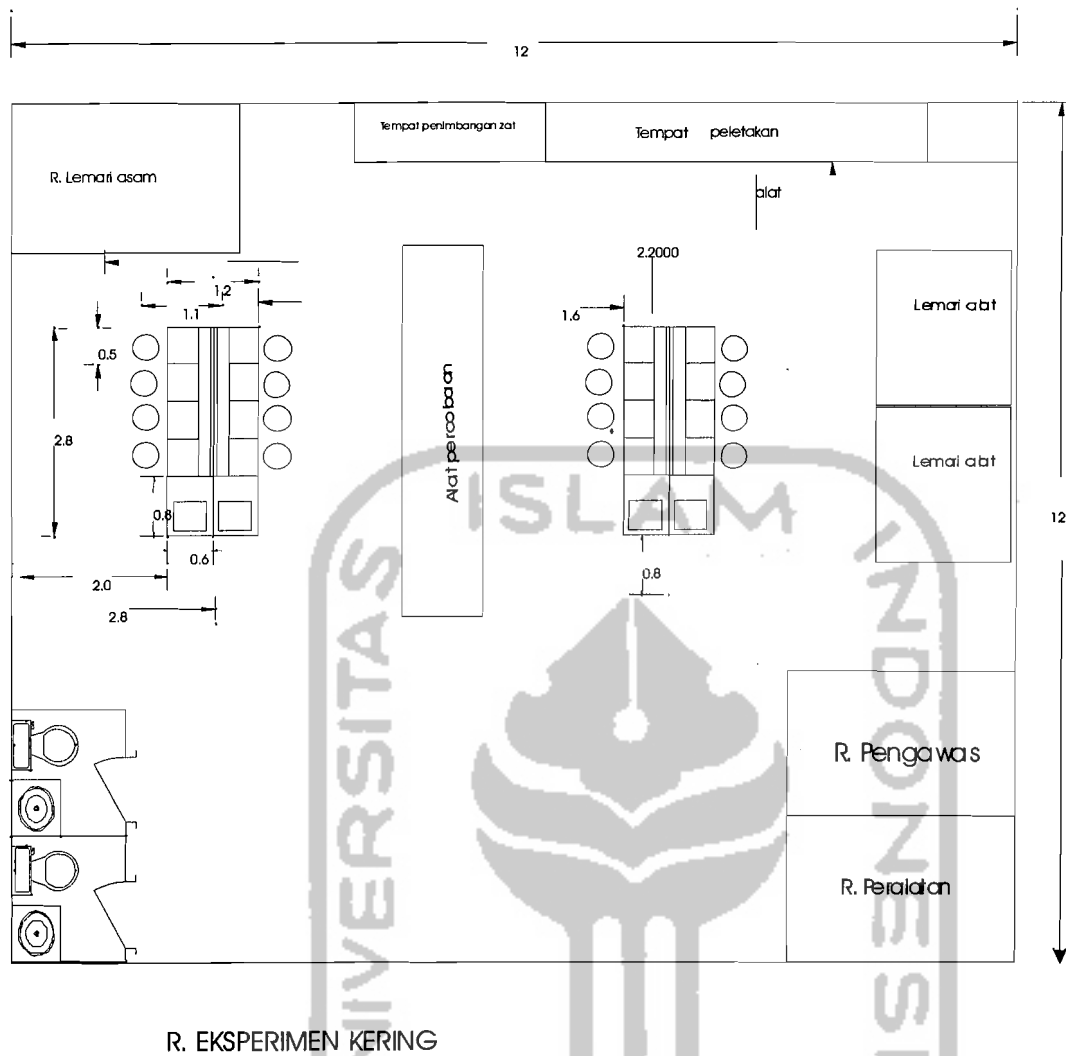


### Modul Ruang Peneliti Laboratorium

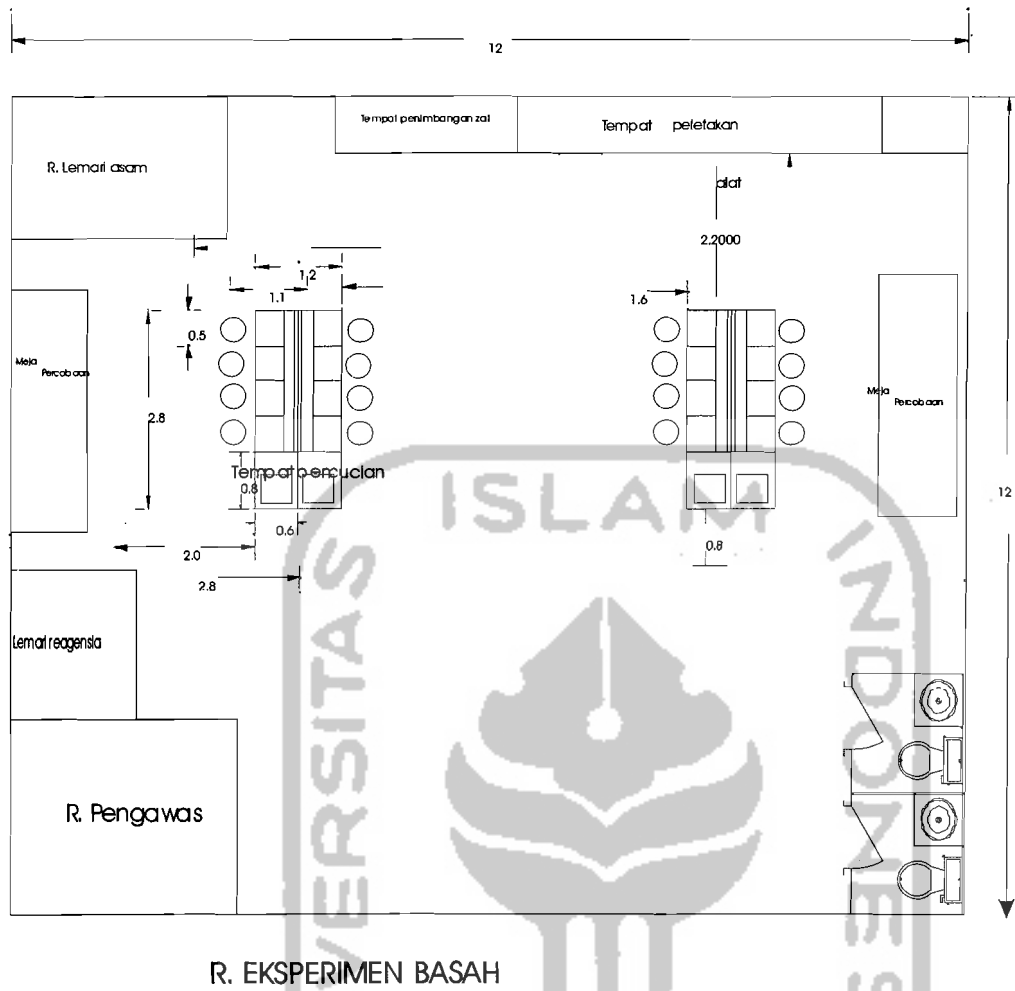


### Lay-out Ruang Laboratorium

Gambar 2.19. Analisa modul ruang penelitian



**Gambar 2.20. Analisa modul ruang penelitian**



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