

## BAB II

### LABORATORIUM, ARSITEKTUR TROPIS, PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN ALAMI

#### II.1. Laboratorium

##### II.1.1. Pengertian Dan Tipe Bangunan Laboratorium

Menurut W.J.S. Poerwadarminta dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia, Laboratorium adalah tempat mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya) segala sesuatu yang berhubungan dengan Ilmu Fisika, Kimia dan sebagainya.<sup>1</sup>

Laboratorium atau Bangunan penelitian pada intinya adalah bangunan atau kelompok bangunan yang masuk dalam kategori fasilitas atau sarana prasarana penelitian yang mewadahi kegiatan penelitian, didalamnya terjadi proses interaksi antara subyek dan obyek penelitian, *actor viewer*, proses *creative thinking* sehingga menuntut konsentrasi, kecermatan, serta persyaratan tinggi.<sup>2</sup> Sedangkan untuk tipe bangunan laboratorium secara garis besar di pengaruhi oleh progam kegiatan, yang meliputi :<sup>3</sup>

1. Disiplin dan jenis ilmu yang diteliti : ilmu dasar (*basic science*) dan ilmu terapan (*applied science*).
2. Tujuan dan fungsi kegiatan penelitian itu dilakukan : penelitian murni, pendidikan atau kegiatan rutin, seperti : industri dan rumah sakit.
3. Latar belakang penelitian yang dilakukan : pengembangan ilmu pengetahuan atau komersial (bisnis).
4. Metode dan proses kerja yang diterapkan.

<sup>1</sup> Poerwadarminta, W.J.S., 1976, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, PN Balai Pustaka, Jakarta

<sup>2</sup> Roychansyah, Muhammad Sani, 1995, *Pusat Penelitian kelautan Terminologis Teknologis Futuristis*, Tugas Akhir, JTA UGM, Yogyakarta

<sup>3</sup> Chiara, J.D. Callender, 1980, *Time Saver Standart For Building Types*, 2<sup>nd</sup> Edition, Mc. Graw Hill International Edition, Singapore

### II.1.2. Pengertian dan Batasan Laboratorium FKG

Laboratorium menurut W.J.S. Poerwadarminta adalah bangunan yang digunakan sebagai tempat untuk mengadakan percobaan dari kumpulan beberapa kegiatan penelitian di Kedokteran Gigi.<sup>4</sup> Sedangkan Kedokteran Gigi seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya adalah pendidikan kelompok profesi non kependidikan yang mempunyai progam gelar terdiri dari tiga jenjang yaitu S1, S2 dan S3 (SK Menteri P&K tanggal 8 juni 19979 No. 0124/V/1979).

### II.1.3. Peran dan Fungsi Laboratorium

Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi berperan sebagai wadah bagi mahasiswa Kedokteran Gigi dalam praktikum dan klinik baik yang sudah Co-Ass maupun yang belum Co-Ass sehingga membantu memperlancar proses praktikum dan klinik dimana kegiatan-kegiatan tersebut saling berhubungan. Adapun fungsi laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi adalah :

1. Sebagai wadah bagi mahasiswa Non Co-Ass dalam hal ini sebagai praktek pengenalan alat Kedokteran Gigi dan cara pengoperasiannya sehingga untuk penggunaannya untuk praktek nantinya tidak terjadi kekeliruan.
2. Sebagai wadah praktek klinik bagi mahasiswa Co-Ass yaitu Praktek nyata sebagai obyek (pasiennya) merupakan kasus yang harus diselesaikan.
3. Sebagai tempat praktikum bagi mahasiswa Kedokteran Gigi non Co-Ass.

### II.1.4. Kegiatan Dalam Laboratorium FKG

Kegiatan utama dalam laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi pada dasarnya adalah kegiatan praktikum dan kegiatan klinik oleh mahasiswa dalam mempraktekkan teori yang sudah didapatkannya dengan didukung oleh kegiatan-kegiatan lain. Kegiatan dalam laboratorium ini dikelompokkan sebagai berikut :

<sup>4</sup> Poerwadarminta, W.J.S., 1976, Kamus Umum Bahasa Indonesia, PN Balai Pustaka, Jakarta

1. Kelompok kegiatan utama  
Berupa kegiatan penelitian tentang kasus obyek yang dihadapi. Dari kegiatan mendapatkan pasien (obyek amatannya), menganalisa kasusnya tersebut hingga selesai.
2. Kelompok Kegiatan Administrasi  
Kegiatan administrasi berhubungan dengan kegiatan pelayanan para user (pasien) yang ingin memanfaatkan atau mendaftarkan dirinya sebagai pasien.
3. Kelompok Kegiatan Servis  
Berupa kegiatan kontrol mekanikal elektrikal, cafetaria, dan lain-lain, yaitu kegiatan pelayanan terhadap kegiatan lain.

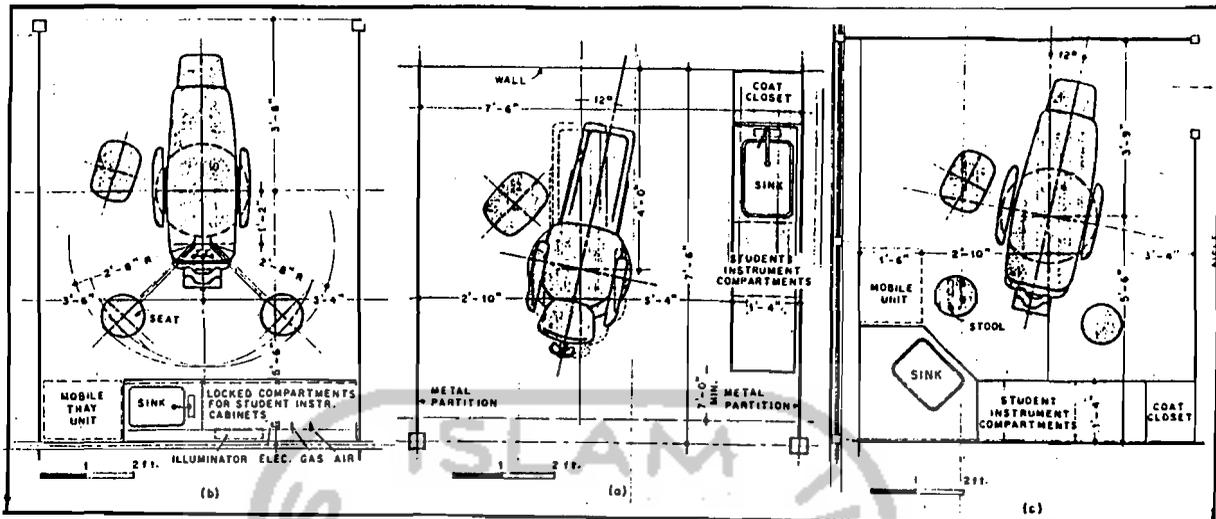
#### II.1.5. Persyaratan Laboratorium

Dalam perencanaan laboratorium terpadu ini memiliki persyaratan-persyaratan antara lain :

1. Besaran ruang  
Secara ideal ukuran ruang ditentukan oleh ukuran kritis antropometrik, misalnya lebar dari meja diukur berdasarkan daya jangkauan maksimum yaitu sekitar 600 tapi prakteknya 610-840 panjang daun meja bagi susunan yang sedang melakukan penelitian. Biasanya berkisar antara 2100 dan 4600 tergantung pada disiplin ilmu dan persyaratan khusus dari penelitian yang dikerjakan. Untuk laboratorium Kedokteran Gigi, standart ruangnya adalah 9,5-10m<sup>2</sup>/mahasiswa<sup>5</sup>.

---

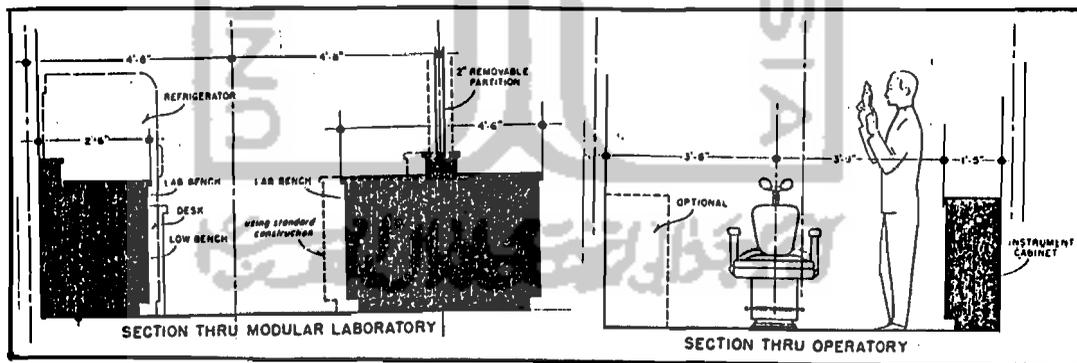
<sup>5</sup> ibid 3



Gbr.2.1. Posisi Kursi untuk berbagai macam keperluan (a. bekerja sendirian, b. bekerja dengan asisten, c. bekerja dengan asisten dan dosen)

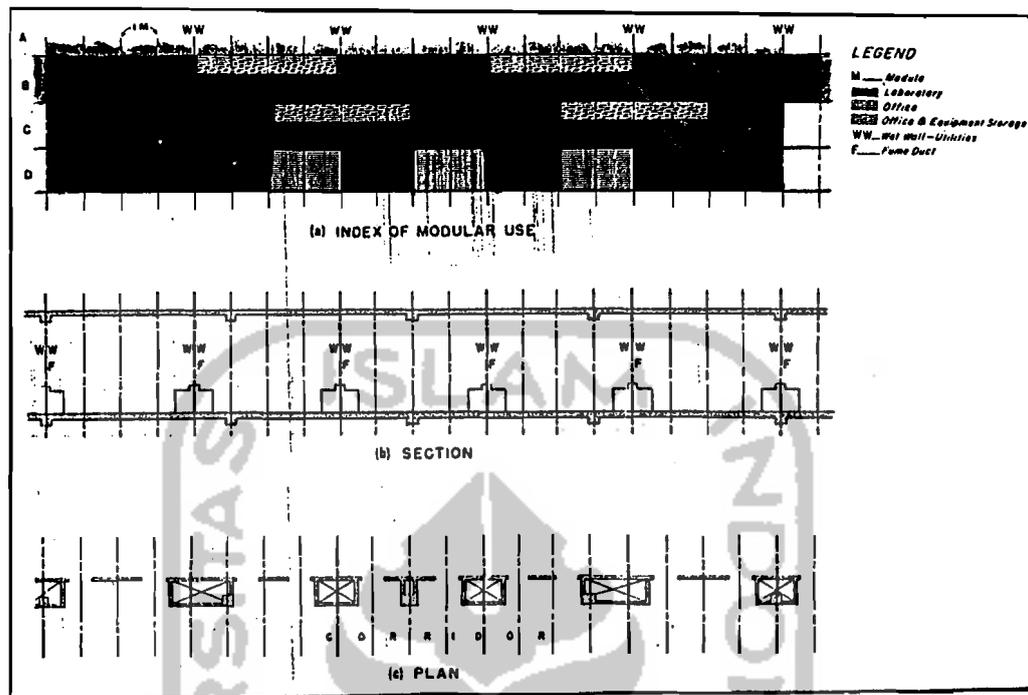
2. Modul Ruang

Di Kedokteran Gigi perancangan modul dapat diaplikasikan untuk merencanakan laboratorium dan kantornya. Potongan typikal dari laboratorium bisa berkisar antara 4-8 ft, modul dan lebar kira-kira 9 ft, yang mana modul ini dibuat dari standart peralatan dan meja laboratorium yang ada.<sup>6</sup>



Gbr.2. 2. Modul Bangunan Laboratorium FKG

Sebagai contoh perencanaan modul yaitu ketika perencanaan modul dari area kombinasi dengan perencanaan modul utilitas, berbagai macam kombinasi dari kantor, laboratorium dan gudang praktikum.



Gbr.2.3. Perencanaan Modul dan Area Laboratorium

### 3. Kondisi Lingkungan.

Patokan kondisi lingkungan sering disebut “*Enviromental Control*”. beberapa yang penting adalah penghawaan dan cuaca. Perencanaan bangunan laboratorium tidak harus memperhatikan luas lantai yang diperlukan, tetapi harus memperhatikan penerangan dan pengaliran udara yang sesuai.<sup>7</sup>

### 4. Struktur Fisik.

Hal ini menyangkut jenis bahan dan cara kontruksi bangunan yang ditujukan untuk dapat dipenuhinya fungsi atau kegunaan bangunan, perlindungan terhadap bahaya dari gempa, angin, serta faktor-faktor estetis.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Ibid 5

<sup>7</sup> UGM, *Buku pedoman pembangunan Kampus*, Dept. P&K, Jakarta

<sup>8</sup> Ibid 7

## II.2. Arsitektur Tropis

Arsitektur tropis merupakan gaya arsitektur yang dimiliki oleh bangunan-bangunan di muka bumi ini atau di daerah yang memiliki iklim tropis.

### II.2.1. Jenis-jenis Iklim Tropis

Untuk iklim tropis itu sendiri dapat dibagi menjadi beberapa jenis daerah tropis yang terdiri dari :<sup>9</sup>

1. Daerah tropika basah  
Presipitasi dan kelembaban tinggi dengan temperatur yang hampir selalu tinggi. Angin sedikit, radiasi sinar matahari sedang sampai kuat, pertukaran panas kecil karena tingginya kelembaban.
2. Daerah Tropika Kering  
Radiasi matahari sangat kuat dan permukaan tanah reflektif. Hujan sedikit begitu juga dengan kelembaban. Bisa terjadi badai pasir dan debu. Perbedaan temperatur antara siang dan malam besar.
3. Daerah campuran  
Perbedaan musim jelas. Perbedaan temperatur besar selama musim kering dan kecil selama musim hujan.
4. Daerah pegunungan  
Umumnya memiliki temperatur yang sedang tetapi sekaligus terkena radiasi matahari lebih besar dibandingkan dengan dataran rendah. Malam bisa menjadi dingin di waktu musim dingin, fluktuasi temperatur relatif besar.

### II.2.2. Ciri-ciri Wujud Arsitektur Tropis

Arsitektur tropis adalah arsitektur di daerah tropis yang cocok dan dapat beradaptasi dengan karakteristik iklim tropis. Ciri-ciri arsitektur menurut Goffrey Bawa adalah :

---

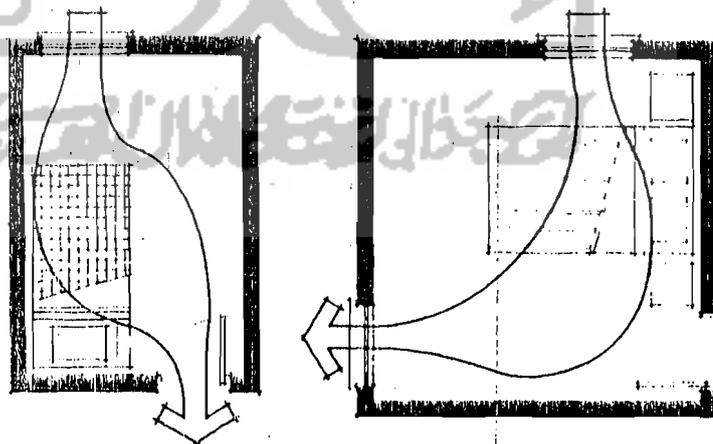
<sup>9</sup> Lippsmeier, George, 1994, *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta

1. Memiliki fokus ruang pada ruang terbuka tabpa atap.
2. Memiliki halaman di dalam rumah.
3. Sekitar bangunan dikelilingi oleh kebun.
4. Selalu punya teras-teras dan beranda di antara ruang-ruang.
5. Memiliki langit-langit untuk ventilasi silang.
6. Menggunakan ventilasi alami.

Jadi bangunan di Indonesia harus memiliki respon terhadap ciri-ciri iklim tropis ini. pada majalah Arsitektur Imarta, sketsa, edisi 10/06.94 :

1. Perlakuan khusus (*Treatment*) pada peredaran udara (*cross ventilation*).

Dengan temperatur sekitar  $6-10^{\circ}$  sebenarnya sudah cukup sejuk bagi badan tetapi karena tingginya kelembaban udara sehingga menyebabkan badan merasa pengap. Dengan sedikit aliran udara yang telah dapat membawa oksigen dan mengurangi kelembaban sehingga badan akan terasa sejuk dan nyaman. Aliran udara pada daerah tropis selalu bergerak dengan kecepatan  $1\text{m/s}-4\text{m/s}$ , karena perbedaan tekanan yang disebabkan oleh radiasi panas matahari maka untuk bangunan banyak memiliki ventilasi untuk pergerakan aliran udara.



Gbr.2.4. Cross Ventilation pada bangunan tropis

## 2. Penggunaan tritisan yang lebar.

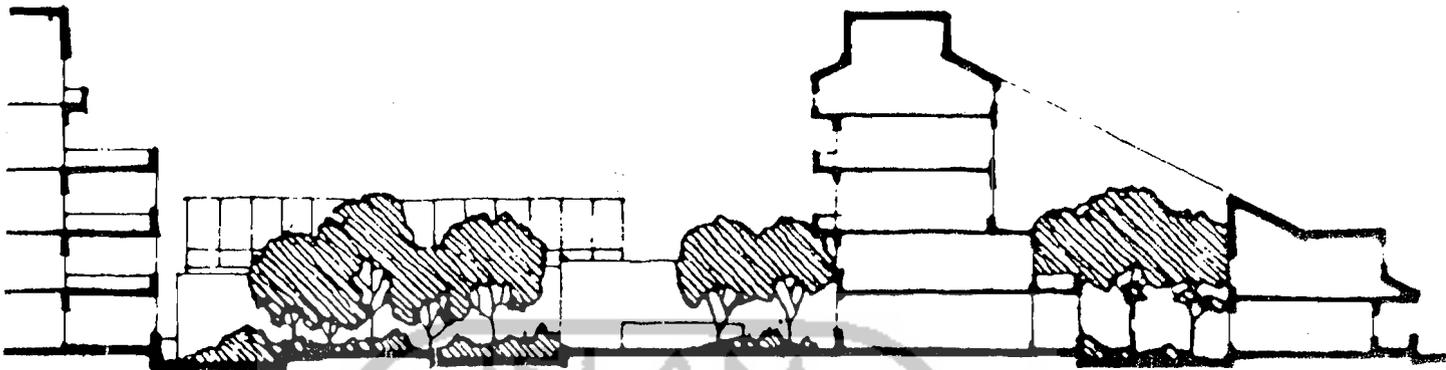
Radiasi matahari pada daerah tropis sangat tinggi sekitar 400 watt/m<sup>2</sup> dan kuat penerangan 60.000 lux. Hal ini menyebabkan radiasi matahari tidak dipergunakan langsung untuk penerangan dan menimbulkan banyak panas pada bangunan. Sehingga untuk penerangan cukup menggunakan penerangan dari cahaya langit saja. Sebaliknya radiasi matahari di hadang dengan tritisan sebelum menyinari dinding dan menghantarkan panas ke dalam bangunan.



Gbr.2.5. Penggunaan tritisan dan sun shading pada bangunan tropis

## 3. Penggunaan unsur alam dalam interior dan ekterior

Arsitektur tropis juga mempunyai ciri dengan penggunaan unsur alam terutama tumbuhan. Dan tumbuhan akan mengeluarkan oksigen pada saat radiasi matahari sedang tinggi-tingginya, ini dapat membuat suasana lebih sejuk. Dengan memperhatikan unsur-unsur tumbuhan dalam bangunan berarti memasukkan skala manusia dalam bangunan sehingga bangunan dapat lebih manusiawi.



Gbr.2.6. Penggunaan unsur tumbuhan pada bangunan tropis

### II.3. Pencahayaan dan Penghawaan Alami

#### II.3.1. Pencahayaan Alami

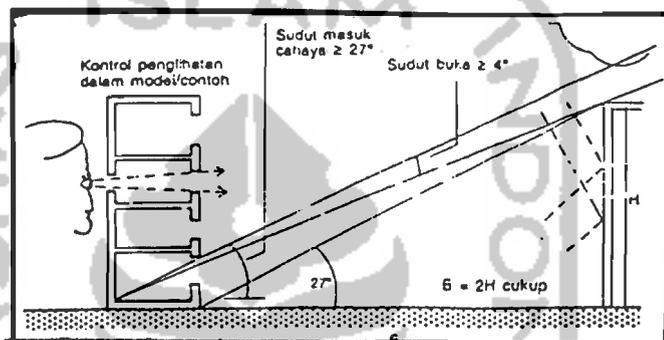
Pencahayaan alami adalah elemen design yang sering digunakan sebagai faktor penentu bangunan. Walaupun suatu ruangan cukup mendapat cahaya alami namun masih diperlukan penggunaan cahaya buatan. Pencahayaan alami hanya dapat dimanfaatkan pada siang hari. Gelombang cahaya matahari yang dapat menimbulkan terang dan dapat menyebabkan suatu benda tampak berwarna jelas adalah cahaya dengan panjang gelombang panjang 380 NM (violet) sampai 700 NM (merah). Semakin dalam suatu ruang semakin perlu memakai cahaya buatan. Untuk melakukan aktifitas visual, selain keadaan mata harus cukup baik diperlukan juga penerangan yang cukup sesuai dengan tuntutan kualitas kerja dan tidak silau. Perancangan pencahayaan alami untuk kenyamanan bangunan adalah didasarkan pada daylight yaitu rasio kuat pancar cahaya suatu sumber di dalam ruangan dengan nilai kuat penerangan lapangan sebesar 10.000 lux. Kebutuhan yang beragam akan tingkat terang ruang dari pencahayaan alami dijadikan dasar pembentukan bangunan secara umum seperti tata ruang dan bentuk bangunan.

### II.3.1.1. Kedudukan dan Orientasi Bangunan Terhadap Cahaya Matahari

Kedudukan dan orientasi bangunan terhadap cahaya matahari diperlukan untuk mengontrol seberapa banyak cahaya matahari yang diperbolehkan masuk ke dalam ruangan, untuk itu perlu diperhatikan :

#### 1. Sudut penjarakan

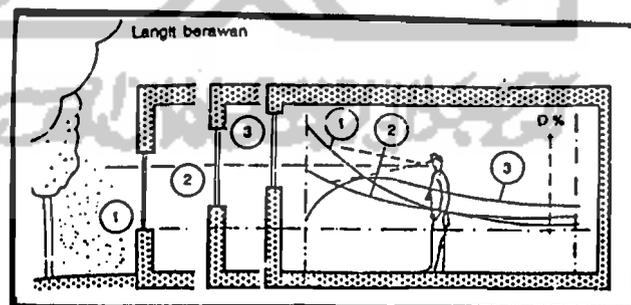
Yaitu jarak antar bangunan akan mempengaruhi sinar yang masuk ke dalam ruangan.



Gbr. 2.7. Cahaya masuk dan sudut penjarakan  
(sumber : *Data Architect*, E. Neufert)

#### 2. Lebar Bukaannya Bangunan

Akan mempengaruhi tingkat penerangan dan radiasi silau dari cahaya matahari.



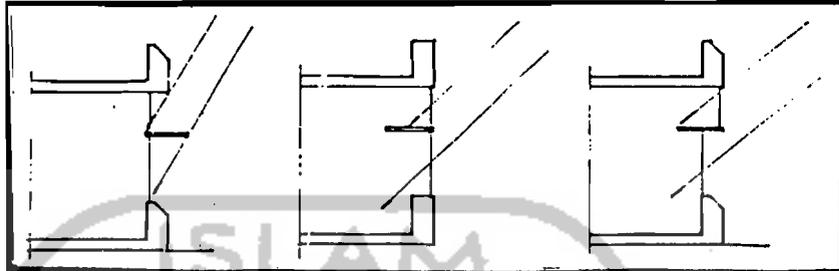
Gbr. 2.8. Lebar bukaan dan intensitas cahaya masuk  
(sumber : *Data Architect*, E. Neufert)

#### 3. Jenis Bukaannya

Yaitu jenis bukaan untuk mendapatkan cahaya dari berbagai bagian bangunan antara lain :

- **Bukaan Vertikal**

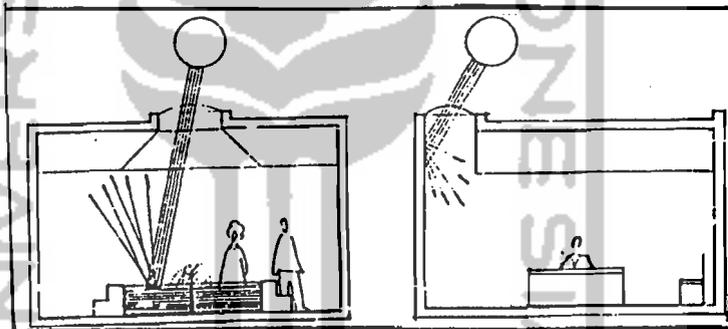
Bukaan untuk mendapatkan sinar matahari dari samping bangunan.



Gbr. 2.9. Bukaan Vertikal  
(sumber : *Data Architect*, E. Neufert)

- **Bukaan Horisontal**

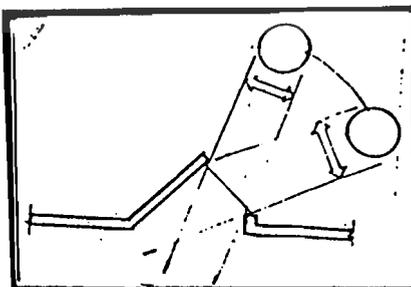
Bukaan untuk mendapatkan sinar matahari dari sisi atas bangunan (biasa disebut skylight).



Gbr. 2.10. Bukaan Horisontal  
(sumber : *Data Architect*, E. Neufert)

- **Bukaan Miring**

Bukaan untuk menerima sinar matahari seperti yang dihasilkan oleh skylight dengan posisi miring.



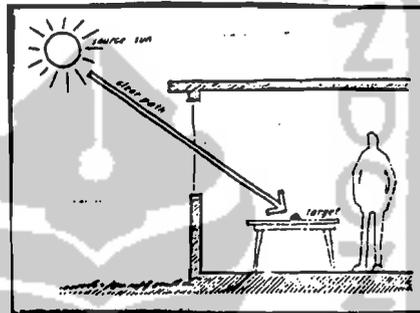
Gbr.2.11. Bukaan Miring

#### 4. Pola Cahaya

Pola cahaya dapat digunakan sebagai penerangan alami, dapat dibedakan menjadi tiga pola penyebaran yaitu :

- Pola Cahaya langsung

Pola cahaya yang memasuki ruangan secara langsung tanpa media bantu. Karakter yang dihasilkan berupa cahaya yang tajam, tinggi dan radiasi yang cukup besar.

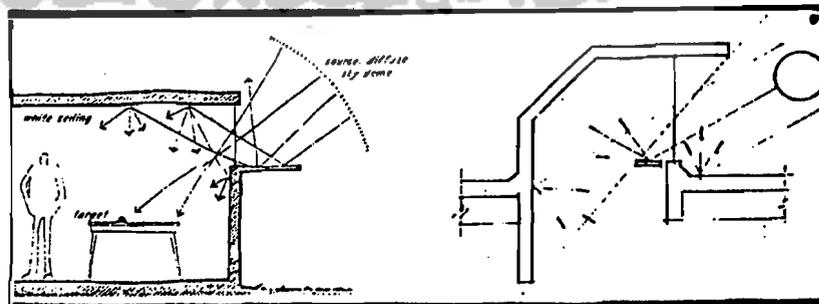


Gbr. 2.12. Pola cahaya langsung

(sumber : *Enviromental Control System dan Sunlighting*, Fuller Moore)

- Pola Cahaya Ter pantul

Pola cahaya yang masuk kedalam ruangan melalui bantuan media pemantul. Karakter cahaya yang terbentuk adalah cahaya lembut dan kekontrasan yang rendah cenderung rata.

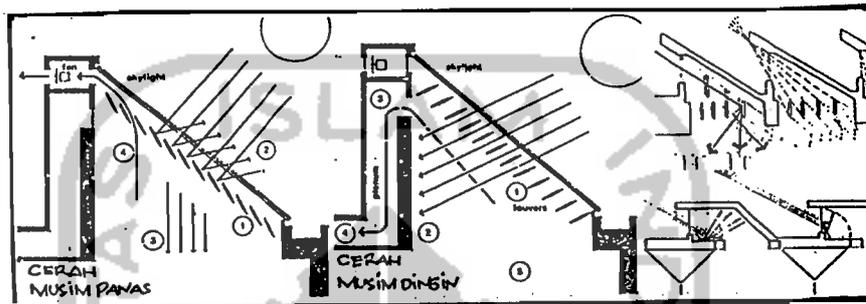


Gbr. 2.13. Pola Cahaya Ter pantul

(sumber : *Enviromental Control System & Sunlighting*, Fuller Moore)

- Pola cahaya Terbias

Hampir sama dengan pola cahaya terpantul yang membedakan adalah karakteristik media pembiasannya mempunyai *reflectance* yang lebih rendah, sehingga cahaya yang dihasilkan dapat menyebar merata ke dalam ruangan.



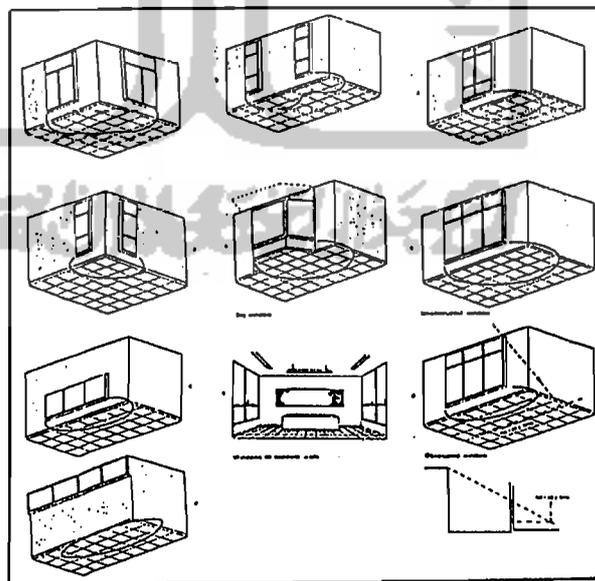
Gbr. 2.14. Pola Cahaya Terbias

(sumber : *Enviromental Control System & Sunlighting*, Fuller Moore)

### II.3.1.2. Faktor-Faktor Yang Berkaitan Dengan Penerapan Pencahayaan Alami

Untuk menerapkan pencahayaan alami pada bangunan, perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain :

1. Posisi jendela sebagai penetrasi cahaya alami

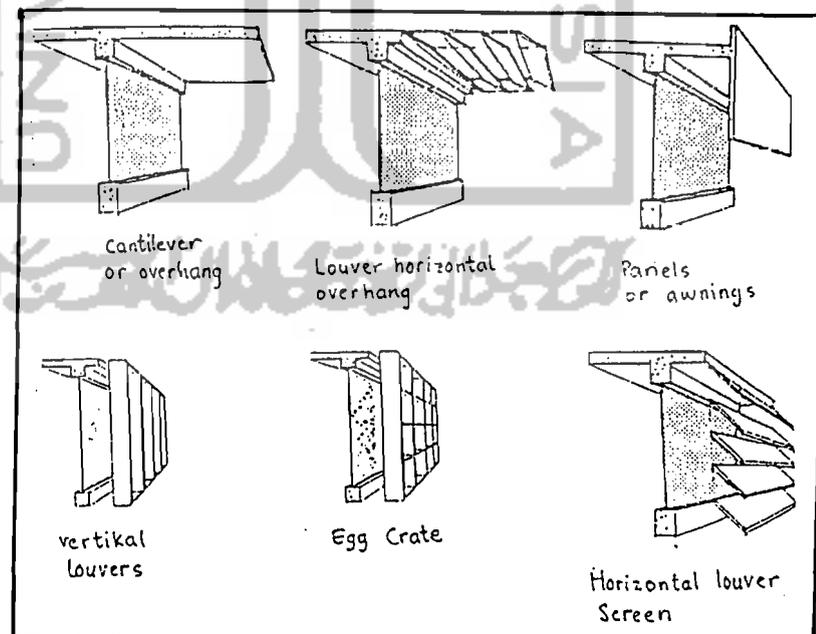


Gbr.2.15. Pengaruh bentuk dan jendela terhadap distribusi cahaya alami

## 2. Pembentukan banyangan

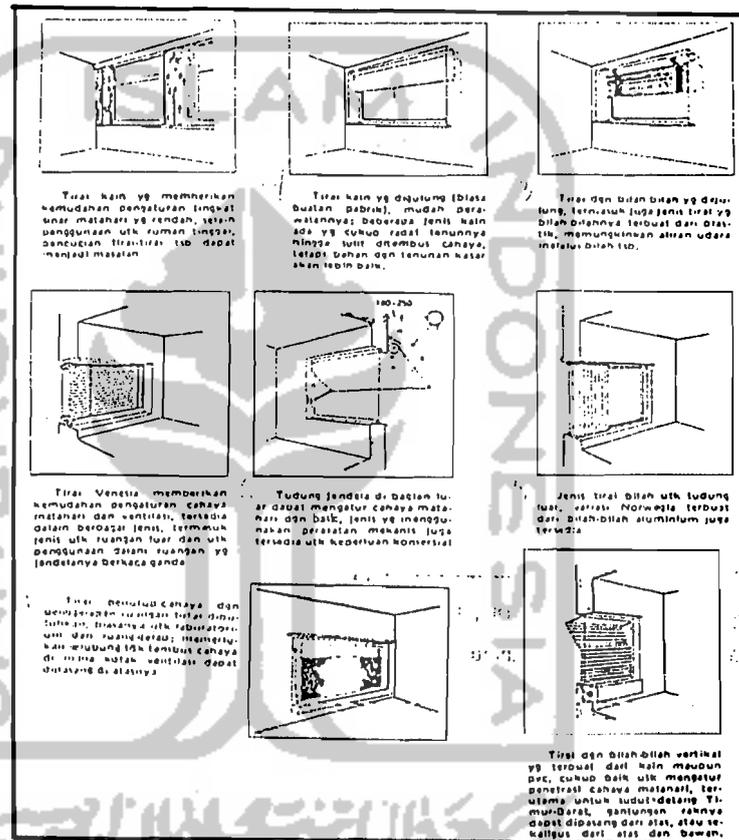
Daylight faktor merupakan ukuran kekuatan pancar cahaya siang hari yang aspek subyektifnya sangat membantu dan menentukan penampilan dan karakter suatu ruang dalam. Bagian DF yang terpenting adalah kilau cahaya. Aspek kilau cahaya menyebabkan dua hal :

- Ketidakmampuan cahaya kilau, yaitu kilau cahaya yang mengganggu kemampuan untuk melihat suatu obyek dengan menentang sumber cahaya kilau tersebut tanpa menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan.
- Ketidaknyaman cahaya kilau menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan, tanpa harus mengganggu kemampuan orang untuk melihat. Tindakan-tindakan praktis untuk mengurangi aspek kilau cahaya adalah dengan memakai tirai, baik tirai terpasang atau struktural (sirip).

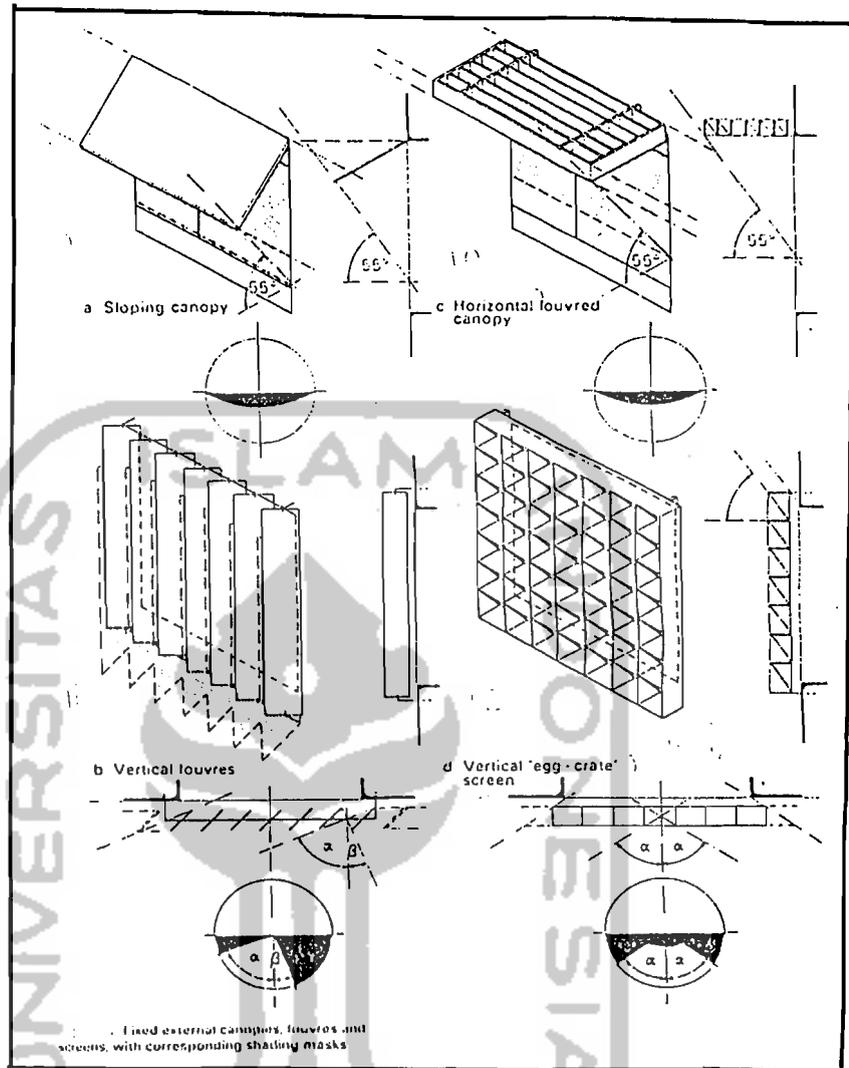


Gbr.2.16. Jenis tirai struktural

Tirai struktural yang diletakkan didepan bukaan (luar bangunan) pemberi perlindungan pembayangan yang lebih berguna dan efektif dalam penyerapan panas. Pola pembayangan dan koefisien pembayangan ditunjukkan oleh gambar dibawah ini :



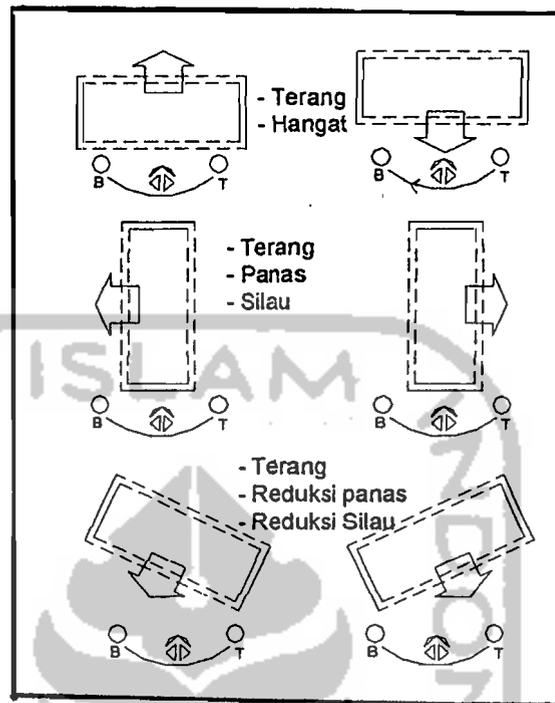
Gbr.2.17. Jenis tirai terpasang



Gbr.2.18. Pola pembayangan pada tirai struktural

3. Arah bangunan terhadap cahaya masuk

Arah bangunan dan ruang mempengaruhi banyaknya cahaya yang dapat diterima, dihitung tegak lurus dengan sumber cahaya matahari. Semakin terang cahaya yang masuk, tetapi ruang akan terasa lebih panas dan silau. Pencahayaan alami yang terbaik adalah pencahayaan dari lingkungan bangunan.



Gbr.2.19. Arah bangunan terhadap matahari

4. Warna dan Material

Untuk memperoleh efek ruang yang terang dan luas dipergunakan warna-warna yang memantulkan cahaya. Sedang untuk pemakaian material yang menimbulkan kenyamanan penerangan dipergunakan material yang tidak menimbulkan efek silau.

Tabel 2.1 Nilai Reflektif Warna

Material	Light Reflectivity (%)
Unglazed Clay Mansory	
- Cream Manganese Spot	52
- Cream	50
- Light Buff	43
- Light Gray	40
- Gray Manganese Spot	40
- Golden Buff	35
- Red	30
- Dark Red	23
Ceramic Glazed Clay Mansory	
- White	83
- Ivory	67
- Sunlight Yellow	65
- White Mottle	64

- Coral	58
- Cream Glazed	51
- Light Gray	49
- Green Mottle	49
- Cream Mottle	49
- Light Green	46
- Cream-Tone Salt Glazed	44
- Gray Mottle	41
- Ocular Green	37
- Tan	37
- Blue	35
- Buff-Tone Salt Glazed	27
- Black	5

### II.3.2. Penghawaan Alami

Penghawaan alami yaitu pemanfaatan angin sebagai sarana pengkondisian udara dalam suatu ruangan agar terjadi pergantian udara setiap kali dengan udara bersih dan sehat (Mangunwijaya, Fisika Bangunan) yang berfungsi sebagai pemberi pengaruh pada pergerakan udara, temperatur dan kelembaban pada ruang. Fungsi penghawaan alami adalah sebagai penyedia udara segar, pertukaran udara di dalam ruang dengan udara luar yang lebih segar (pendinginan konvektif) dan pendinginan udara dengan pergerakan udara melalui permukaan kulit untuk mempercepat pelepasan panas (pendinginan fisiologis).

#### II.3.2.1. Pencapaian Kenyamanan Penghawaan Alami

Penghawaan alami sering kali digunakan karena sangat efisien dan murah. Dalam pemanfaatan penghawaan alami perlu diperhatikan beberapa hal sehingga kenyamanan udara melalui penghawaan alami dapat tercapai, antara lain :

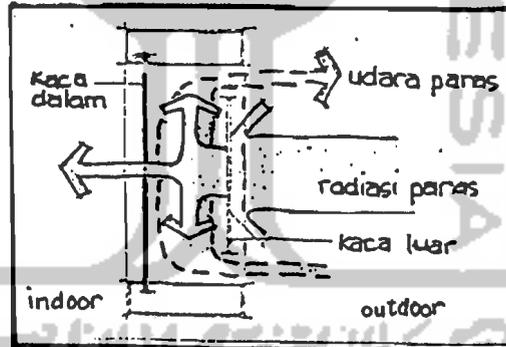
##### 1. Bukaan

Bukaan dapat didefinisikan sebagai jendela dan ventilasi. Sebuah ruang tanpa jendela merupakan oven (rumah kaca). Fungsi jendela dan ventilasi adalah :

- Sebagai elemen penyatu lingkungan. Dengan adanya jendela penghuni bangunan dapat melihat pemandangan diluar bangunan, sehingga antara ruang dalam dan ruang luar terjalin hubungan yang selaras.

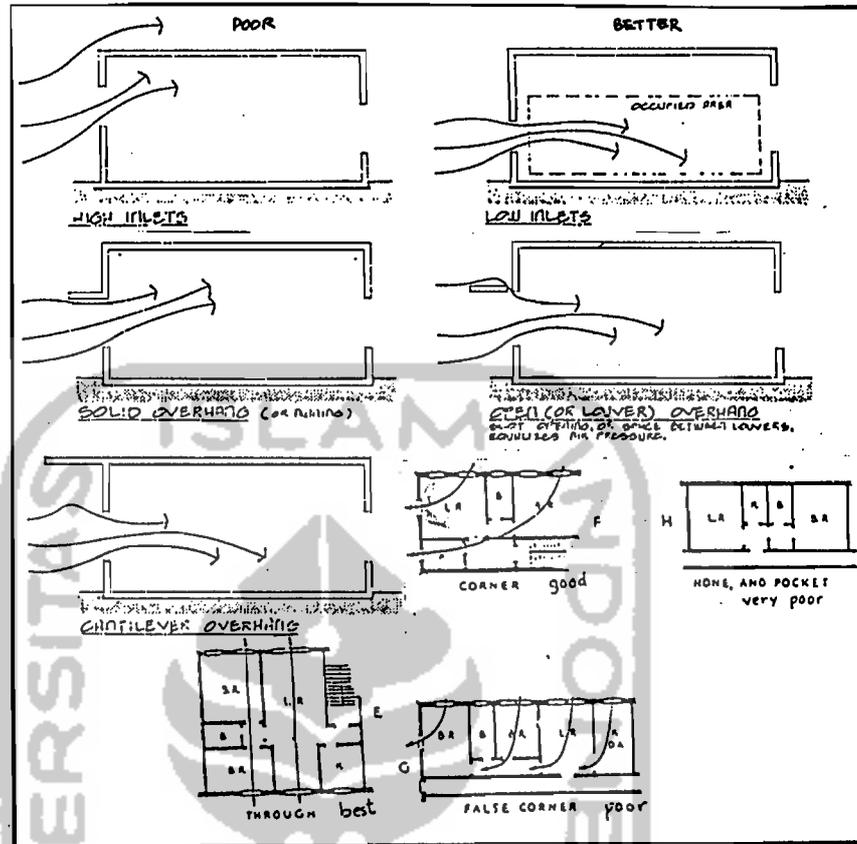
- Sebagai elemen penerus pencahayaan alami siang hari sehingga ruang dapat memanfaatkan sebagian/penuh sumber alami untuk penerangan di dalam ruangan.
- Sebagai elemen yang dapat memasukkan udara sehingga dapat terjadi pertukaran udara antara udaraluar dan udara dalam bangunan.

Agar gelombang infra merah berkurang dayanya, sebelum memasuki ruang cahaya ini diubah dahulu misalnya dengan menggunakan kaca rangkap yang dapat mereduksi panas sekitar 60%. Memakai high reflectance glass (sadhaw line) yaitu kaca yang mengandung lapisan film yang reflektif dilapisan luarnya ini dapat merefleksikan panas sekitar 30% tetapi panas yang direfleksikan ini menaikkan suhu sebesar  $10^{\circ}$  sampai  $15^{\circ}\text{C}$ . hal ini diperlukan penyelesaian yang serius dan lebih teliti dengan membuat design posisi jendela menyudut vertikal.



Gbr.2.20. Penyaluran gelombang panas pada kaca rangkap

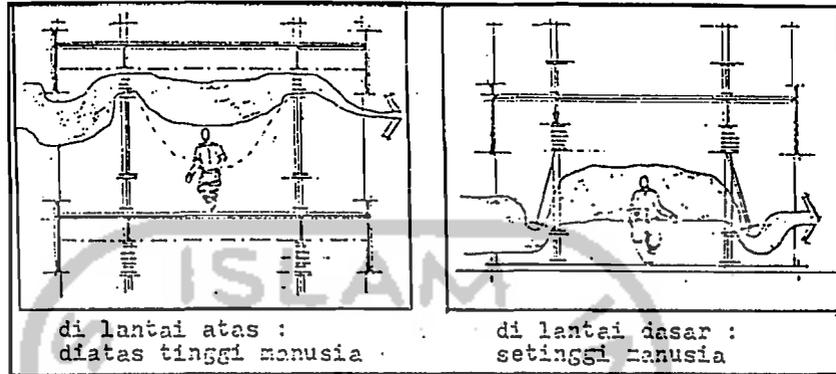
Pendekatan sistem pasif yang efektif dalam sistem pendinginan ruang dalam (ruang praktikum) dilakukan dengan jalan memberikan hembusan angin dan pengaturan letak ventilasi. Pemanasan pada tubuh manusia di dalam ruang praktikum dapat dinetralisir melalui pengaliran udara.



Gbr.2.21. Model sirkulasi udara dalam ruang berdasar pada letak dan design bukaan

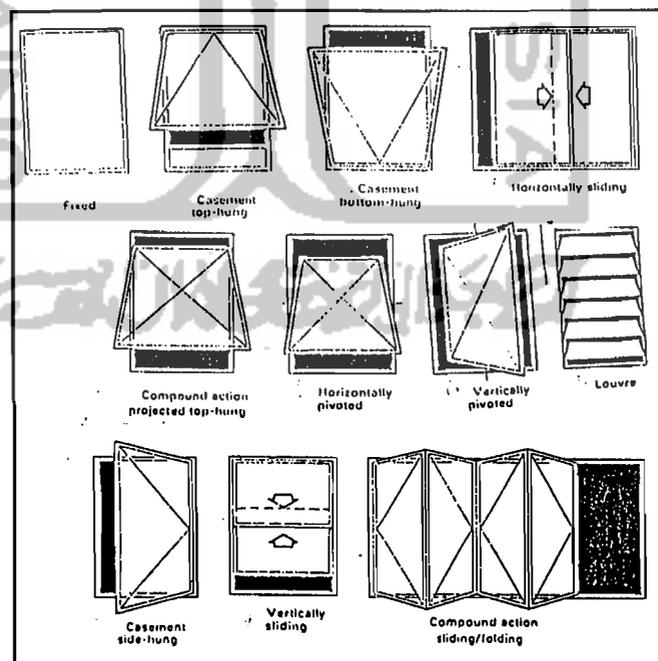
Dari gambar diatas terlihat bahwa secara vertikal letak bukaan sebaiknya cukup tinggi dengan pemakaian overhang sebagai penangkap angin dan ventilasi penyalurnya lebih kecil. Secara denah letak bukaan sebaiknya bersilangan agar angin dapat menjelajahi semua sudut ruang. Posisi jendela diperhitungkan juga berdasarkan pada pemandangan ke luar dan jenis kegiatan dalam ruang. Makin tinggi suatu bangunan, makin besar tiupan anginnya. Untuk itu kecepatan angin yang masuk harus dikontrol disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk membantu proses evaporasi dan konfeksi tubuh akibat proses metabolisme, aliran udara nyaman berkisar 0,5 sampai 1.0 m/detik. Pada bangunan yang sangat tinggi, walaupun

suplay udara alami mencukupi, angin akan terasa tidak nyaman bila mengenai tubuh secara langsung.



Gbr.2.22. Persyaratan tinggi bukaan Berdasar tinggi bangunan

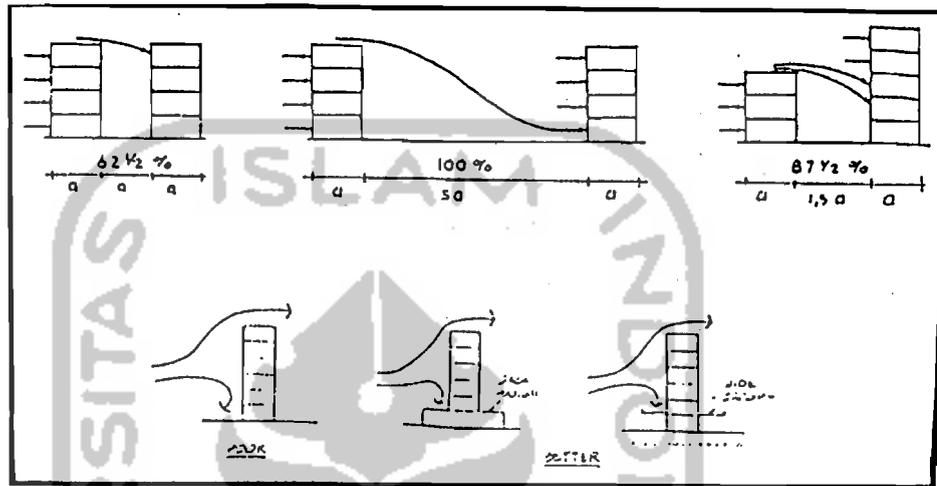
Untuk ruang yang berada puncak bangunan, sebaiknya aliran udara tidak langsung karena kecepatan aliran udara yang besar membuat tidak nyaman. Lubang udara sebaiknya di buat diatas kepala. Bentuk jendela sangat menentukan pengaliran udara dan pemeliharaannya.



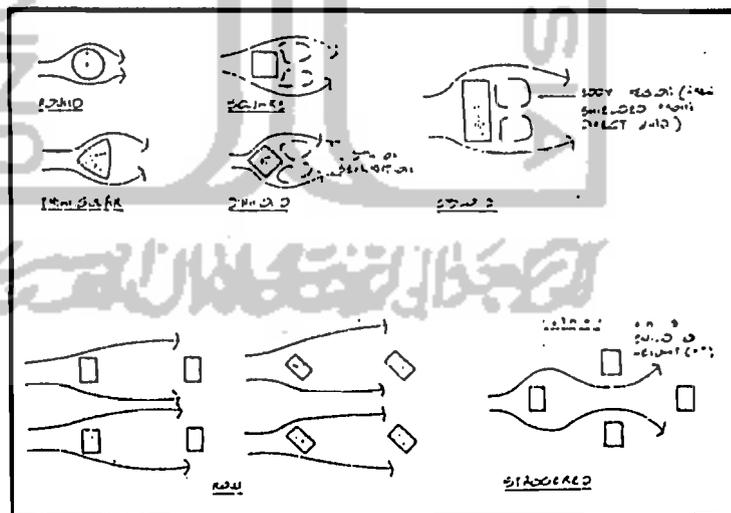
Gbr. 2.23. Model jendela

2. Orientasi dan masa bangunan Terhadap Penghawaan Alami

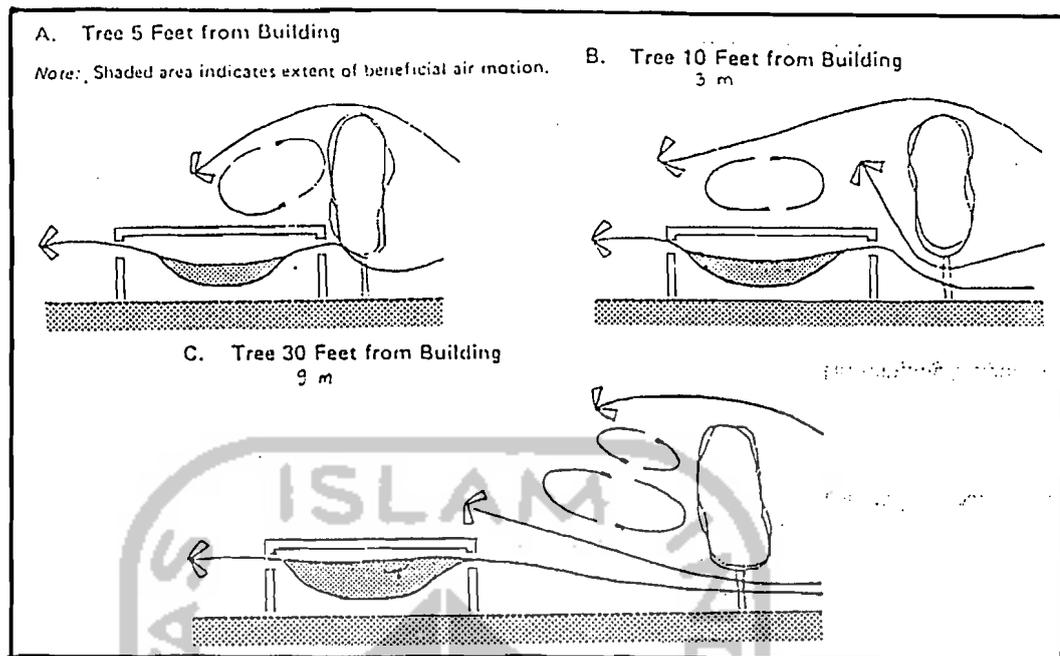
Perletakan bangunan dalam tapak terhadap arah angin mempengaruhi hembusan angin yang masuk ke dalam ruangan.



Gbr.2.24. Model pengaruh jarak antar bangunan terhadap pengaliran udara



Gbr.2.25. Model pengaruh bentuk bangunan terhadap perilaku angin



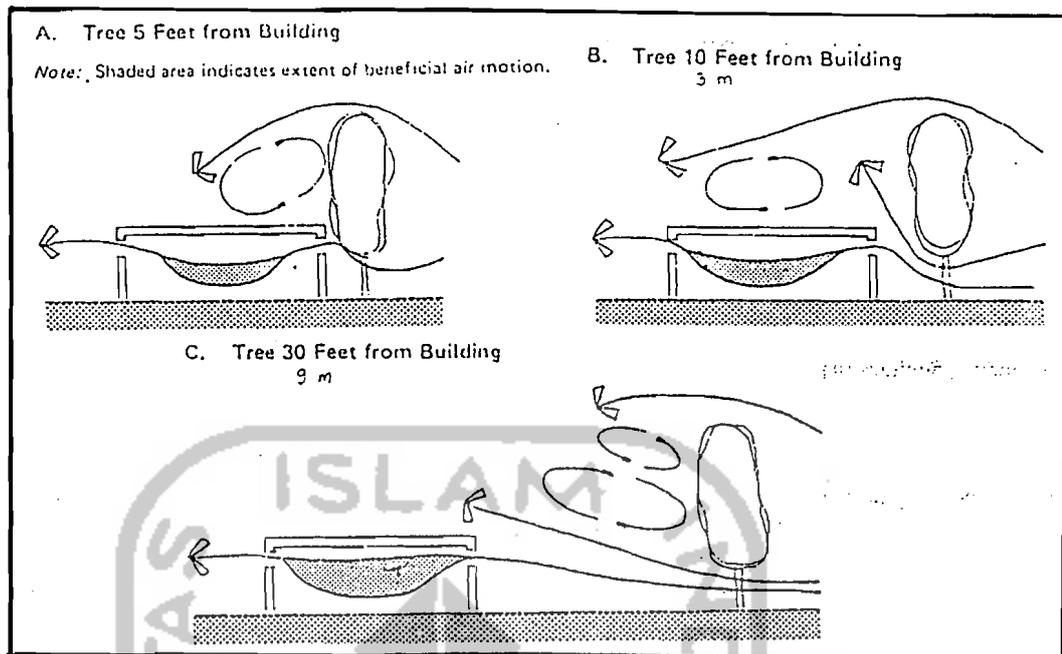
Gbr.2.26. Model perilaku angin terhadap ruang karena vegetasi

Orientasi yang lebih ideal adalah meletakkan bangunan menghadap arah hembusan angin dengan sudut  $20^\circ$  sampai dengan  $70^\circ$  dari arah angin. Cara ini menghasilkan putaran angin yang menciptakan ventilasi yang baik. Jika kecepatan aliran udara tinggi, prosentase bukaan diperkecil dan sebaliknya. Luas bukaan minimal 20% dari luas lantai yang menghadap ruang terbuka dan 50% dari luas lantai jika tidak menghadap ke ruang terbuka.

### 3. Dinding

Ketebalan dan material dinding ekterior mempengaruhi kualitas kenyamanan ruang dalam. Dinding berfungsi utama sebagai pelindung ruang dari cuaca yang selalu berubah. Mekanisme penyalutan panas ruang luar ke ruang dalam terjadi pada dinding ekterior melalui mekanisme radiasi, konveksi dan konduksi.

Radiasi : perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik



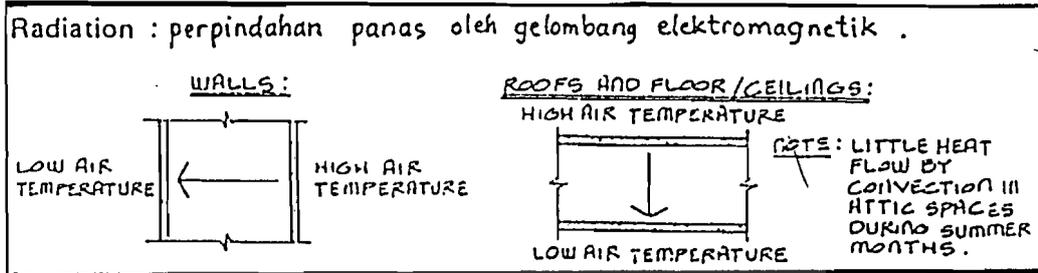
Gbr.2.26. Model perilaku angin terhadap ruang karena vegetasi

Orientasi yang lebih ideal adalah meletakkan bangunan menghadap arah hembusan angin dengan sudut  $20^\circ$  sampai dengan  $70^\circ$  dari arah angin. Cara ini menghasilkan putaran angin yang menciptakan ventilasi yang baik. Jika kecepatan aliran udara tinggi, prosentase bukaan diperkecil dan sebaliknya. Luas bukaan minimal 20% dari luas lantai yang menghadap ruang terbuka dan 50% dari luas lantai jika tidak menghadap ke ruang terbuka.

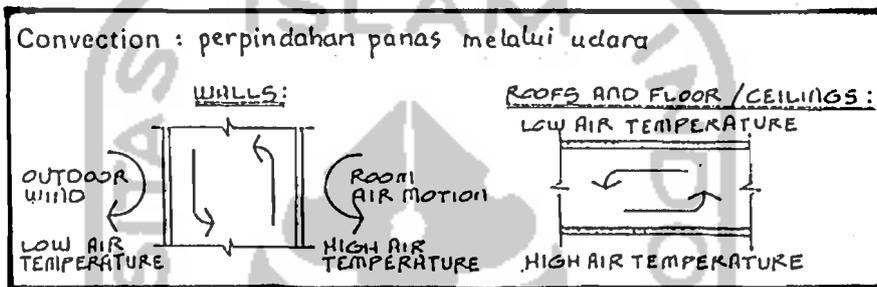
### 3. Dinding

Ketebalan dan material dinding ekterior mempengaruhi kualitas kenyamanan ruang dalam. Dinding berfungsi utama sebagai pelindung ruang dari cuaca yang selalu berubah. Mekanisme penyalutan panas ruang luar ke ruang dalam terjadi pada dinding ekterior melalui mekanisme radiasi, konveksi dan konduksi.

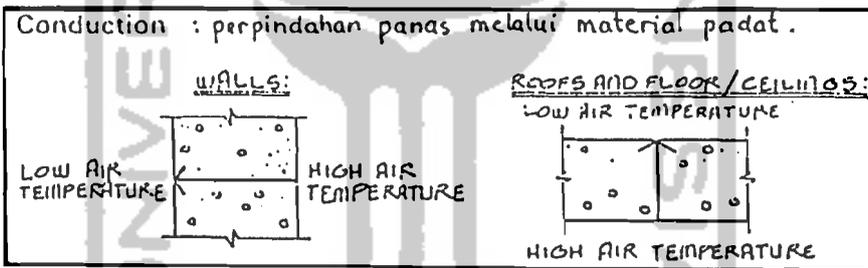
**Radiasi** : perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik



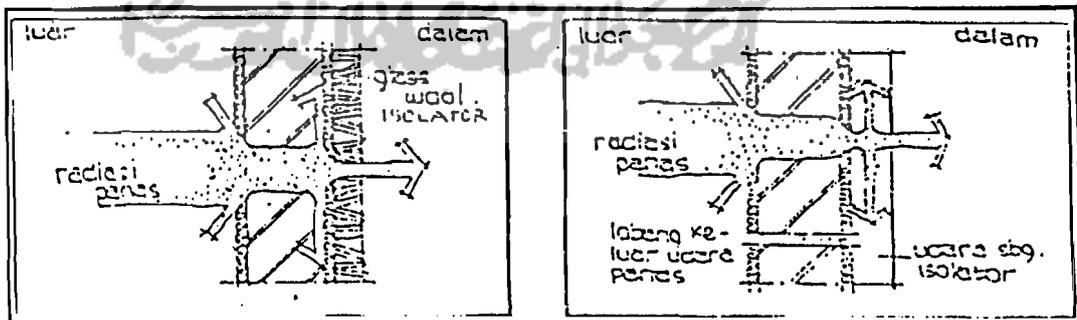
Konveksi : perpindahan panas melalui udara



Konduksi : perpindahan panas melalui material padat



Gbr.2.27. Mekanisme penyaluran panas pada dinding ekterior



Gbr.2.28. Model penyaluran panas pada dinding ekterior memakai isolator

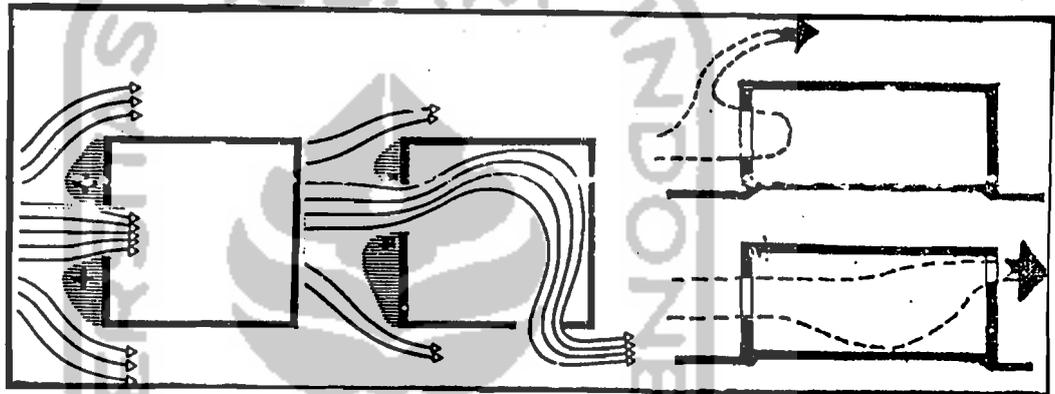


### II.3.2.2. Penghawaan Terhadap Pengaruh Sifat dan Karakter Angin

Penghawaan alami perlu diperhatikan juga terhadap sifat dan karakter angin dan gerakan angin untuk mengontrol seberapa banyak angin yang diperbolehkan masuk ke dalam ruangan, yang meliputi :

- **Bukaan Silang**

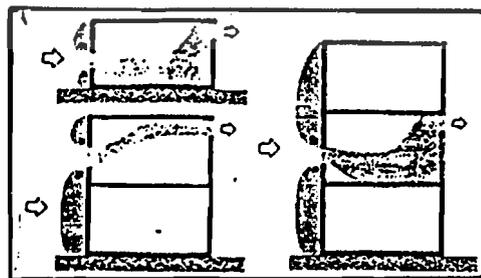
Bukaan bangunan sangat berpengaruh untuk mendapatkan udara bersih dan segar dalam ruangan.



Gbr. 2.30. Bukaan Silang  
(sumber : *Bangunan Tropis*, G. Lippsmeier)

- **Posisi Lubang-lubang**

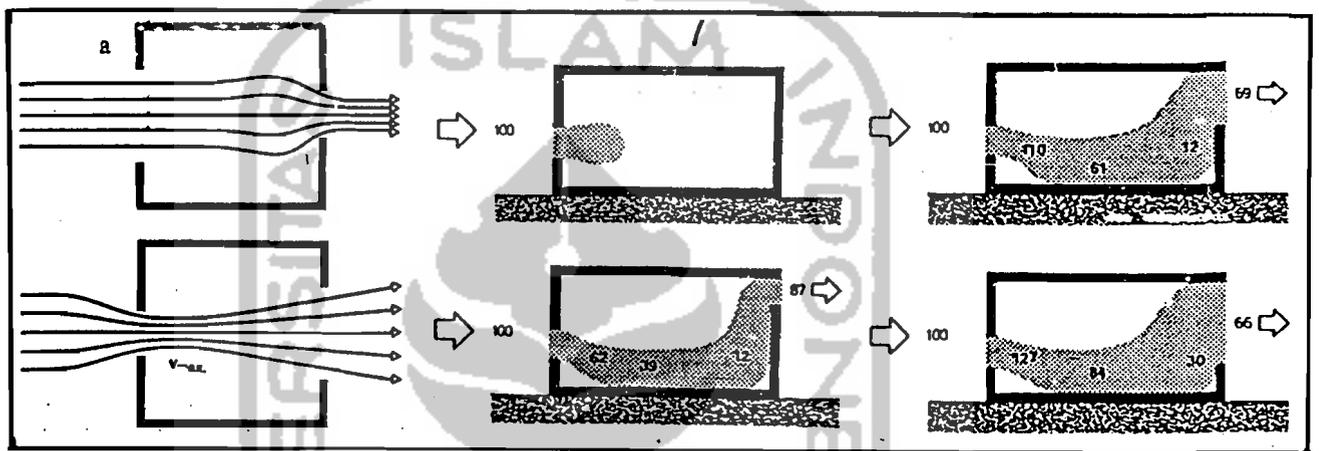
Posisi lubang bukaan mempengaruhi pengaliran udara di dalam ruangan dan memberikan efek tertentu pada ruangan yaitu mempengaruhi kondisi tekanan dan pergerakan udara.



Gbr. 2.31. Posisi lubang bukaan  
(sumber : *Bangunan Tropis*, G. Lippsmeier)

- Ukuran Lubang

Ukuran lubang bukaan akan memberikan efek gerakan angin yang berbeda pada ruangan, kecepatan aliran udara menjadi lebih besar bila lubang masuk udara lebih kecil dibandingkan lobang keluar dan kecepatan angin menjadi berkurang bila lubang keluar udara lebih besar dibandingkan dengan lubang keluar.

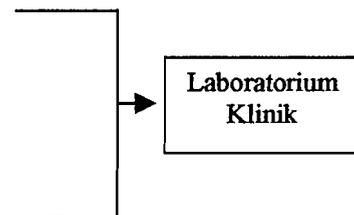


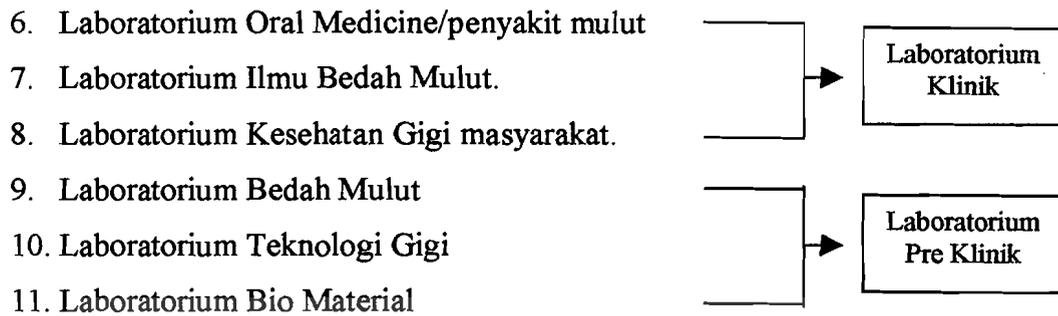
Gbr.2.32. Ukuran lubang bukaan yang mempengaruhi terhadap kecepatan aliran udara (sumber : *Bangunan Tropis*, G. Lipsmeier)

## II.5. Fakultas Kedokteran Gigi UGM Saat ini

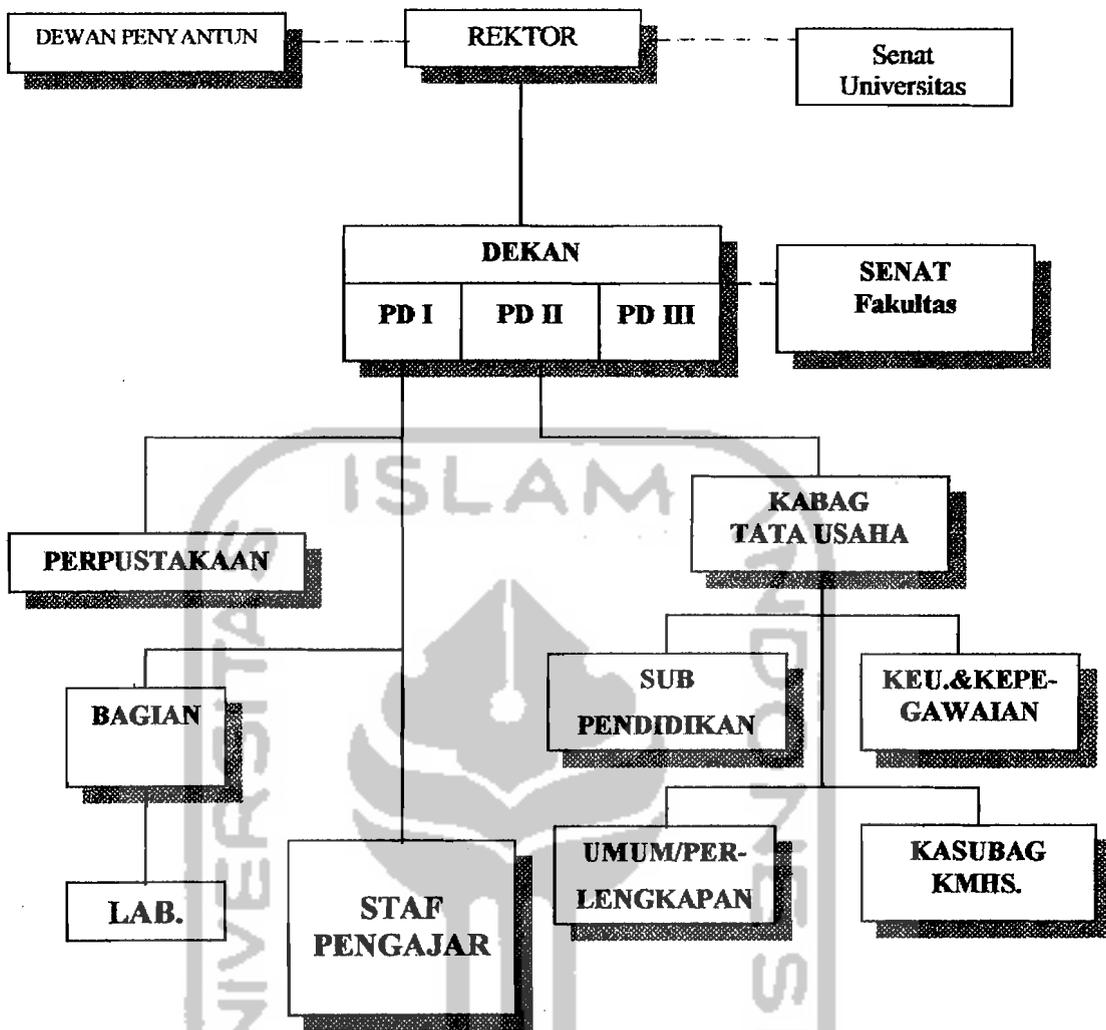
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada saat ini berada satu blok dengan fakultas Kedokteran Umum yaitu berada di Sekip Utara atau di bagian Barat-Selatan wilayah Universitas Gadjah Mada. Fakultas Kedokteran Gigi memiliki sebelas laboratorium sebagai fasilitas penunjang pendidikan bagi mahasiswanya, antara lain :

1. Laboratorium Ortodensia.
2. Laboratorium Periodensia.
3. Laboratorium Prostodensia.
4. Laboratorium Konservasi Gigi.
5. Laboratorium Kesehatan Gigi dan anak.

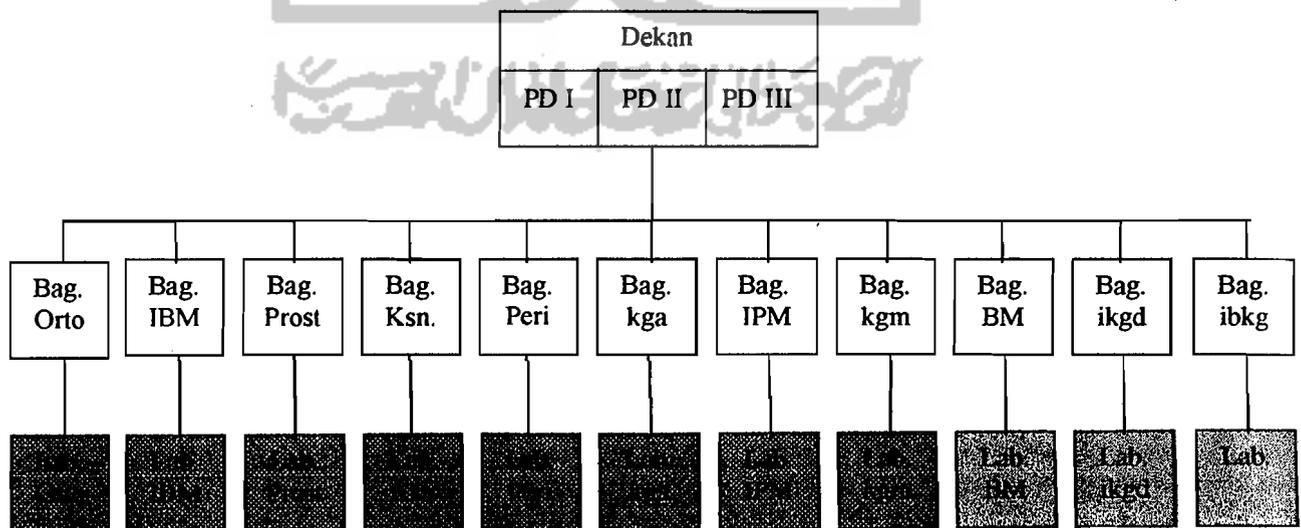




Laboratorium tersebut dibawah oleh bagian-bagian, untuk lebih jelasnya lihat struktur organisasi di bawah ini. Mahasiswa Kedokteran Gigi setelah menyelesaikan teori harus praktek di laboratorium-laboratorium tersebut untuk lebih memberikan gambaran yang nyata dari teori yang didapatkan masing-masing mahasiswa di Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Bagi mahasiswa yang belum Co-Ass praktikum dilakukan di laboratorium Pre Klinik (sebelum klinik) sedangkan untuk mahasiswa Co-Ass dilakukan di laboratorium Klinik. Untuk laboratorium penunjang bagi mahasiswa yang menyelesaikan skripsi dilakukan di laboratorium Penelitian dan untuk pembuatan design model gigi, prosesing logam, cor gips dan lain-lain dilakukan di laboratorium Kerja. Sekarang ini kesemua laboratorium tersebut berada terpisah-pisah dan berdiri dengan bangunan sendiri-sendiri antara bagian satu dengan bagian yang lainnya. Untuk lebih jelasnya lihat struktur organisasi di bawah ini :



Untuk struktur organisasi dari bagian-bagian adalah sebagai berikut :

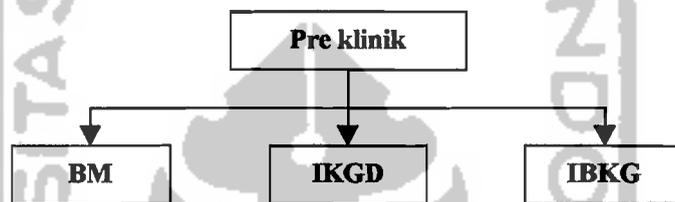


- Keterangan :
- Lab. Klinik
  - Lab. Pre Klinik
  - & ■ Lab. Penelitian

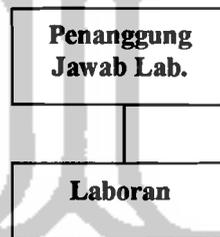
Untuk struktur organisasi dari masing-masing laboratorium adalah sebagai berikut :

1. Laboratorium Pre Klinik

Laboratorium Pre Klinik Terdiri dari laboratorium Biologi Mulut, Laboratorium IKGD, Laboratorium IBKG.

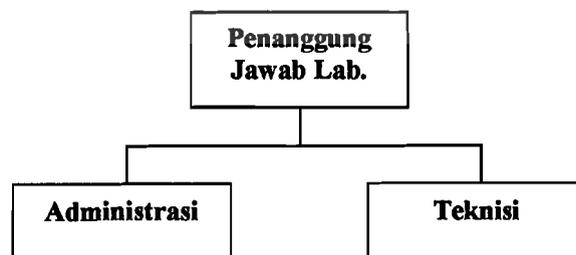


Untuk struktur organisasi dari laboratorium Pre klinik ini adalah sebagai berikut :



2. Laboratorium Penelitian

Laboratorium ini dipergunakan oleh mahasiswa yang baru melaksanakan skripsi.



3. Laboratorium Klinik

Laboratorium ini digunakan untuk praktek klinik mahasiswa Co-Ass. Yang termasuk dalam Laboratorium Klinik ini adalah :

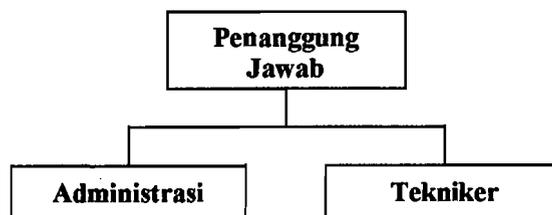
- Ortodensia
- IBM
- KGM
- KGA
- Prostodensia
- Konservasi
- IPM

Untuk struktur organisasi dari laboratorium klinik ini adalah sebagai berikut :

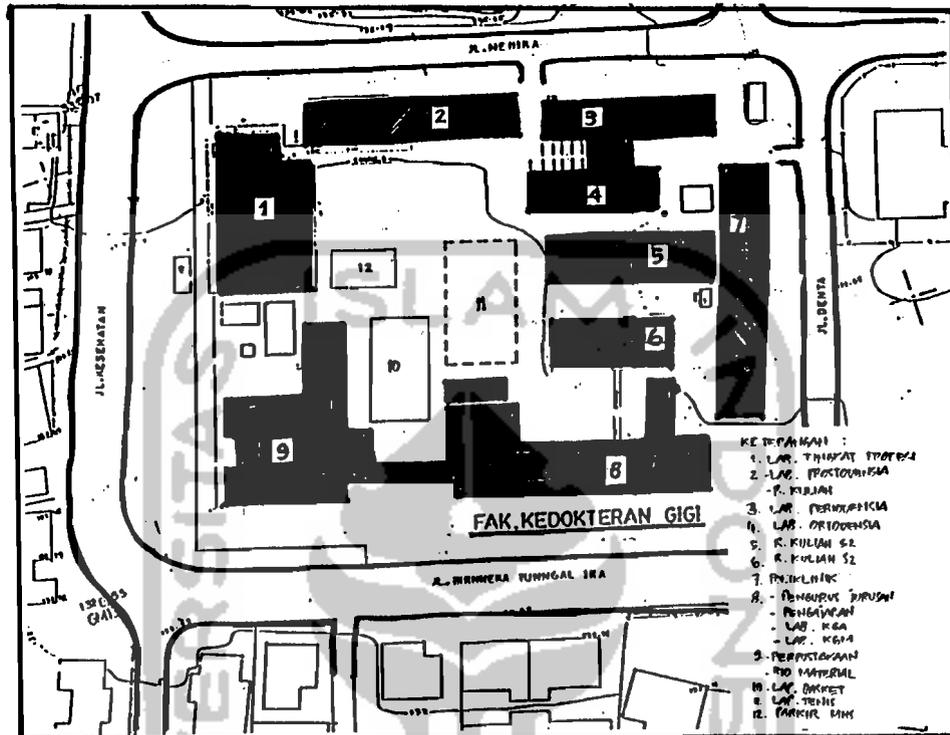


4. Laboratorium KGM

5. Laboratorium Kerja



Sedangkan untuk site plan Fakultas Kedokteran Gigi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gbr. 2.33. Site Plan FKG UGM.

Bangunan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada rata-rata merupakan peninggalan bangunan lama IKIP dan hanya 25% saja yang merupakan bangunan baru dan 75% merupakan bangunan lama yang kondisinya sangat tidak layak untuk menunjang kegiatan bagi mahasiswanya dan kemajuan Fakultas Kedokteran Gigi. Itu dapat dilihat dari fisik bangunan maupun kenyamanan ruang untuk bekerja, baik dari segi pencahayaan maupun penghawaannya. Untuk saat ini ruang-ruang pada laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi yang ada menggunakan pencahayaan dan penghawaan alami, namun penerapannya tidaklah seoptimal yang diinginkan karena gedung ini merupakan peninggalan bangunan lama IKIP yang dulu berfungsi sebagai ruang perkuliahan untuk mahasiswa IKIP bukan untuk laboratorium seperti sekarang ini. Bangunan yang sekarang ini ada kurang memperhatikan iklim tropis setempat

yang mendapat penyinaran sepanjang tahun, dalam hal ini pengaruh radiasi sinar matahari untuk pencahayaan ruang harus mendapat perhatian yang serius dan ini menyangkut ventilasi atau bukaannya. Sehingga sinar matahari yang masuk dapat dikondisikan sedemikian rupa sehingga radiasinya tidak membahayakan dan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin. Kecuali itu orientasi bangunan terhadap arah edar matahari juga tidak kalah penting untuk diperhatikan yaitu untuk menentukan arah bangunan.



Gbr. 2.34. Bukaan pada bangunan di FKG UGM  
Memungkinkan sinar masuk secara langsung

Sedangkan bentuk penampilan bangunan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gbr. 2.35. Tampak FKG UGM