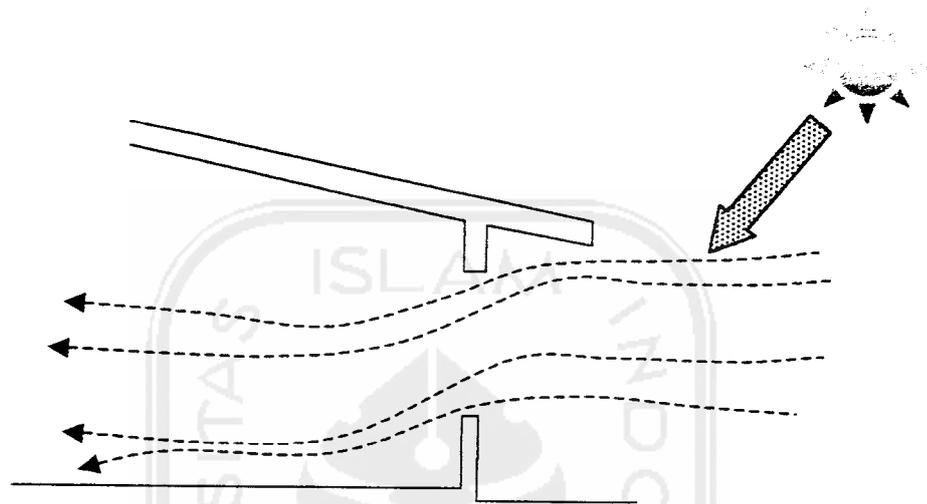


BAB III
STUDI PENDEKATAN KONSEP PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN
ALAMI



Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H. Evans, AIA

Bukaan menghantarkan :

- ❖ Energi / panas matahari
- ❖ Sinar matahari
- ❖ Angin
- ❖ Akustik

3.1 Kebutuhan Terhadap Kenyamanan

3.1.1 Kenyamanan Termal

Kondisi kenyamanan termal pada setiap orang sangat relatif karena berbeda antara satu orang dengan lainnya . Namun didapat suatu kesimpulan bahwa orang dengan kebiasaan dan peradaban modern, memiliki kenyamanan optimum berkisar pada suhu 21°C, dan pada kelembapan 40-70%. Suhu rata-rata kota Yogyakarta berkisar antara 22.0°C hingga 33.5°C. Dari kondisi ini dapat dilihat bahwa suhu masih cukup tinggi karena suhu minimal masih lebih tinggi dari suhu optimum untuk kenyamanan termal. Karena itu penggunaan AC masih sangat diperlukan.

Bagi golongan menengah keatas yang terbiasa menggunakan ruang ber-AC, kebutuhan akan AC tidak dapat digantikan dengan penyelesaian alami karena unsur alam tersebut cenderung berubah-ubah dan tidak dapat diatur untuk mencapai temperatur tertentu. Namun diharapkan dengan dengan penyelesaian alami akan membantu mengurangi beban yang ditanggung AC, sehingga penggunaan energi dapat lebih hemat.

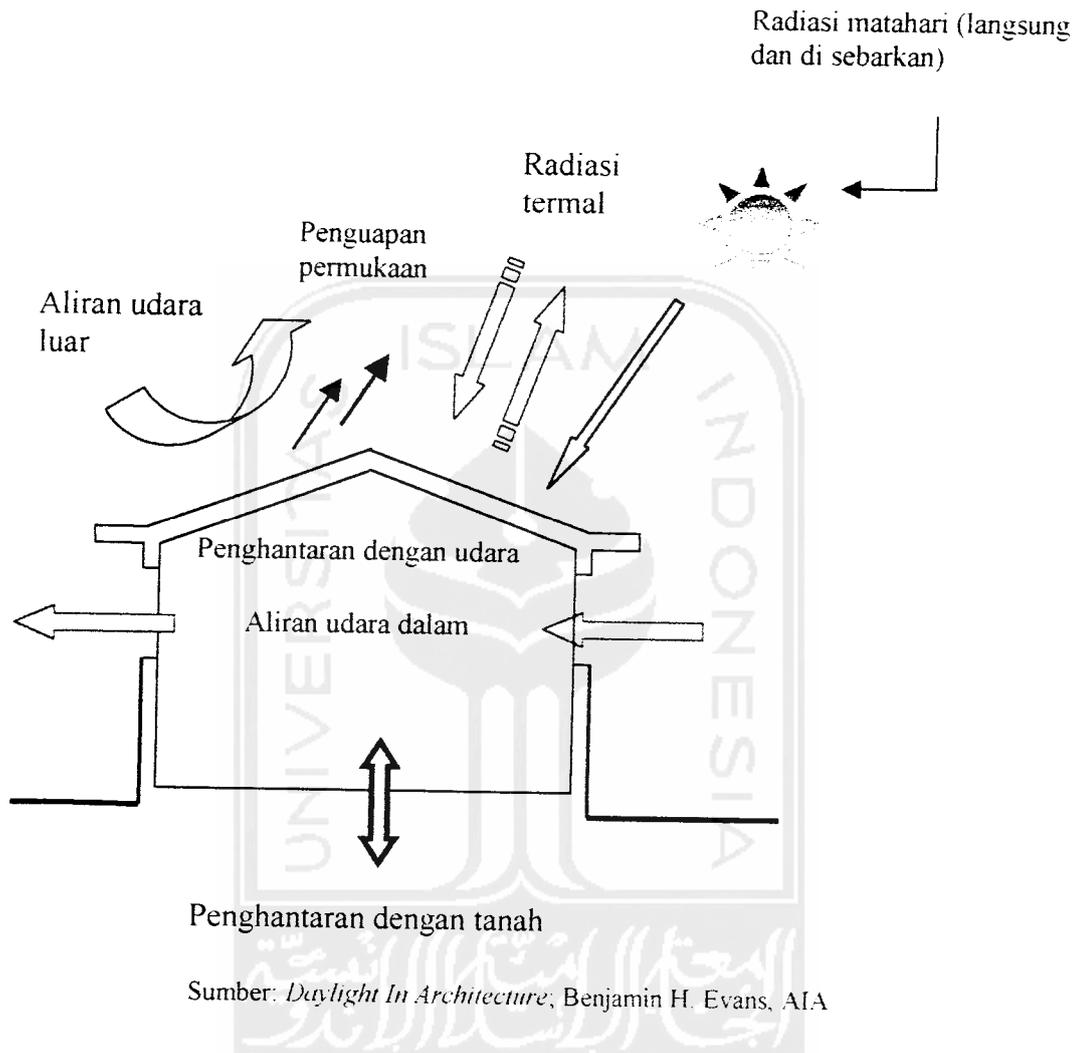
3.1.2 Kenyamanan Pencahayaan

Kenyamanan pencahayaan adalah kondisi dimana seseorang merasa nyaman karena intensitas cahaya yang jatuh pada ruangan cukup dan tidak menimbulkan silau. Kenyamanan pencahayaan berbeda-beda untuk setiap jenis kegiatan. Namun menurut standar SK SNI berkisar antara 20-2000 lux. Pada ruang-ruang tertentu karena terhalang oleh dinding maupun letaknya dibawah tanah (basement), cahaya buatan akan dibutuhkan selama 24 jam terus-menerus selama satu hari sehingga penggunaan energi akan sangat besar. Padahal sesungguhnya dapat dihemat dengan penggunaan cahaya matahari yang berlimpah.

Energi cahaya yang jatuh ke sebuah permukaan tak tembus cahaya, sebagian energi tersebut akan diserap dan sebagian lagi dipantulkan. Sedangkan cahaya yang jatuh pada permukaan yang transparan, sebagian energi tersebut akan diserap, sebagian diteruskan dan sebagian dipantulkan. Cahaya yang masuk kedalam ruang berubah menjadi panas segera setelah diserap oleh permukaan didalam ruang. Cahaya matahari yang masuk kedalam ruang dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Cahaya matahari langsung; yaitu cahaya matahari yang langsung mengenai bidang kerja tanpa hambatan.
- b. Pantulan; yaitu cahaya matahari yang dipantulkan oleh partikel-partikel dan permukaan. Seperti pada skylight, cahaya matahari dipantulkan oleh partikel-partikel atmosfer. Sedangkan pada ground reflected light, cahaya matahari dipantulkan oleh permukaan obyek yang terletak pada ground plane seperti bangunan, pohon, pavement, air dan lain-lain.

Garis edar pertukaran energi panas pada bangunan mikroklimat



Pada dasarnya sinar matahari yang dipancarkan kebumi tidak sepenuhnya akan diteruskan kebumi, tetapi sebagian akan dipantulkan kembali keangkasa. Energi matahari tersebut akan diubah menjadi bentuk-bentuk energi lain melalui proses

1. evaporation (penguapan),
2. convection (konveksi),
3. penghantaran panas,
4. radiative pseudo-conduction,
5. refleksi (pemantulan),
6. dan mendatangkan radiasi.

Jumlah dari radiasi yang diterima tergantung dari tujuh faktor, yaitu:

1. posisi dari matahari terhadap waktu dari hari
2. posisi matahari terhadap musim
3. mendung (awan) dan penghalang lainnya
4. arah dari kedudukan kemiringan
5. sudut dari kedudukan kemiringan
6. ketinggian kedudukan
7. situasi yang memperhatikan dari sekeliling

Sumber: *Climate And Architecture*, Jeffrey Ellis, Arclin

Strategi kontrol yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan sinar matahari (daylight) adalah:

1. menahan perolehan
 - a. meminimalkan konduksi pergerakan panas
 - b. meminimalkan infiltrasi
 - c. meminimalkan perolehan sinar matahari
2. menaikkan pengurangan panas
 - a. menaikkan pendinginan bumi
 - b. menambah ventilasi (bukaan)
 - c. meningkatkan pancaran yang mendinginkan
 - d. menaikkan pendinginan dengan penguapan

Jadi tujuan dari telaah terhadap solar design dengan kenyamanan bangunan adalah untuk mendayagunakan energi matahari secara efisien untuk pemanasan dan pendinginan ruang sehingga tercapai peningkatan kenyamanan thermal pemakai ruang. Konsepnya ialah meminimalkan konsumsi energi untuk bangunan dengan:

1. mengintegrasikan sistem pasif energi
2. perletakan dan orientasi bangunan
3. rancangan kulit bangunan

4. bukaan yang memadai untuk pengaliran atau penghapusan panas
5. penggunaan terang alam yang memadai untuk kegiatan didalam ruang
6. penggunaan massa thermal untuk penghalauan atau penyimpanan panas

Jadi tujuan utama dari solar design untuk iklim tropis lembab adalah untuk mendapatkan **pendinginan (cooling)**.

Garis besar iklim tropis lembab:

	Musim hujan (desember-maret)	Musim panas (September-Nopember)
Suhu udara maksimum rata-rata	31.0°C	33.2°C
Suhu udara minimum rata-rata	25.0°C	25.6°C
Rentang suhu udara dalam satu tahun	4.5°C	4.5°C
Kelembapan udara rata-rata	88%	70%
Kelembapan relatif rata-rata	60%-94%	50%-90%
Waktu pancar matahari rata-rata	7.8 jam	11.4 jam
Curah hujan	280.6 mm	142.2 mm
Kecepatan angin rata-rata	1.0-2.5 m/det	1.0-4.3 m/det
Arah angin dominan	Barat	Timur
Periode tanpa angin	35%	22%
Global irradiance (max)	780 Wh/m ²	1300 Wh/m ²

Sumber: *makalah Arsitektur Surya, Sebuah Fenomena Spesifik Untuk Daerah Tropis Lembab,*

Mas Santosa, PhD

Strategi desain yang dapat digunakan pada solar design antara lain:

1. Sistem pematahan laju panas

Yaitu dengan menggunakan **konstruksi thermal mass** yang akan **menahan panas** pada **siang hari** dan menggabungkannya dengan **penempatan ventilasi** untuk **mencegah hantaran panas** pada malam hari karena penyimpanan panas oleh bangunan. Selain itu dapat digunakan **konstruksi atap thermal mass**, untuk **menahan laju panas** dari solar radiasi selama matahari terbit (lebih dari 11.7 jam), sehingga **panas yang terakumulasi** pada siang hari setelah mencapai time lag tidak akan menjadi **terkirim** kedalam bangunan tersebut dengan adanya sistem ventilasi atap.

2. Sistem kontrol radiasi matahari

Untuk mendapatkan pendinginan maksimal, **hantaran panas matahari** langsung ataupun tidak langsung harus diupayakan **selalu minimum** dengan memperhatikan:

- a. Warna dari permukaan bidang yang terkena radiasi
- b. Keseimbangan bidang antara bukaan dan dinding masif
- c. Perencanaan yang mengacu pada keseimbangan beban panas untuk sistem pembayangan dinding dan bukaan (jendela)

3. Sistem ventilasi dan pergantian udara

Pada proses pendinginan ruang, pergerakan udara ditujukan pada upaya **penghalauan panas** yang berlebihan. Solusi dari hal ini adalah dengan menciptakan **stack effect** yang menggunakan prinsip **pengumpulan panas** yang efektif pada **daerah outlet**, sehingga terbentuk perbedaan suhu udara yang signifikan pada inlet dan outlet.

4. Sistem insulasi thermal

Pada daerah tropis, atap merupakan lintasan panas dari luar ke dalam yang paling efektif, karena atap berhubungan langsung dengan radiasi matahari selama siang hari. Untuk itu diperlukan **sistem insulasi pada atap**, yang akan **merefleksikan** dan **menahan kiriman panas** dari luar, dengan memasang bagian reflektif menghadap ke arah sumber panas, yaitu keatas.

Jadi sesungguhnya **ide dasar** dari **passive solar design** adalah **mendayagunakan unsur-unsur alam** seperti penerangan alam, thermal dan aliran angin apabila unsur-unsur tersebut mempunyai manfaat. Sedangkan **konsep utama** solar design pada iklim tropis lembab adalah untuk **membatasi perolehan energi surya** apabila terjadi **kelebihan panas (overheating)** dengan cara pemanfaatan **sistem ventilasi**. Hal tersebut dapat menghindari kemungkinan

penggunaan pendingin aktif. Jadi radiasi surya dihindari karena suhu udara rata-rata yang sudah tinggi.

Sistem ventilasi untuk penghalauan panas baik untuk *direct* atau *indirect solar heat gain* dapat dilakukan secara **manual** oleh si pemakai ruang, maupun secara **otomatis**. Kelebihan panas dideteksi dengan *thermal sensor*, kemudian akan ada perintah pada *actuator* untuk **membuka dan mengatur bukaan** sistem ventilasi sesuai dengan kebutuhan. Karena penyimpanan panas harus dihindari, maka kulit bangunan atau elemen bangunan yang lain sebaiknya berspesifikasi *high resistance*, *high emittance* dan mempunyai *time lag* yang pendek.

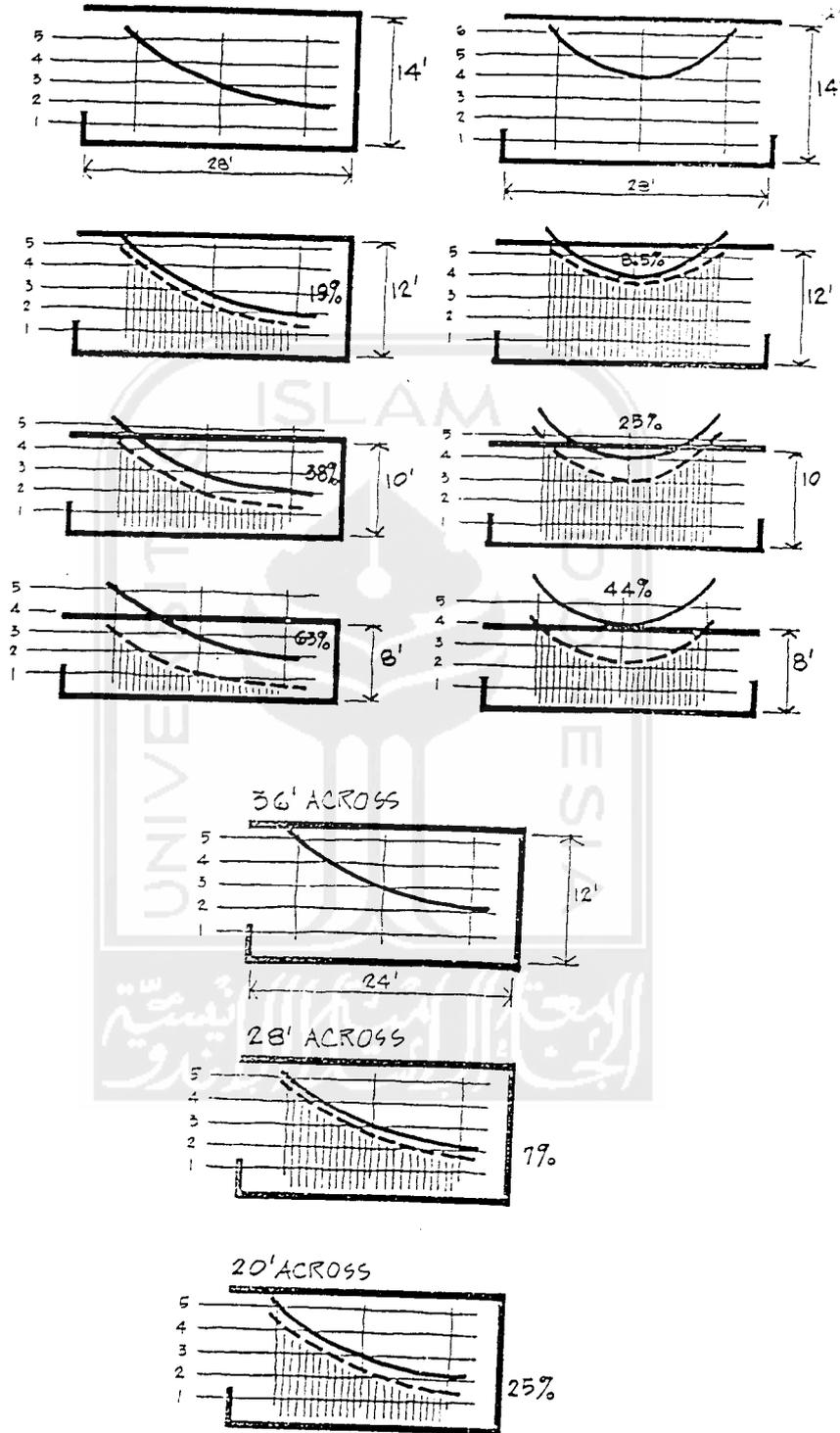
(Sumber: makalah *Arsitektur Surya, Sebuah Fenomena Spesifik Untuk Daerah Tropis Lembah*, Mas Santosa, PhD.)

3.2 Faktor Bentuk Bangunan Yang Berpengaruh Pada Pencahayaan Alami

3.2.1 Dimensi Jendela

Ukuran dan tinggi jendela diatas bidang kerja merupakan faktor terpenting dalam mendesain pencahayaan. Secara alamiah, semakin besar ukuran jendela, maka cahaya yang masuk kedalam ruangan juga semakin bertambah. Tetapi tinggi jendela lebih berpengaruh dari pada lebar jendela. Semakin tinggi jendela, maka akan semakin banyak cahaya yang masuk kedalam ruangan. Pada grafik di bawah dapat dilihat intensitas jumlah cahaya yang masuk pada ruang dengan kedalaman ruang 28 ft (atau kurang lebih 8,5 m) dan ketinggian ceiling antara 14-8ft (4,2m-2,4m).

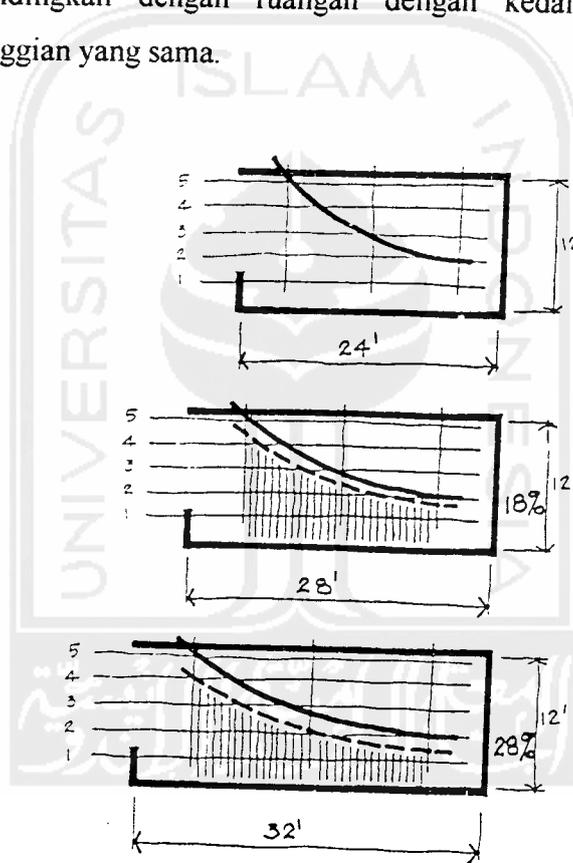
Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa jika ketinggian ceiling (jendela) diturunkan, maka intensitas cahaya (illuminasi) pada bagian dinding yang tidak berjendela akan turun sekitar 19%. Jadi semakin rendah jendela, maka cahaya yang masuk akan semakin terbatas.



Sumber: *Jan Inchausti Architecture*, *Barcelona*, *1991*, *MA*

3.2.2 Kedalaman Ruang

Jarak atau jangkauan cahaya yang masuk kedalam sebuah ruang tergantung dari seberapa tinggi ceiling atau seberapa tinggi jendela. Grafik dibawah menunjukkan bahwa semakin dalam sebuah ruang, maka intensitas cahaya yang memasuki ruangan tersebut akan semakin berkurang pada sisi yang berlawanan dengan jendela. Ruangan dengan kedalaman 8,4m akan menalami pengurangan illuminasi sebesar 18% dibandingkan dengan ruangan dengan kedalaman 8,2m dengan ketinggian yang sama.

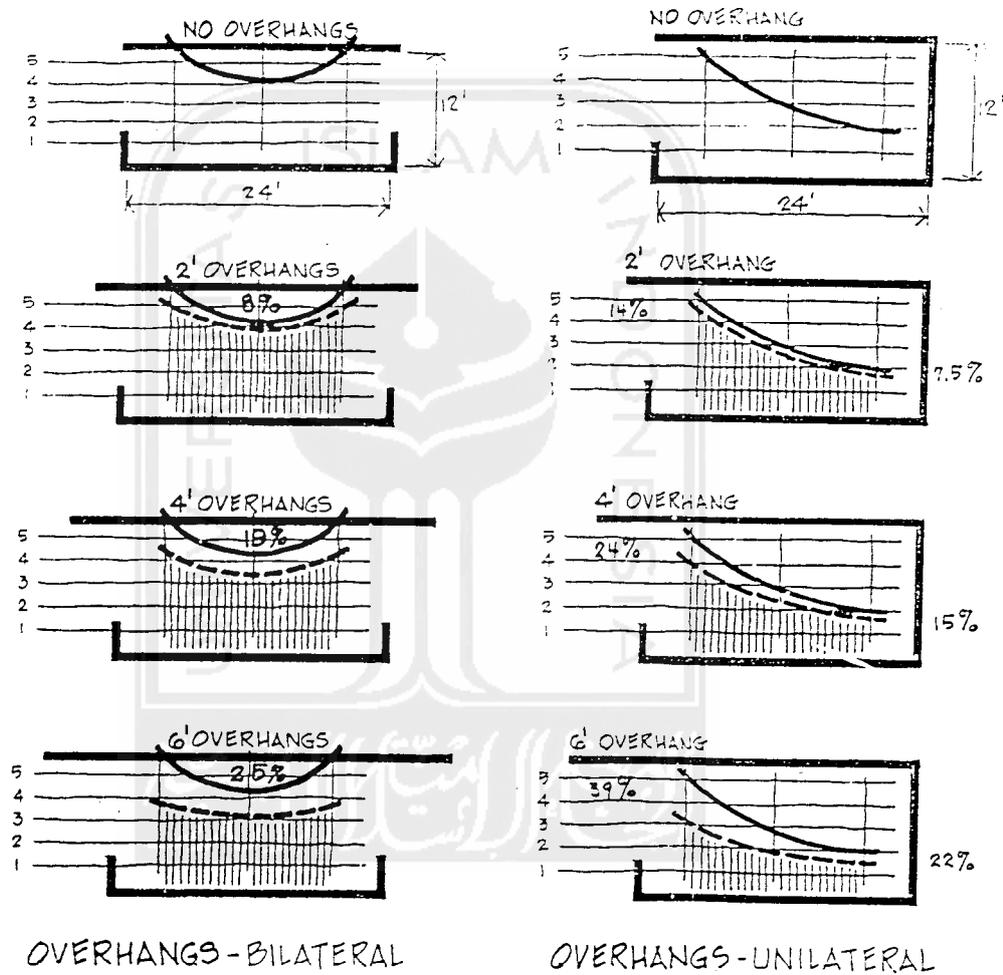


Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin M. Evans - AIA

3.2.3 Overhangs

Bangunan yang mempunyai overhangs akan sangat berguna dalam mengontrol sinar matahari dan hujan selain juga efektif dalam mengumpulkan cahaya yang dipantulkan dari permukaan dan memungkinkan untuk memantulkannya kembali kedalam interior.

Hasil uji menunjukkan bahwa overhang dengan panjang 6ft (1,8m) akan menghasilkan reduksi iluminasi yang lebih sedikit pada sisi dinding dalam dibandingkan dengan dinding disamping jendela.



Sumber: *Daylight in Architecture*, Benjamin H. Baker, 1971

3.2.4 Skylights

Skylights adalah cara yang efektif untuk mendapatkan cahaya matahari yang maksimal dengan ukuran bukaan yang minimal. Skylights juga sangat baik dalam menghantarkan cahaya kedalam interior pada bangunan berlantai satu atau pada lantai atas bangunan berlantai banyak. Material dari skylights dapat berupa kaca glazing ataupun dari material plastik yang berglazing juga. Bahan yang cukup efektif sebagai kubah skylight yaitu plastik acrylic dengan keunggulan harga yang relatif murah, mudah diganti, tahan hujan dan tahan lama. Dapat berbentuk bening, abu-abu atau diffuse (umumnya disebut smokey white).

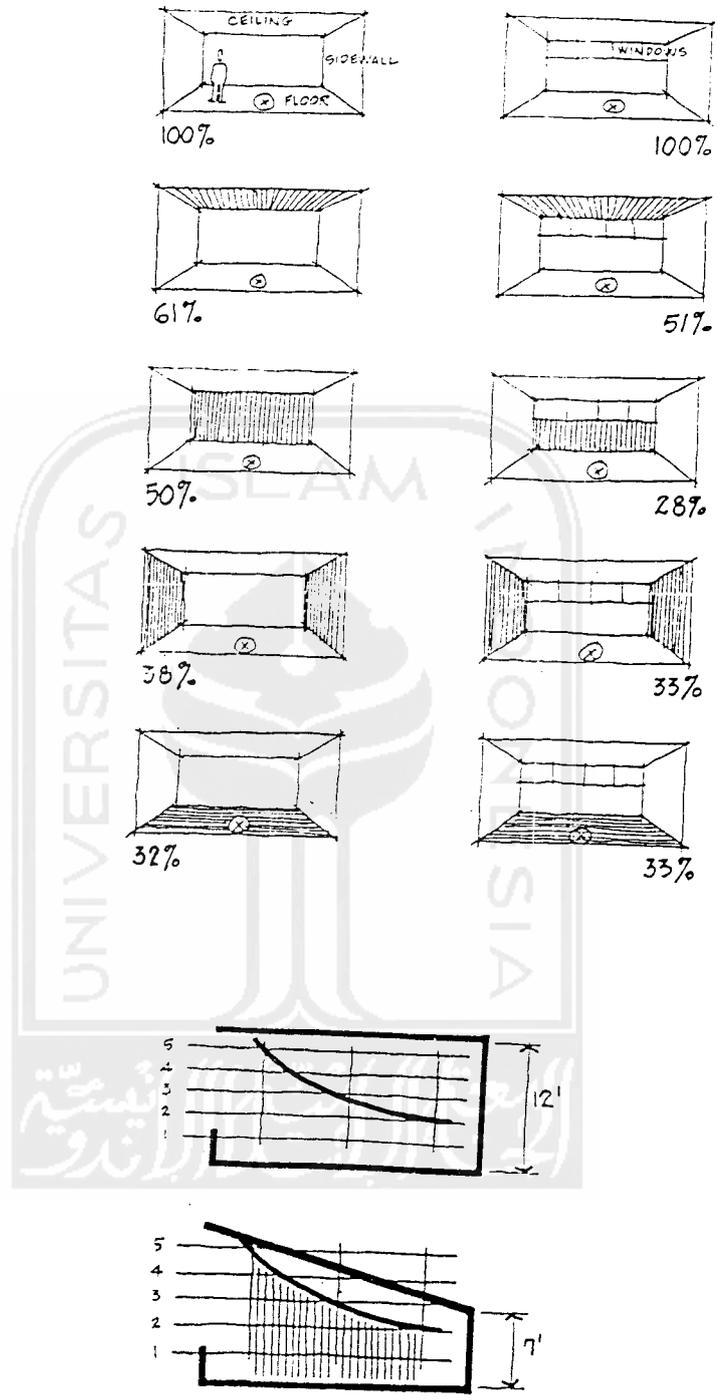
3.2.5 Clerestory

Clerestory mempunyai sifat yang hampir seperti skylights, hanya posisi lebih mendekati vertical dari pada horizontal. Kelebihan clerestory adalah:

1. Penetrasi sinar matahari langsung dapat dihindari
2. Bila ditambah dengan overhangs didalam lightself, sinar yang masuk dapat dipantulkan kelangit-langit sekaligus menghalau silau yang berlebihan.

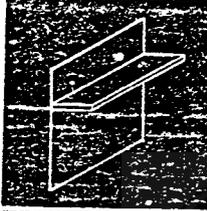
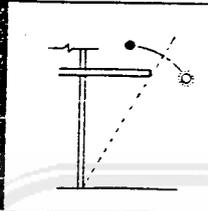
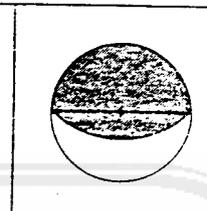
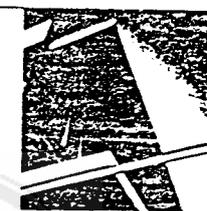
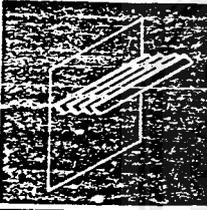
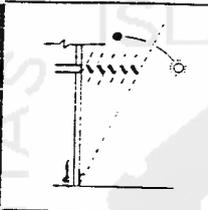
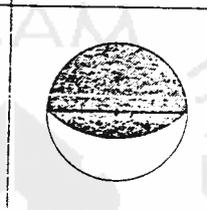
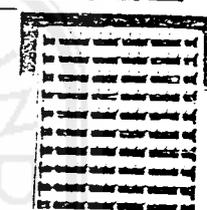
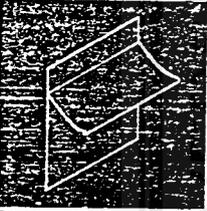
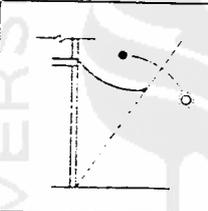
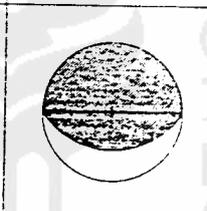
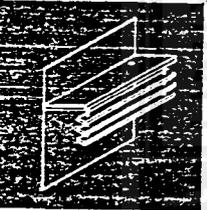
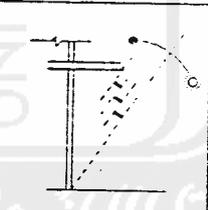
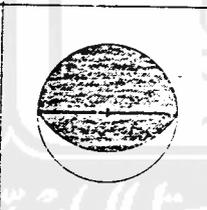
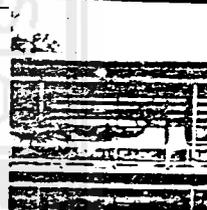
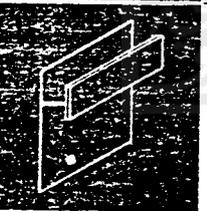
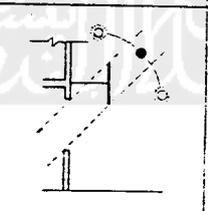
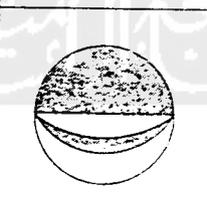
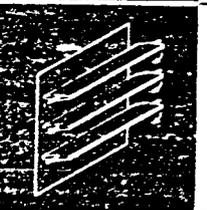
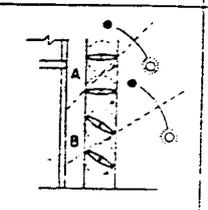
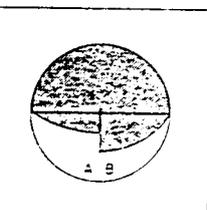
3.2.6 Refleksi Permukaan

Pada ruang-ruang yang keseluruhan sisinya (dinding, lantai dan ceiling) dicat dengan warna putih, intensitas yang masuk dianggap 100%, dengan posisi iluminasi minimum diumpamakan 'x'. Dari gambar tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa ceiling (langit0langit) merupakan factor terpenting dalam mengontrol cahaya yang masuk kedalam ruangan. Selanjutnya yang paling berpengaruh dalam mengontrol cahaya yang masuk adalah dinding bagian dalam, kemudian dinding samping dan selanjutnya lantai.



Sumber: *Lighting and Illumination* by Benjamin L. Evans, AIA

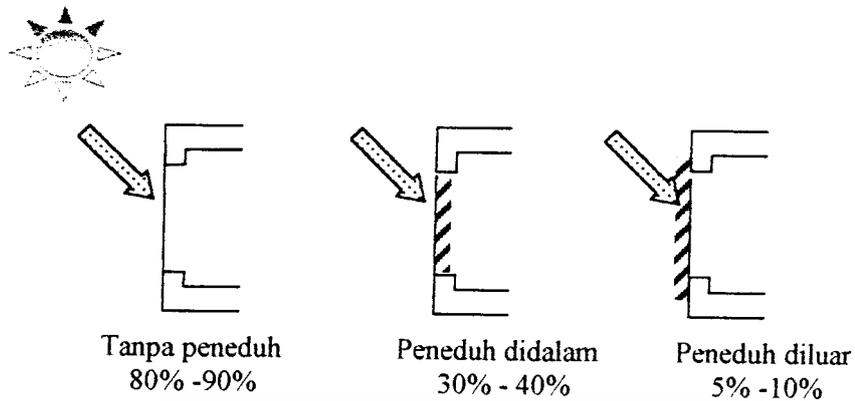
3.3 Tipe Shading Dan Sifatnya

HORIZONTAL TYPES				
VIEW:	SECTION:	MASK:	EXAMPLE:	CHARACTERISTIC:
				Horizontal overhangs are most efficient toward south or around southern orientations. Their mask characteristic is segmental.
				Louvers parallel to wall have the advantage to permit air circulation near to the elevation. Slanted louvers give better protection than vertical ones.
				Canvas canopies will have the same characteristics as solid overhangs, and can be made retractable.
				Where protection is needed for low sun angles, louvers hung from solid horizontal overhangs are efficient.
				A solid, or perforated screen strip parallel to wall cuts out the lower rays of the sun.
				Movable horizontal louvers change their mask characteristics according to their positioning.

169. Examples of various types of shading devices.

Sumber: *Design with Nature*; Victor Olgyay

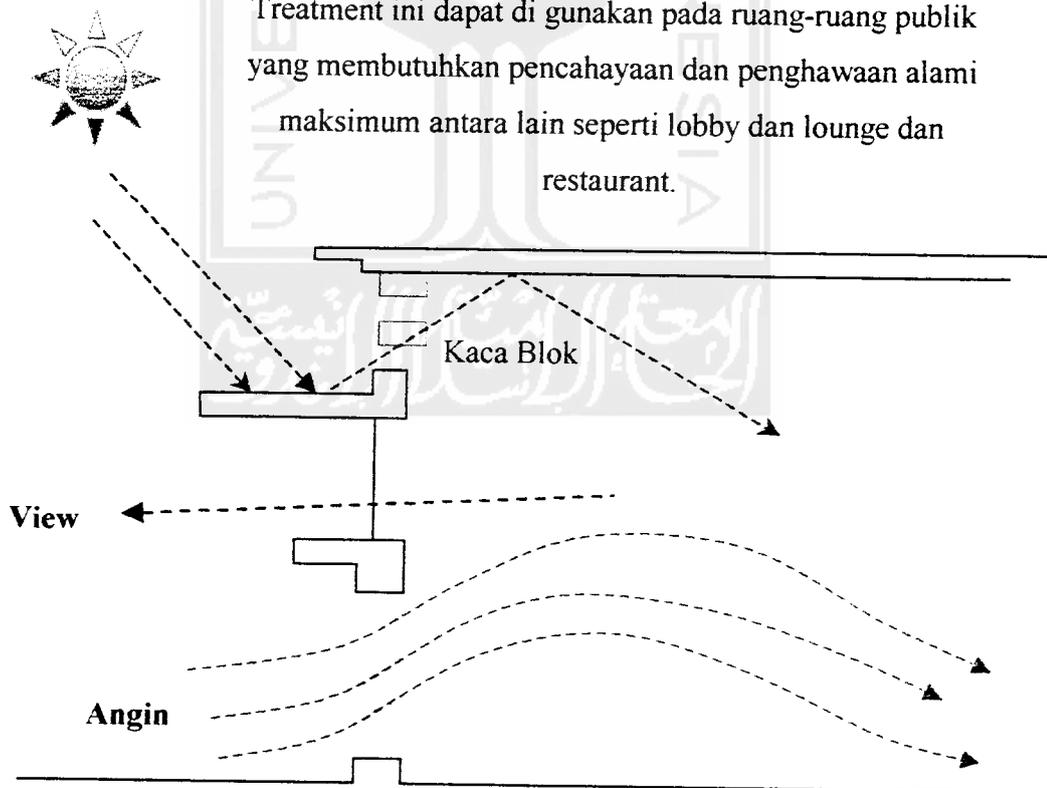
VERTICAL TYPES					
VIEW:	PLAN AND SECTION:	MASK:	EXAMPLE:	CHARACTERISTI	
				Vertical fins serve east and west orientations. Their mask characteristic is segmental.	
				Vertical fins oblique to wall will result in asymmetrical mask. Separation from wall will avoid heat transmission.	
				Movable fins can shade the whole wall, or open up in different directions according to the sun's position.	
EGGCRATE TYPES					
				Eggcrate types are combinations of horizontal and vertical types and their mask is a superimposed diagram of the two masks.	
				Solid eggcrate with slanted vertical fins results in asymmetrical mask.	
				Eggcrate device with movable horizontal elements shows flexible mask characteristics. Because of their high shading ratio, eggcrates are efficient in hot climates.	



Sumber *Daylight In Architecture*, Benjamin H. Evans, AIA

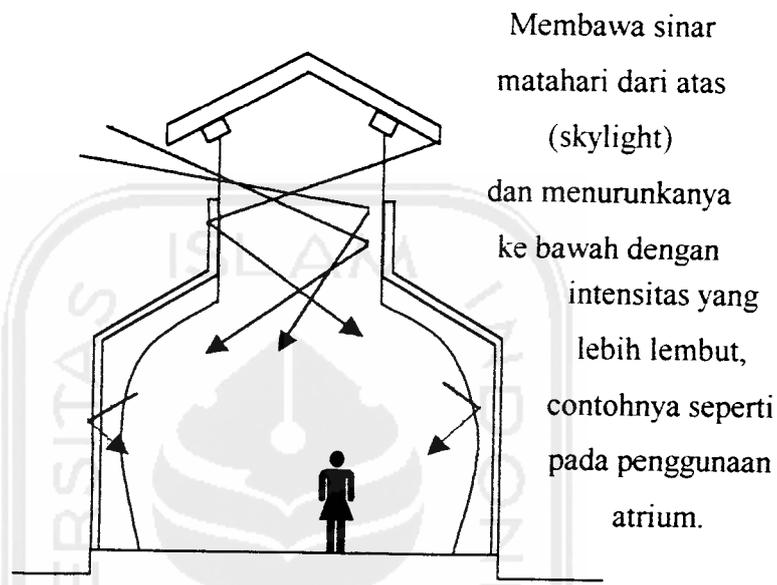
Kriteria untuk menghasilkan view keluar tidak sama seperti kriteria untuk mendapatkan pencahayaan alami di dalam ruang. Sinar matahari dapat “dimasukkan” ke dalam ruang dari berbagai bagian dengan kontrol terhadap ketajamannya. Tetapi view keluar harus langsung (tanpa hambatan).

Treatment ini dapat di gunakan pada ruang-ruang publik yang membutuhkan pencahayaan dan penghawaan alami maksimum antara lain seperti lobby dan lounge dan restaurant.



Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H. Evans, AIA

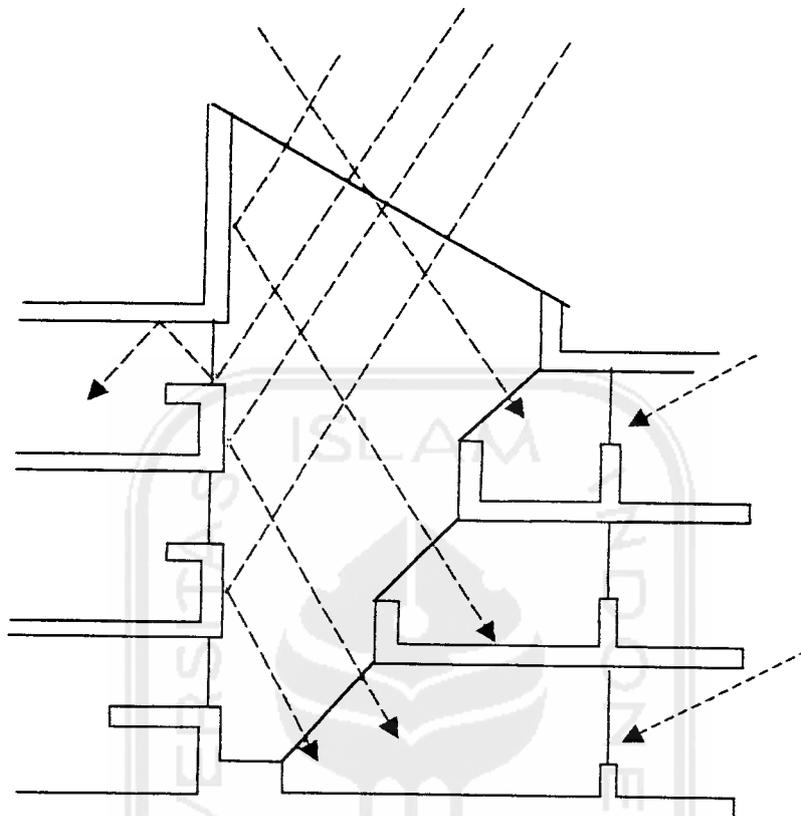
Skylight



Sumber: *Daylight In Architecture*: Benjamin H. Evans, AIA

Skylights adalah cara yang efektif untuk mendapatkan cahaya matahari yang maksimal dengan ukuran bukaan yang minimal. Skylights juga sangat baik dalam menghantarkan cahaya kedalam interior pada bangunan berlantai satu atau atau pada lantai atas bangunan berlantai banyak.

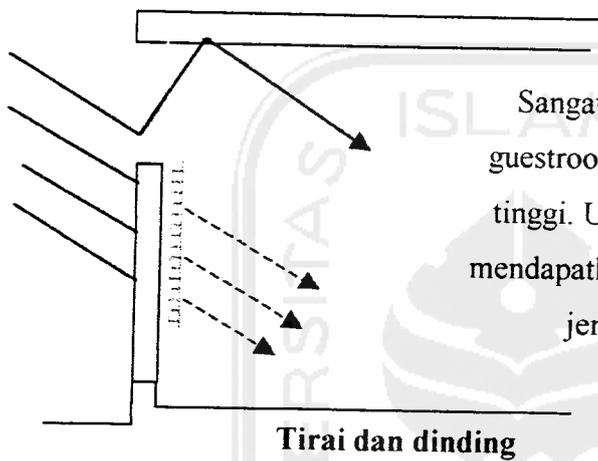
Bahan yang cukup efektif sebagai kubah skylight yaitu plastik acrylic dengan keunggulan harga yang relatif murah, mudah diganti, tahan hujan dan tahan lama.



Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H Evans, AIA

Skylights dapat menghantar sinar matahari dalam ruang melalui atrium. Karena itu keberadaan atrium pada bangunan berlantai banyak sangat di perlukan untuk pencahayaan dan penghawaan alami.

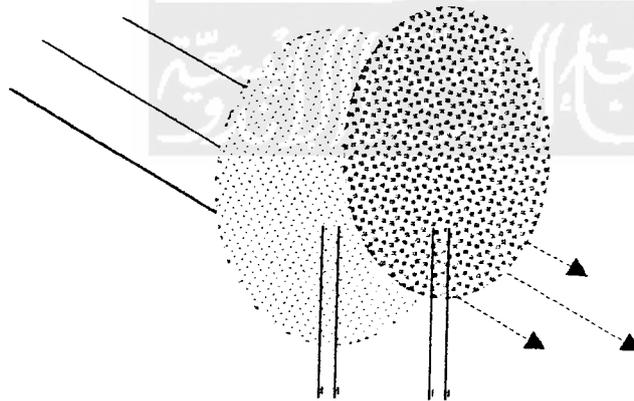
FILTER DAYLIGHT



Tirai dan dinding

Sangat sesuai bila di gunakan pada area guestroom yang membutuhkan kenyamanan tinggi. User dapat membuka tirai jika ingin mendapatkan sinar matahari dan menutup tirai jendela jika ingin menghindari.

Tirai dapat juga di ganti dengan alternatif sirip/kisi-kisi yang dapat diatur di balik kaca baik secara vertical maupun horizontal.

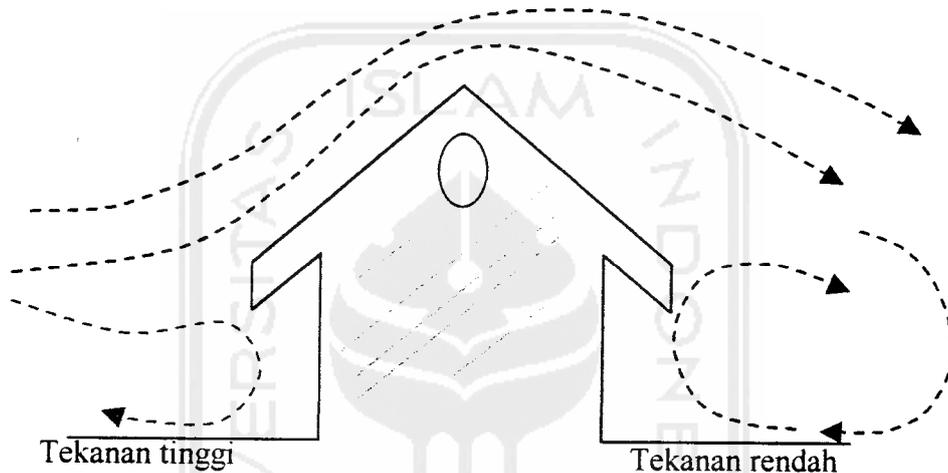


Pohon dan Tumbuhan

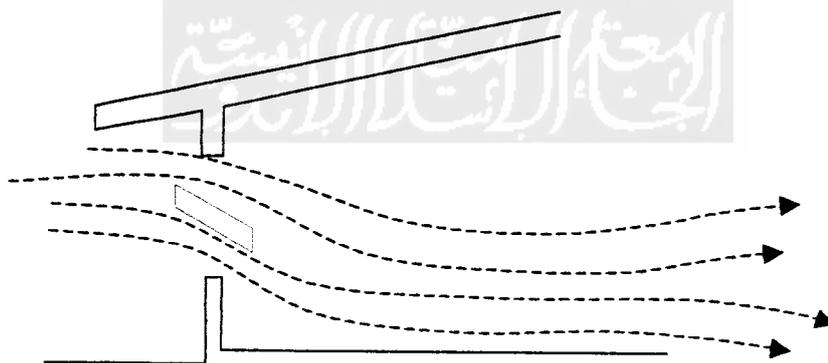
Pada landscape dapat menyamarkan silau/ glare karena sinar matahari dengan menghalanginya. Berbagai jenis pohon mempunyai daya halang dan keunggulan pada pemanfaatan yang berbeda-beda, tergantung dari obyek yang ingin di lindungi.

Studi penghawaan alami

Selama pergerakannya, udara akan menabrak obyek dihadapannya. Daerah bertekanan tinggi akan terjadi didepan, dan daerah bertekanan rendah dibelakangnya. Udara bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. Jadi bagian depan bangunan harus mendapatkan treatment kenyamanan penghawaan alami untuk kenyamanan jika ingin memanfaatkan angin.



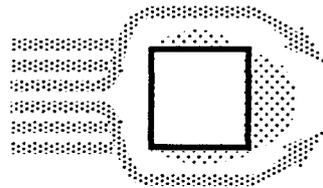
Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H Evans, AIA



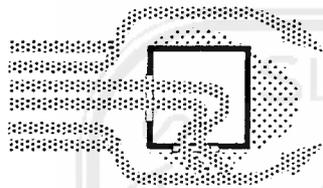
Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H Evans, AIA

Angin harus melalui zona kenyamanan jika hendak dimanfaatkan untuk pendinginan alami. Hal ini harus di pertimbangkan untuk penggunaan bukaan-bukaan pada ruang guestrooms.

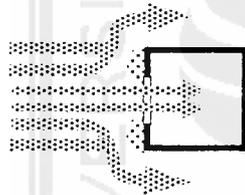
Perlakuan angin ketika melewati bangunan



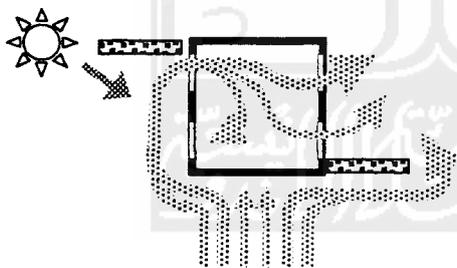
Bangunan tanpa bukaan dan tanpa barrier: angin akan memutarinya.



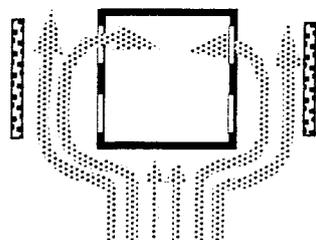
Dengan dua bukaan tanpa barrier menabrak obyek, melewati bukaan dan keluar melalui outlet. Dapat digunakan pada ruang fungsional seperti ballroom.



Satu bukaan dan barrier diantaranya: meluncur cepat ke arah inlet dan menyebar cepat ke seluruh sudut bangunan. Tidak sesuai untuk bangunan dengan kondisi kecepatan angin yang tinggi.

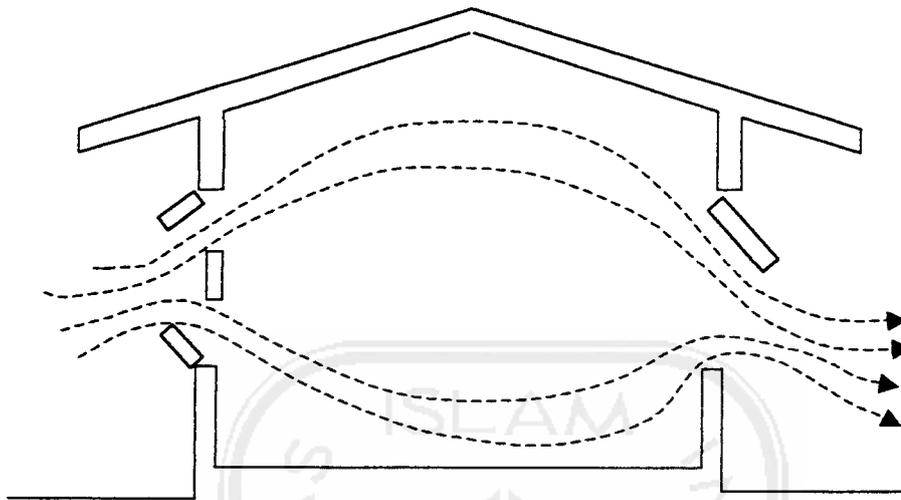


Memasukkan angin dan mengarahkannya dengan penggunaan barrier. Treatment ini sesuai jika ditempatkan pada ruang-ruang dengan cross ventilation seperti restaurant, café atau guestroom dengan massa tunggal.



Sumber : *Dasar-Dasar Eko Arsitektur*; Heinz Frick

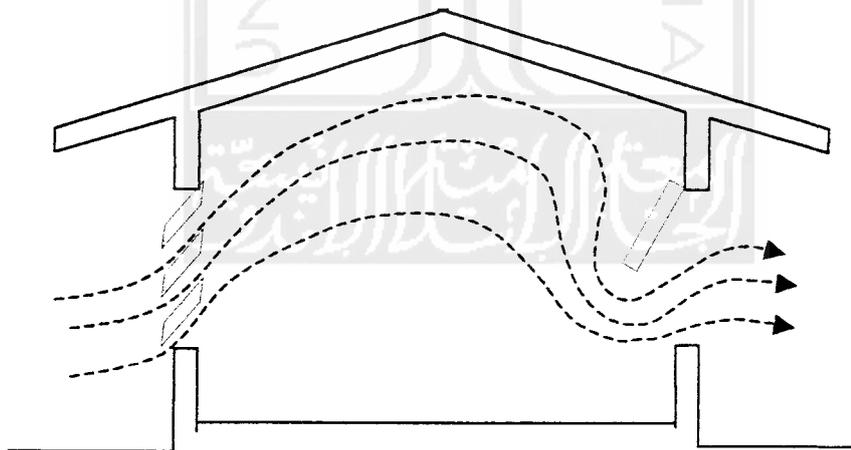




Jendela mengarahkan angin

Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H. Evans. AIA

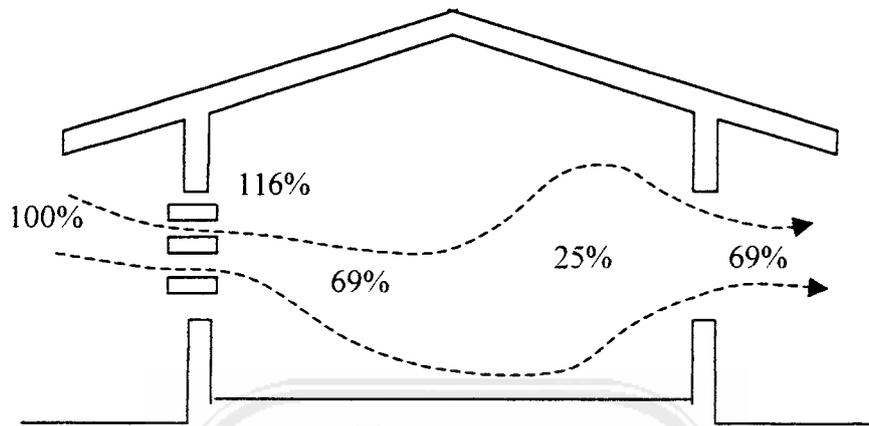
Treatment tersebut hanya dapat di gunakan pada bangunan di area ground floor atau mempunyai cross ventilasi seperti lobby, ruang administrasi maupun ballroom



Angin mempunyai inersia

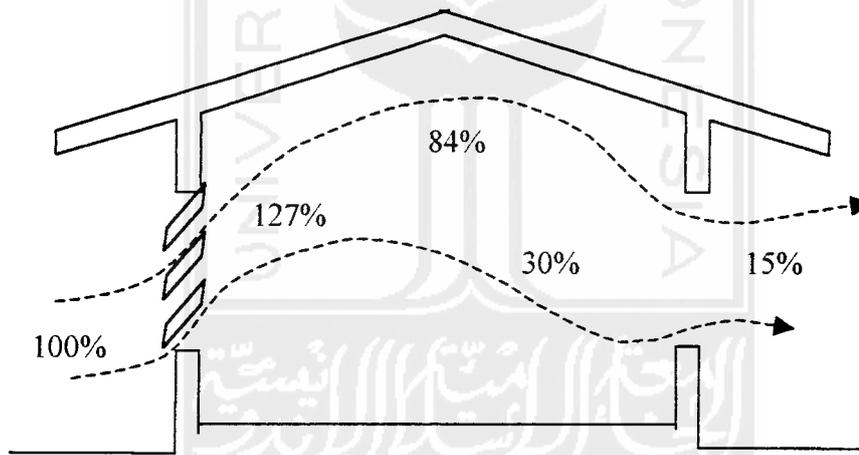
Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H. Evans. AIA

Jendela mengarahkan udara yang masuk seperti pipa menyemprotkan air. Udara mempunyai inersia dan tidak begitu saja melalui inlet menuju outlet. Dengan bentuk jendela yang sederhana, lokasi jendela pada dinding menentukan arah yang akan dilalui udara.



Sumber: *Daylight In Architecture*; Benjamin H. Evans, AIA

Bukaan keluar (**outlet**) akan **mempercepat** pergerakan udara.



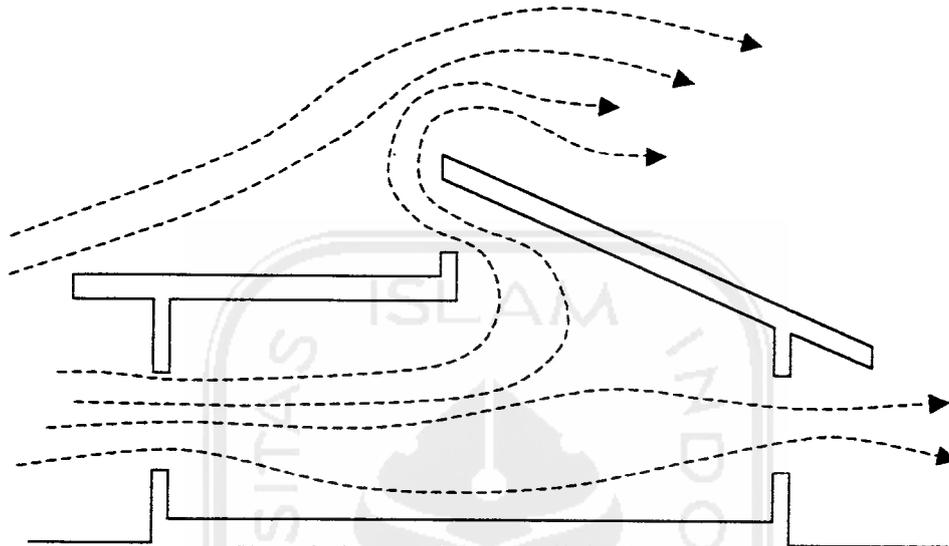
Sumber: *Daylight In Architecture*; Benjamin H. Evans, AIA

Kecepatan pergerakan angin tergantung dari perbandingan outlet terhadap inlet.

Gambar-gambar diatas menunjukkan persentase dari kecepatan udara diluar ruangan adalah 100%. Kemudian akan mengalami perubahan tergantung dari jenis dan arah bukaan. Hal ini dapat dijadikan dasar pertimbangan penentuan dimensi, bentuk dan jenis outlet maupun inlet yang akan ditempatkan dengan sistem ventilasi silang.

Clerestori dan skylight dapat menjadi tempat keluarnya angin (outlet).

47

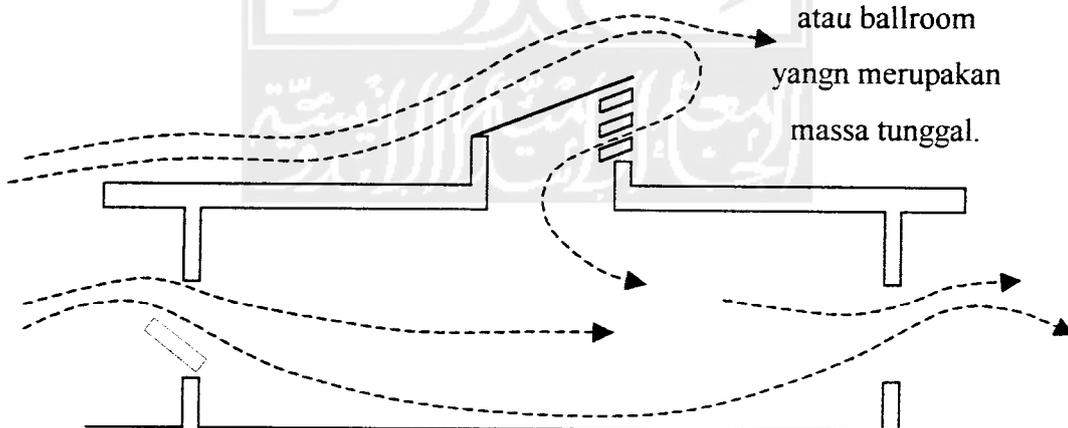


Tetapi clerestori dan skylight dapat juga menjadi tempat masuknya angin (inlet)

Kedua treatment ini dapat di gunakan pada bangunan dengan massa tersendiri seperti

bungalow

atau ballroom yang merupakan massa tunggal.



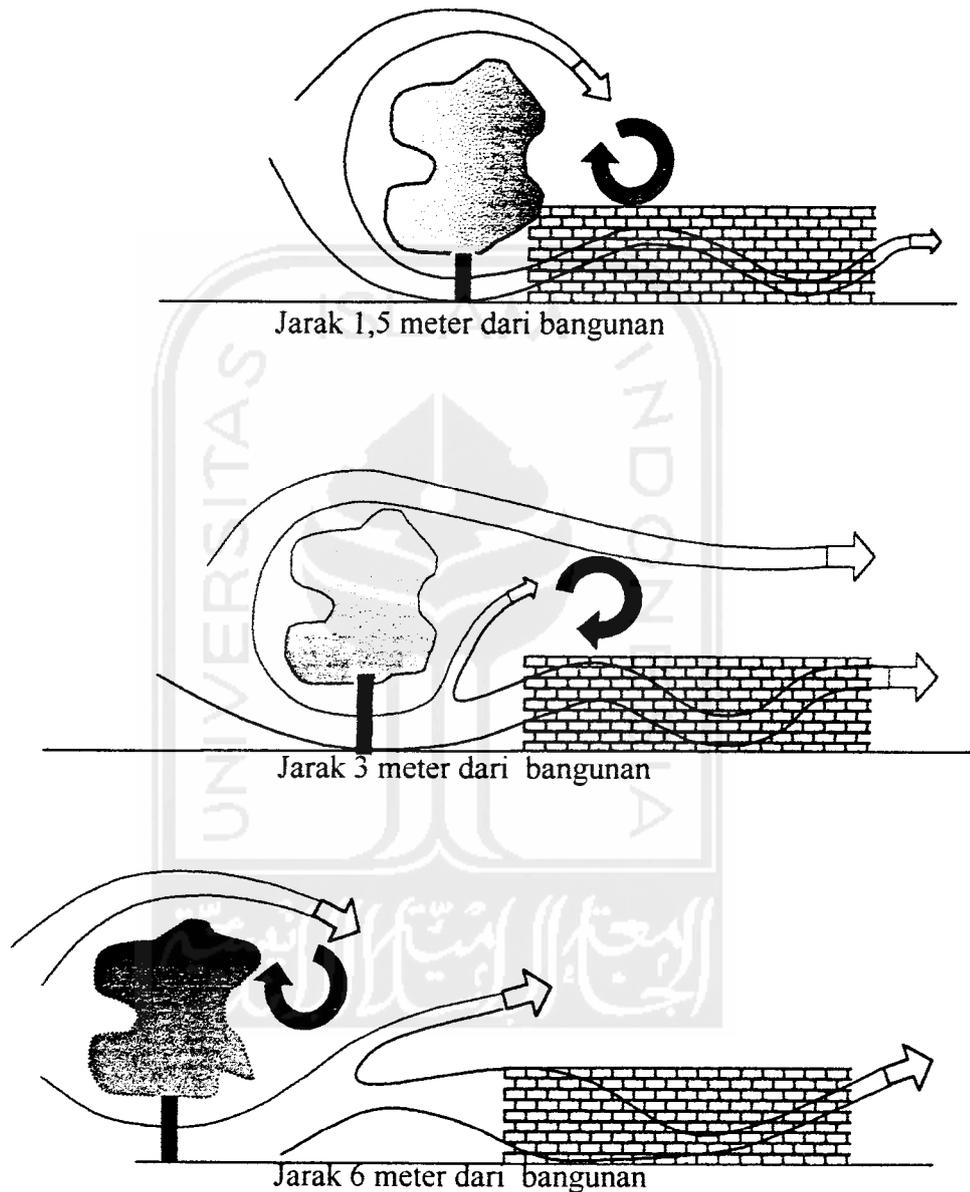
Sumber: *Daylight In Architecture*, Benjamin H. Evans, AIA

Menjadi bukaan masuk (inlet) dan bukaan keluar (outlet) tergantung dari dimana letak area bertekanan terbangun. Atap pada atrium dapat memakai alternatif ini.

48

Peggunaan barrier untuk menahan laju angin

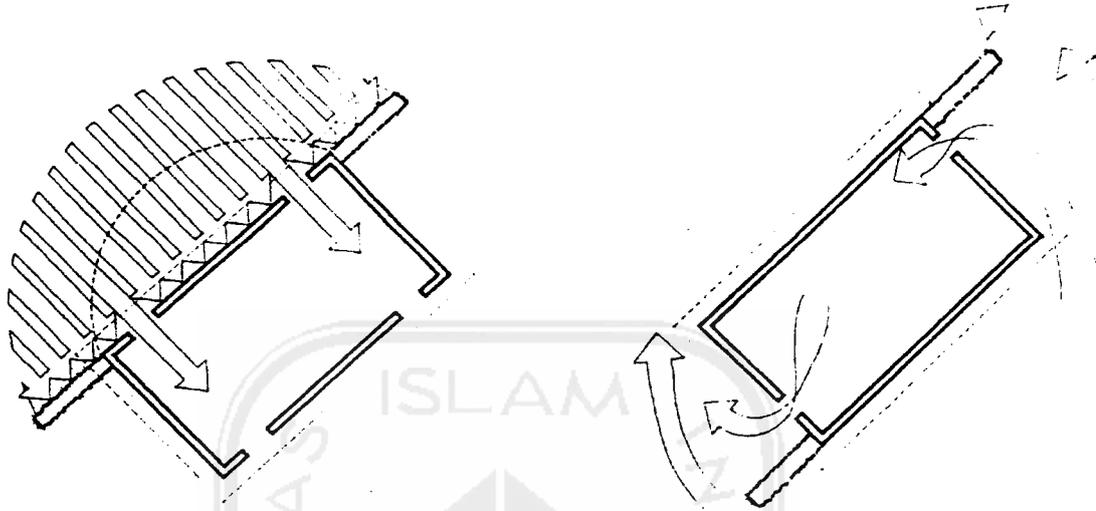
- Pemanfaatan vegetasi sebagai barrier



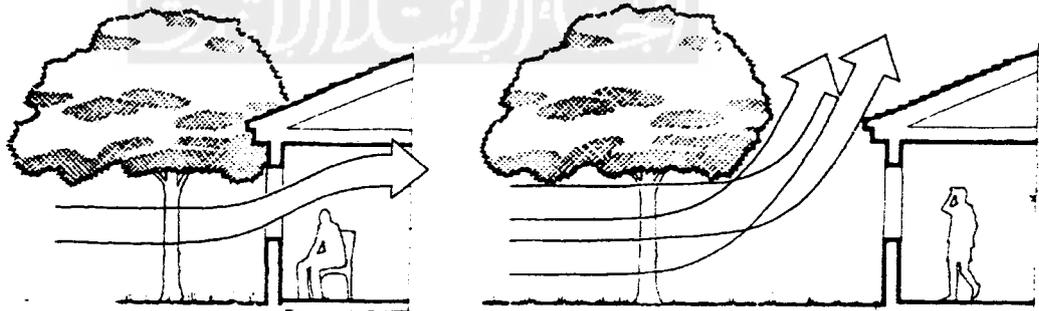
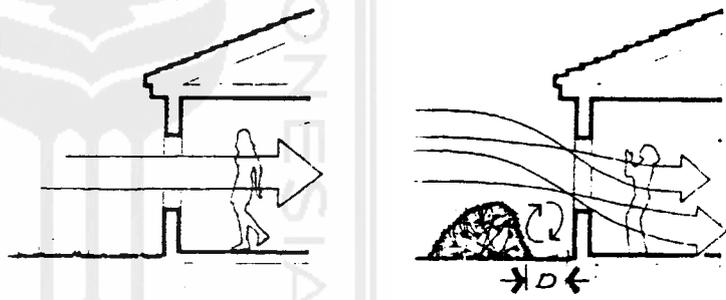
Sumber: *Environmental Control System Heating, Cooling, Lighting*: Fuller Moore

Efek yang terjadi pada ventilasi dengan penempatan pohon setinggi 9 meter pada arah datang angin dengan jarak yang berbeda-beda. Treatment ini hanya dapat di gunakan pada bangunan dengan ketinggian tergantung dari jenis pohon yang di gunakan (± 3 lantai).

Menampung angin dan meneruskannya.

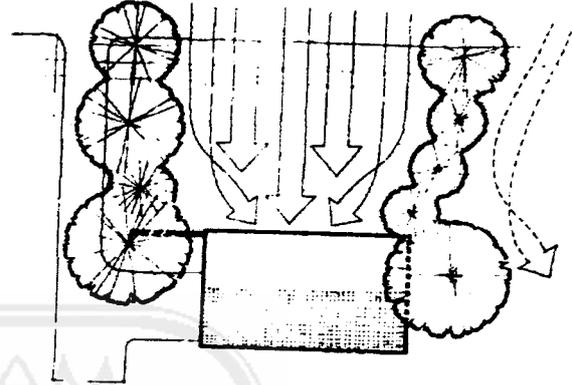


Tanaman pagar dan semak-semak diluar jendela mengurangi komponen tekanan yang tidak diinginkan, membantu menurunkan pembelokan dari aliran udara. Pengaruhnya akan didapatkan dari jarak D dari 4,5 – 6 meter

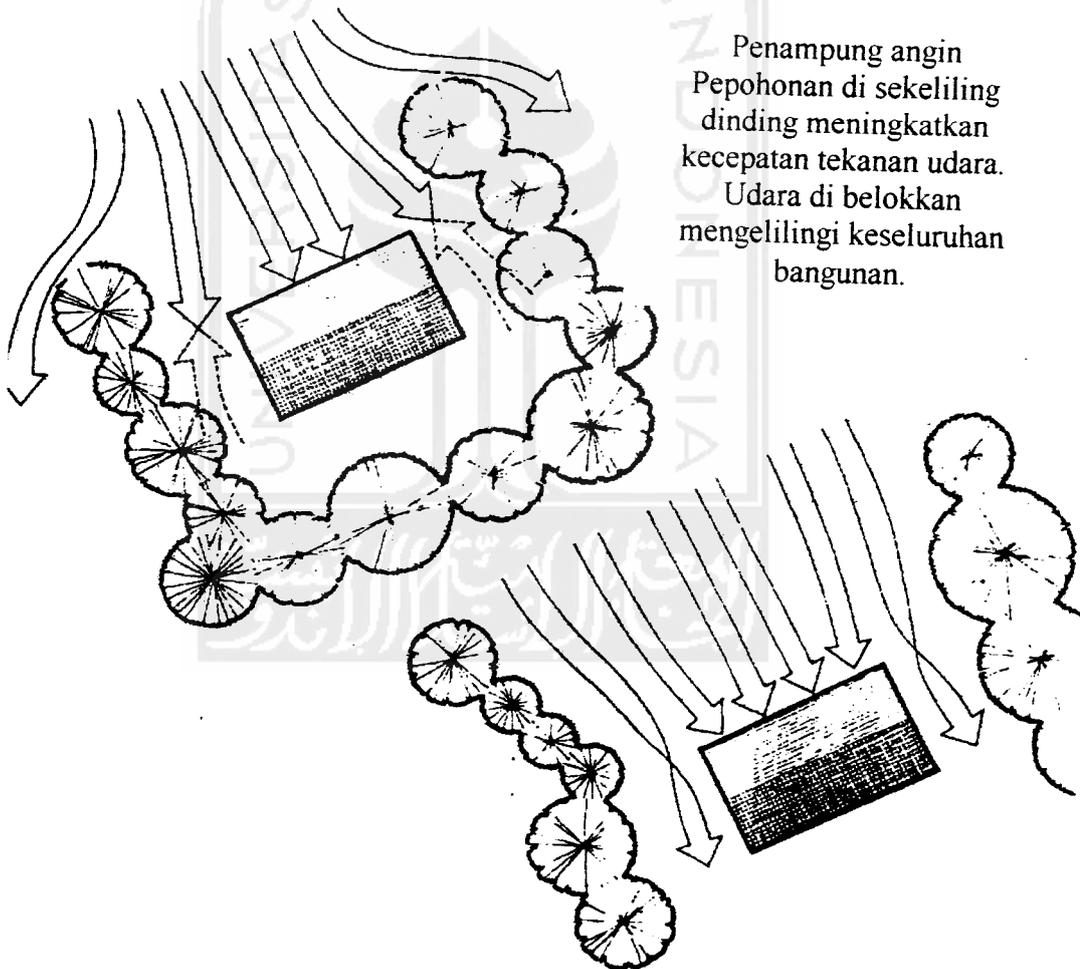


Pengaruh dari pohon peneduh di luar jendela adalah untuk mengangkut atau membelokkan gerakan udara ke atas dengan menghilangkan tekanan ke bawah (bertentangan dengan efek bayangan). Jika pohon berada tepat di samping jendela maka udara akan bergerak ke arah langit-langit. Jika pohon berada dalam jarak tertentu udara akan bergerak meninggalkan bangunan.

Corong angin
Pohon dapat digunakan untuk mengarahkan angin pada suatu tempat



Penampung angin
Pepohonan di sekeliling dinding meningkatkan kecepatan tekanan udara. Udara di belokkan mengelilingi keseluruhan bangunan.



Penempatan pepohonan pada dua sisi bangunan yang saling berlawanan akan mengarahkan angin pada sisi-sisi bangunan dengan kecepatan tinggi. Bagian ini sangat baik untuk serambi atau beranda dan pelataran atau deck.

Perlakuan Terhadap Sinar Matahari Dan Angin Dengan Desain Struktural Dan Penataan Ruang Dalam

1. Perletakan Core

Core servis bukan hanya merupakan cabang dari structural bangunan, tetapi juga berpengaruh terhadap termal bangunan dan view yang dihasilkan. Core menentukan bagian dari dinding bagian mana yang akan menjadi bukaan dan bagian mana yang akan menjadi dinding luar.

(*Bioklimatic Skyscrapers*; Ken Yeang)

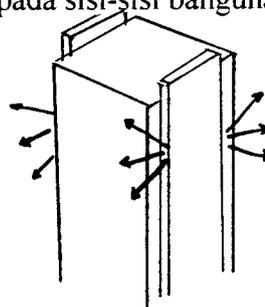
Posisi core dapat diklasifikasikan menjadi 3 tipe yaitu:

- a. Central core
- b. Double core
- c. Core satu sisi

Pada iklim tropis, core sebaiknya diletakkan disisi timur dan barat bangunan yang terkena sinar matahari langsung. Penggunaan double core (core ganda) mempunyai berbagai macam keuntungan seperti melindungi dua sisi bangunan yang mendapat panas maksimal (timur dan barat) dan menyediakan buffer (bantalan penahan) yang melindungi ruang dalam.

Dengan bukaan pada area utara dan selatan dan core pada sisi timur dan barat dapat meminimalkan beban air conditionier (AC). Selain itu lobby lift, tangga dan toilet sebaiknya mendapatkan ventilasi alami dan view keluar jika memungkinkan. Hal ini dapat menghemat energi karena tidak memakai ventilasi mekanis (van coil).

View keluar bisa didapat dengan menempatkan core pada sisi-sisi bangunan.



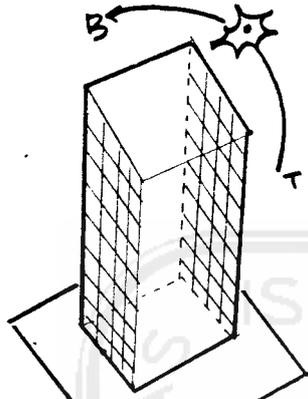


2. Penempatan Bukaannya

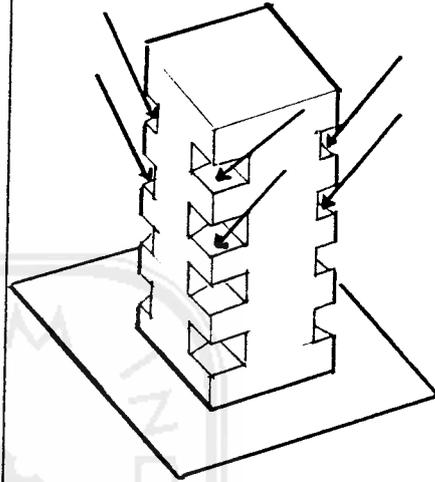
Pada umumnya bukaan diletakkan pada sisi utara dan selatan bangunan. Hal ini dapat memperkecil pengaruh panas matahari, selain untuk pemanfaatan view. Pada sisi tersebut (utara-selatan) dapat ditempatkan curtain wall (dinding pemisah) untuk fungsi view dan estetika. Sementara pada sisi timur-barat dibutuhkan solar shading ketika cahaya matahari yang masuk perlu dipertimbangkan.

Ruang-ruang transisi dapat mengatur cahaya yang menyilaukan (kilau) pada sisi timur-barat, dengan menempatkan balkon-balkon atau tempat berceruk (menjorok ke dalam) sebagai ruang matahari, yang mengumpulkan panas matahari seperti greenhouse atau conservatory. Balkon yang dalam dapat menghasilkan bayangan pada sisi bangunan yang panas. (*Bioklimatic Skyscrapers*; Ken Yeang)

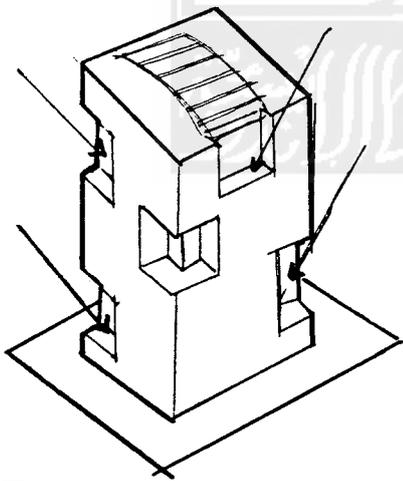
Dinding pembatas pada sisi utara dan selatan yang tidak terkena sinar matahari langsung.



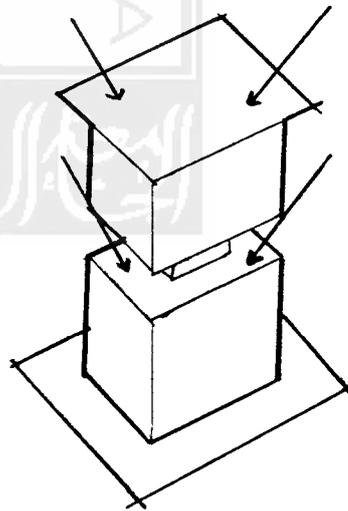
Cerukan (takikan) untuk menampung matahari.



Ruang-ruang transisional

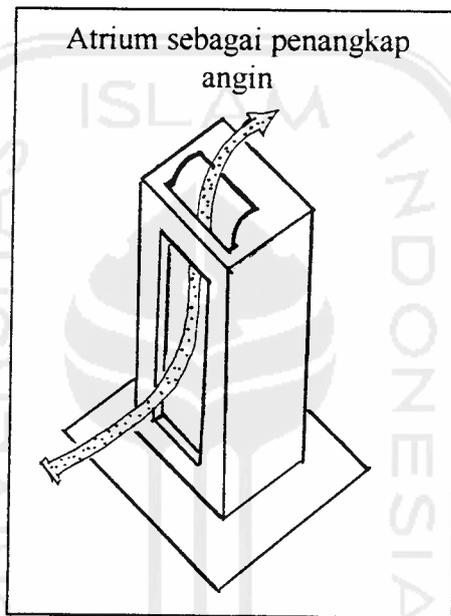


Solar skycourts



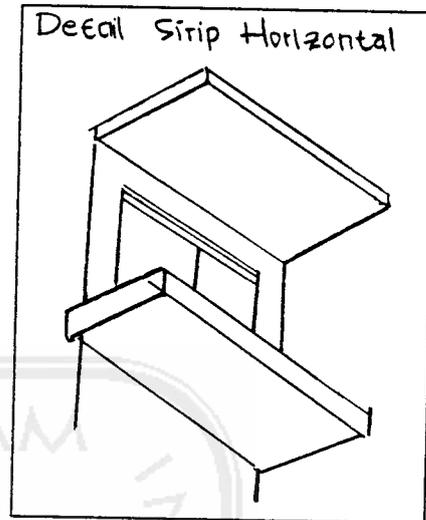
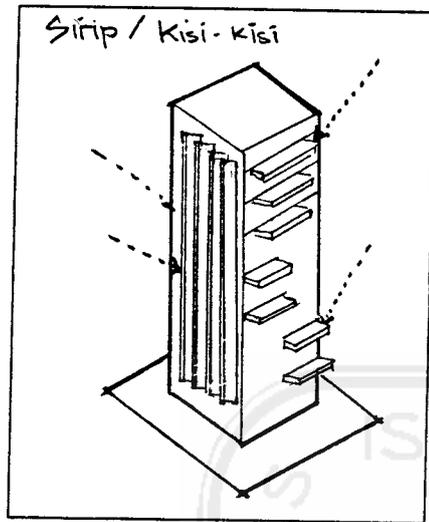
3. Penempatan Atrium

Atrium sebaiknya ditempatkan pada zona dalam antara interior dan eksterior, dan harus terbuka. Bagian atap atau pucak dari atrium sebaiknya dibayangi dengan atap berkisi-kisi untuk memasukkan angin kedalam bangunan. Desain ini juga berfungsi untuk menampung angin yang mengontrol ventilasi alami pada bagian dalam bangunan. (*Bioklimatic Skyscrapers*; Ken Yeang)



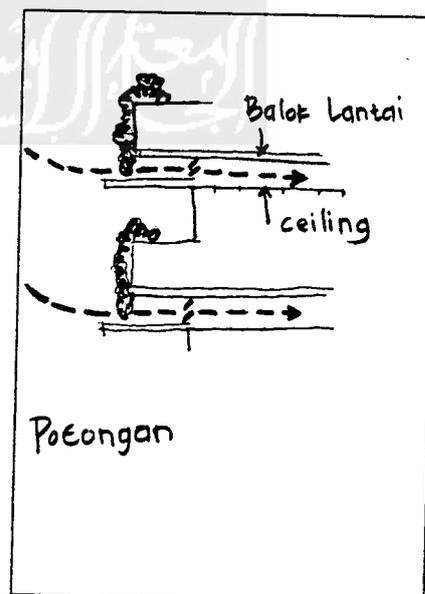
4. Dinding Luar

Dinding luar merupakan filter yang sangat efektif untuk melindungi sisi bangunan dibelakangnya. Penempatan dinding luar memungkinkan penggunaan cross ventilasi untuk kenyamanan ruang, sekaligus untuk menghalangi sinar matahari, angin dan hujan. Untuk menambah daya halang dinding terhadap panas dan angin, dapat dibantu dengan menempatkan kisi-kisi atau sirip yang biasanya diletakkan pada dekat bukaan, baik itu secara vertical maupun horizontal, yang dibuat dari material alumunium yang mempunyai ketahanan tinggi terhadap kadar garam, juga dengan menempatkan kanopi. (*Bioklimatic Skyscrapers*; Ken Yeang)



5. Cross Ventilation (ventilasi silang)

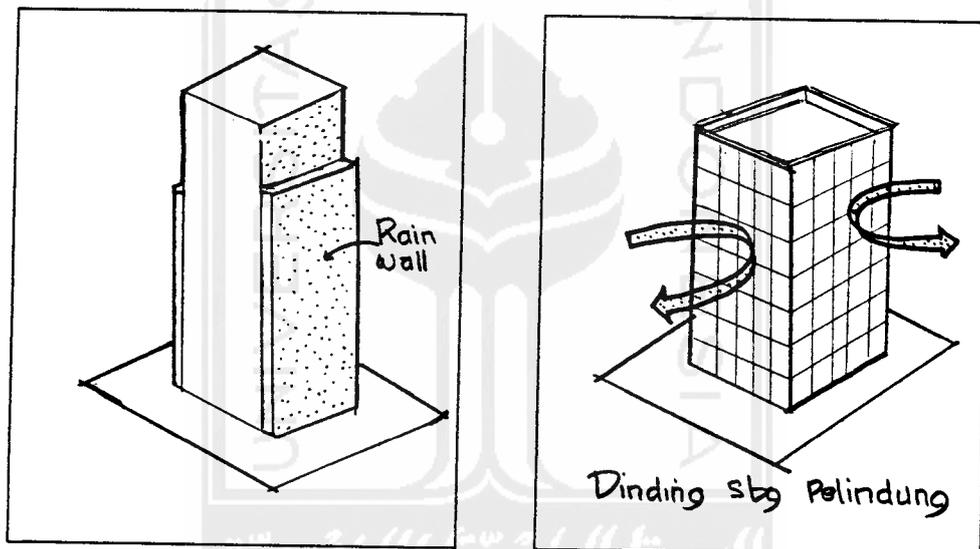
Ventilasi silang harus tetap digunakan untuk memasukkan udara segar dan mengeluarkan udara panas didalam ruangan. Pergerakan udara yang baik akan memberikan rasa nyaman. Skycourts, balkon dan atrium sebagai open space dan ruang transisi mengarahkan pergerakan angin kedalam ruang dalam, memasukkannya melewati ceiling dan meneruskannya kedalam ruang (interior) seperti koridor maupun ruang fungsional lainnya.



6. Insulasi Termal

Insulasi termal pada kulit bangunan dapat memperkecil transfer panas, baik dari perolehan sinar matahari maupun dari hilangnya pendinginan didalam bangunan. Kulit kedua (rain wall) dapat ditempatkan didepan dinding dalam dengan celah udara diantaranya.

Struktur massa bangunan dapat digunakan untuk menyimpan panas. Massa kehilangan panas pada malam hari dan menjaga ruang-ruang dalam tetap dingin pada siang hari. (*Bioklimatic Skyscrapers*; Ken Yeang)

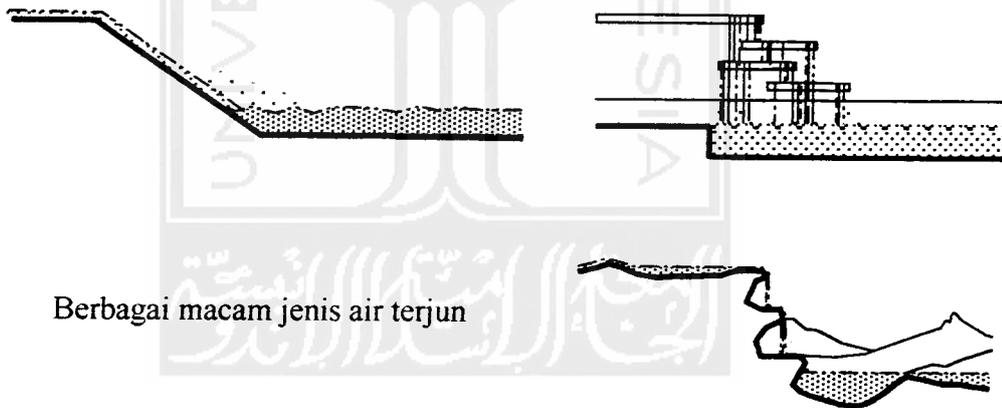


7. Pemanfaatan Vegetasi Dan Air

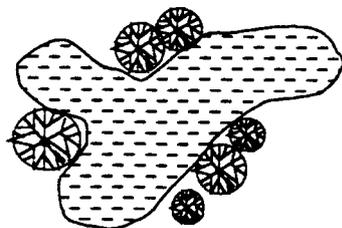
Vegetasi dan lansekap tidak hanya berfungsi sebagai ekologis dan estetis saja, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai pendingin pasif. Dengan menyerap karbon dioksida (Co2) dan menghasilkan oksigen (O2) yang menguntungkan. Vegetasi tidak hanya dapat ditempatkan pada groundfloor atau landscape horizontal saja, tetapi juga dapat ditempatkan pada landscape lantai atas, misalnya dengan menempatkannya pada balkon, skycourts, antara balok lantai dan ceiling, juga pada top floor. (*Bioklimatic Skyscrapers*; Ken Yeang)

Kegunaan Fungsional Air

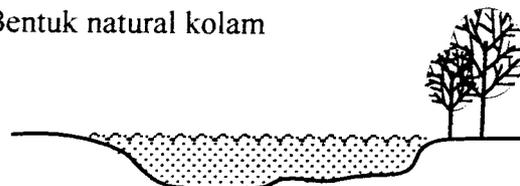
1. *Consumption.* Air sebagai kebutuhan dasar manusia, manusia juga memanfaatkan air sebagai elemen pendukung fasilitas.
2. *Irrigation.* Memelihara lingkungan dan menghindarkan dari kerusakan lingkungan dengan memelihara tanaman dengan baik melalui sistem irigasi/pengairan. Jenisnya:
 - a. *Spray irrigation.* yaitu irigasi dengan penyemprotan.
 - b. *Flood irrigation* yaitu irigasi dengan menggenangi tanaman.
 - c. *Drip irrigation* irigasi dengan penyiraman.
3. Mempengaruhi suhu dalam skala besar, misalnya danau, suhu lingkungan sekitarnya bisa turun hingga 5°F. Penguapan embun dari suatu permukaan akan mengurangi suhu daerah sekitarnya. Air kolam, air mancur atau air yang disemprotkan secara tetap di atas permukaan juga menurunkan suhu sekelilingnya.

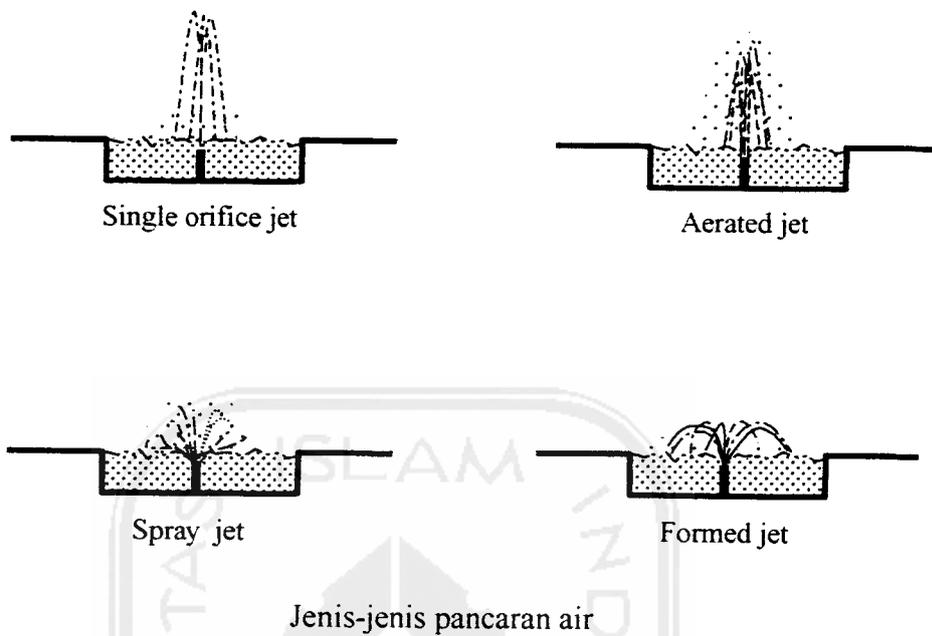


Berbagai macam jenis air terjun

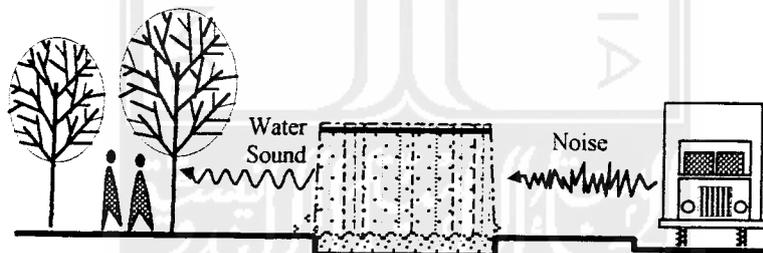


Bentuk natural kolam

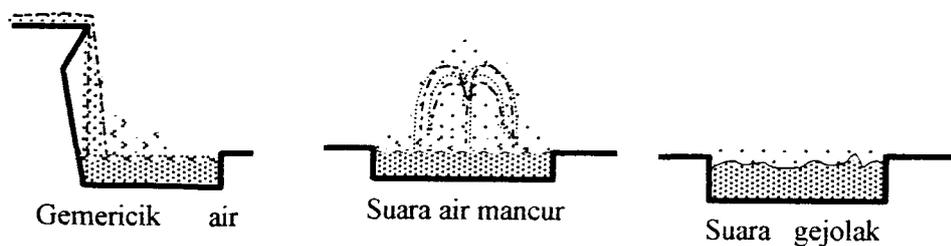




4. *Sound control.* Air dapat digunakan di ruang luar sebagai penghalang suara (*sound buffer*) karena suara yang ditimbulkan oleh gerak air itu sendiri dapat menyembunyikan atau mengilangkan gangguan suara.



Suara air terjun menahan bising yang ditimbulkan oleh kendaraan di jalan.



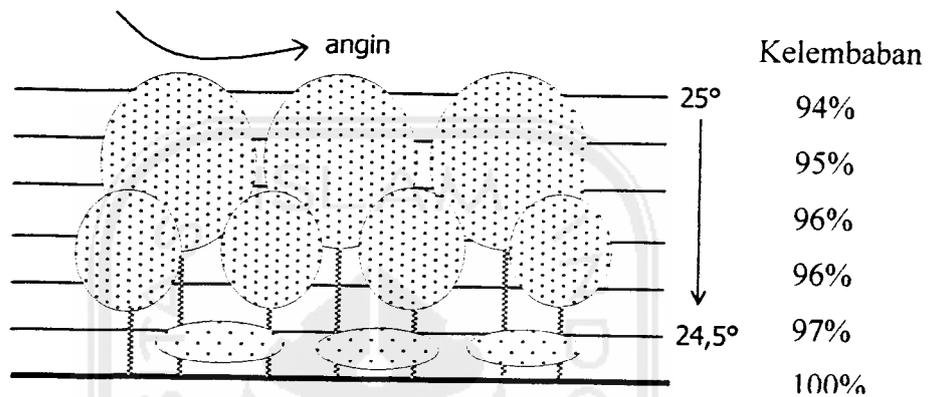
5. *Recreation.* Adalah pemanfaatan air secara umum, misalnya untuk kolam renang, kolam pemancingan, atau olahraga air.

Sumber: *Aquascape, Water in Japanese Architecture*; Suzuki, Nobuhiro and Kato, Akinori

Kegunaan Fungsional Vegetasi

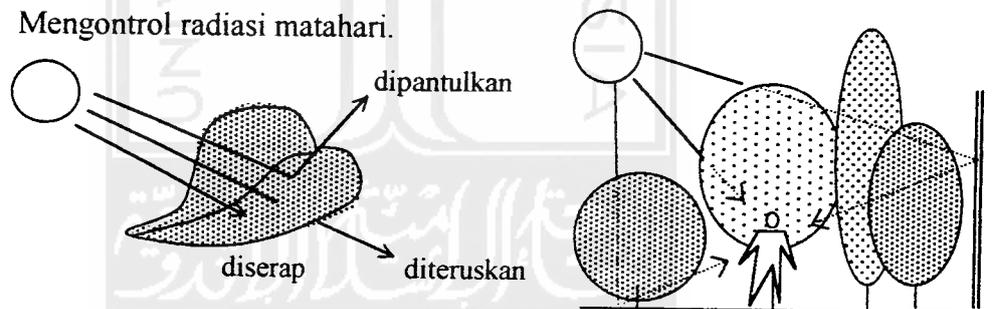
Keefektifan pohon untuk mengontrol iklim tergantung dari kepadatan daunnya, bentuk daun, dan pola batangnya. Kegunaan fungsional tumbuhan untuk mengontrol iklim¹ adalah:

1. Memodifikasi suhu udara.



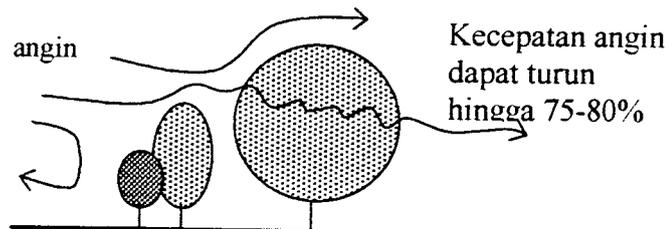
Sekelompok pohon yang terkena angin dapat mendinginkan udara di sekitarnya.

2. Mengontrol radiasi matahari.



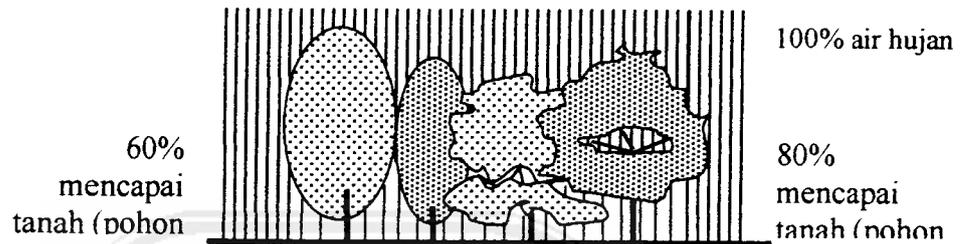
Tanaman sebagai pengontrol radiasi matahari.

3. Mengontrol aliran angin.



4. Mengontrol air hujan dan kelembaban.

Besarnya penyerapan air dan kontrol banjir tergantung pula dari jenis tanah, kandungan organik tanah, topografi, jenis & intensitas hujan serta komposisi penutupan tanah oleh vegetasi.



Penyerapan air hujan oleh pohon.

5. Mengontrol erosi tanah.

Pohon mempunyai kemampuan untuk menyerap sebagian air hujan, menahan air tanah dengan akarnya, dan meningkatkan penyerapan air oleh tanah.

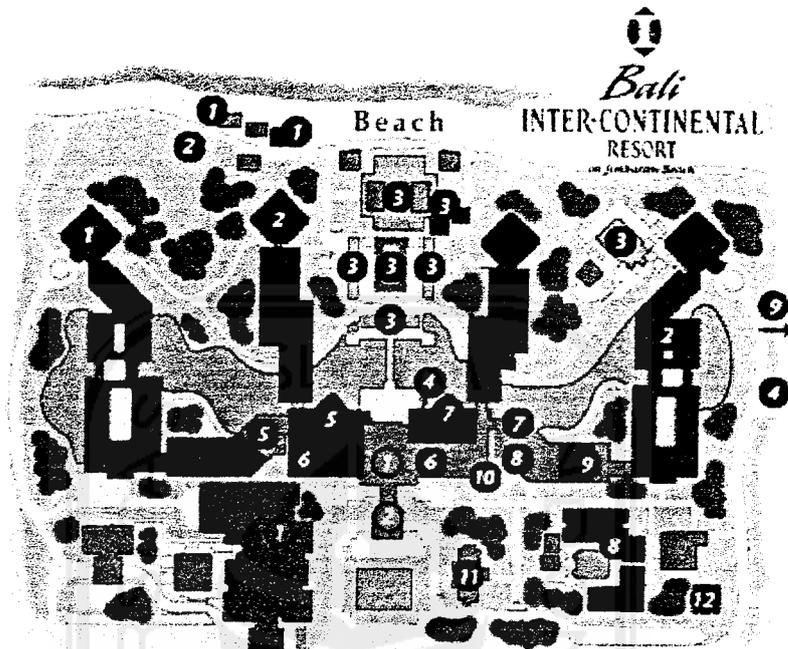
6. Mengurangi polusi suara, polusi udara.

Dedaunan dapat menangkap partikel polutan dan bau tak sedap kemudian menggantinya dengan udara bersih dan bau segar.

Sumber: *Basic Elements of Landscape Architectural Design*, Booth K, Norman

STUDI TIPOLOGI

1. Bali Intercontinental Resort



Sumber: <http://hotels.bali.interconti.com>

- Entrance
 - 1 Lobby
 - 2 Main Entrance
- Accommodation
 - 1 Presidential Suites
 - 2 Club Inter-Continental
 - Executive Suites
 - Junior Suites
 - Loft Suites
 - Deluxe Rooms
 - Superior Rooms
- Restaurants & Bars
 - 1 Sunset Beach Bar
 - 2 Singaraja Restaurant
 - 3 Jimbaran Gardens
 - 4 Salsa
 - 5 Taman Gita Terrace
 - 6 Saraswati Lounge
 - 7 Padi Prada
 - 8 KO Japanese Restaurant
- Facilities
 - 1 Uluwatu Sailing

Orientasi bangunan dari Bali Intercontinental Resort secara keseluruhan memaksimalkan view kearah pantai sebagai point of interest. Penataan massa bangunan seperti diatas membutuhkan perlakuan khusus untuk mentransfer atau menghalangi matahari dan angin untuk kenyamanan ruang seperti cerukan pada jendela (ruang balkon) dan penempatan vegetasi pada setiap balkon guestroom.

- 7 Padi Prada
- 8 KO Japanese Restaurant

Facilities

- 1 Uluwatu Sailing
- 2 Children's Playground
- 3 Pools
- 4 Tennis Courts
- 5 Shops
- 6 Business Center
- 7 Beauty Salon
- 8 Clinic
- 9 Uluwatu Spa
- 10 Anak-Anak Mini Resort
- 11 Squash Courts
- 12 Temple
- Resorts Tour Desk
- Resorts Transportation Desk

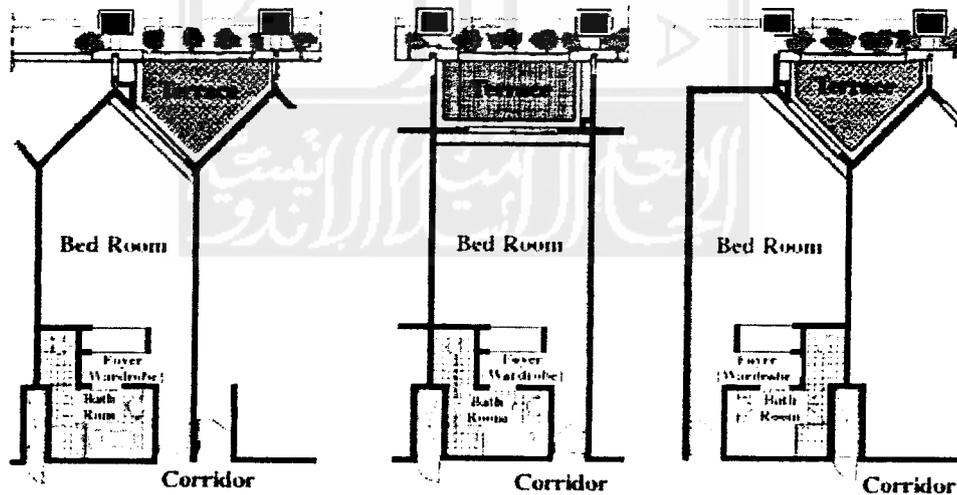
Meetings

- 1 Function Area

Jenis Guestroom

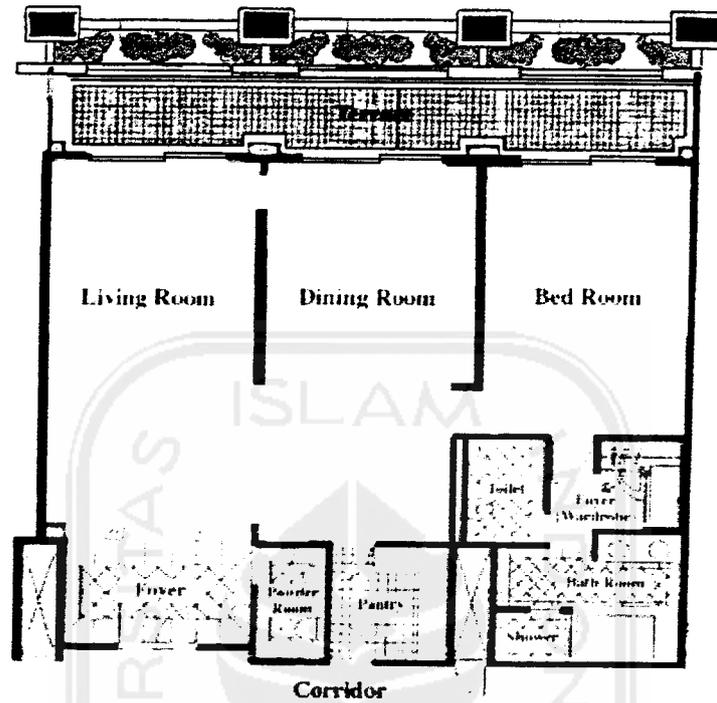
- Deluxe Room

Takikan pada balkon dan penempatan vegetasi pada muka balkon dapat mematahkan dan memfilter laju angin, sekaligus mentreatment matahari.

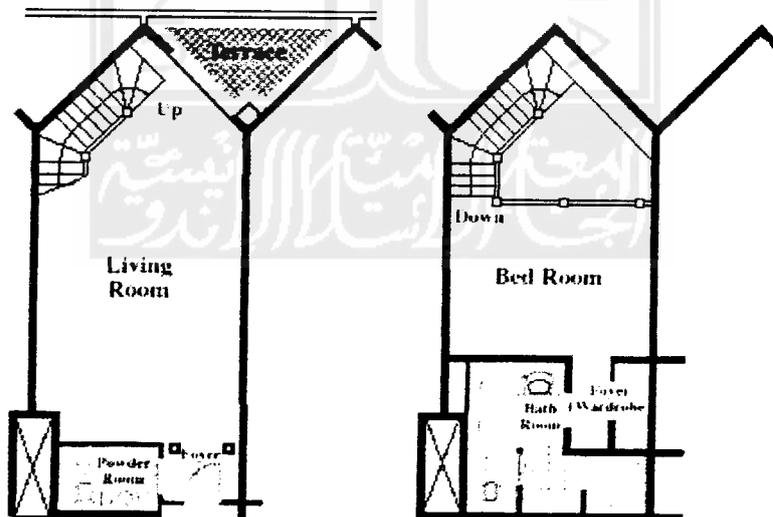


Sumber: <http://hotels.bali.interconti.com>

- Executive Room

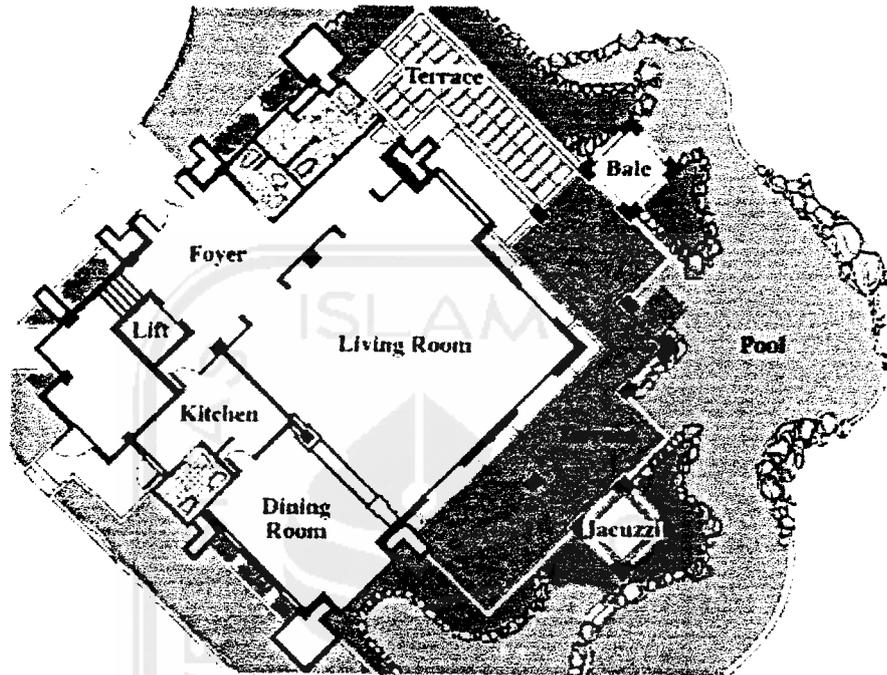


- Loft Suite



Sumber: <http://hotels.bali.interconti.com>

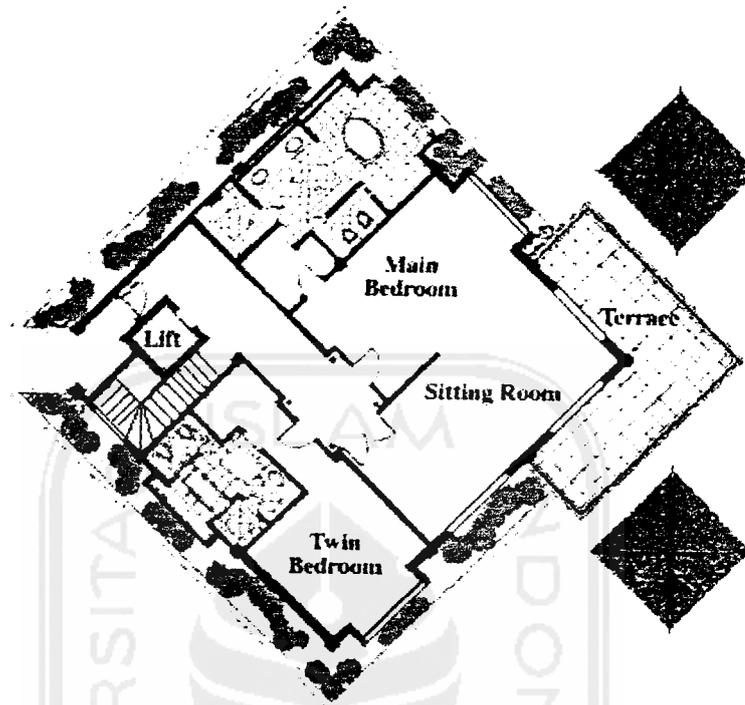
- Presidential Suites:
 1. Ground Floor



Sumber: <http://hotels.bali.interconti.com>

Presidential Suites pada Bali Intercontinental Resort ini, menempati Groundfloor dan Firstfloor yang dihubungkan dengan tangga dan lift. Pada area groundfloor merupakan penempatan untuk ruang-ruang semi privat, seperti ruang keluarga, ruang makan, dapur, foyer, jacuzzi dan teras. Keunikan dari Presidential Suites ini adalah dengan adanya kolam-kolam disekeliling bangunan sehingga seolah-olah bangunan ini mengapung diatas air.

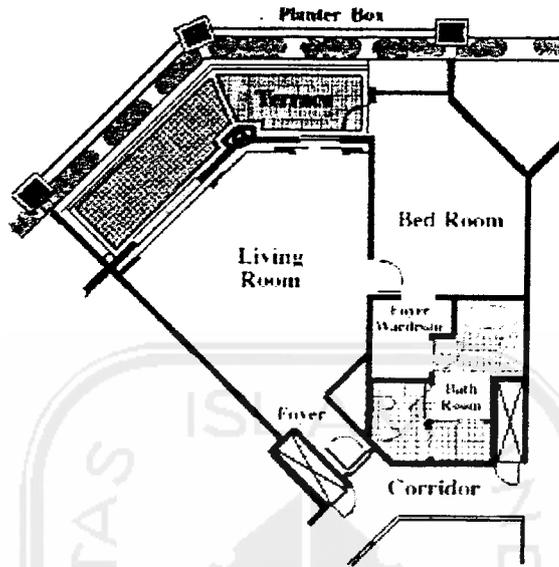
2. First Floor



Sumber: <http://hotels.bali.interconti.com>

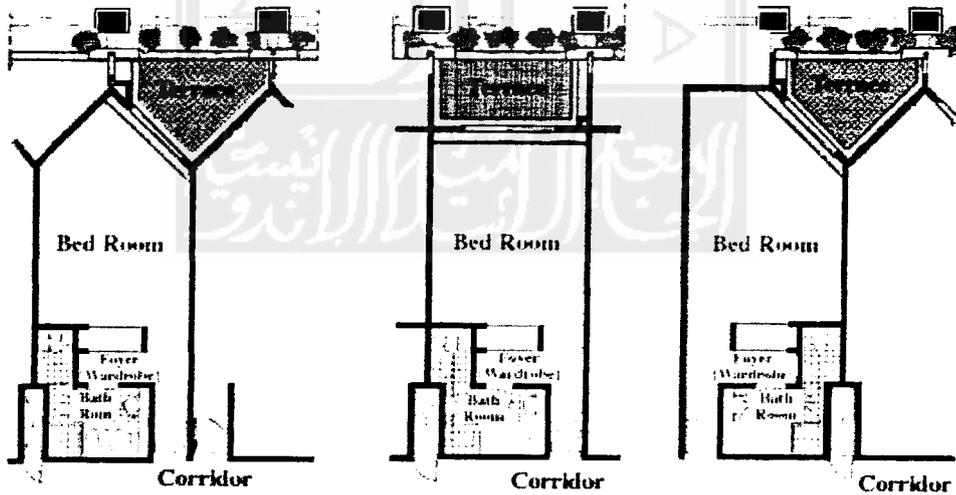
Pada lantai kedua dari Presidential Suites ini, merupakan area pribadi yaitu kamar tidur utama, kamar tidur tambahan dan ruang duduk. View utama mengarah ke kolam dan pantai sebagai point of interest.

- Junior Suite



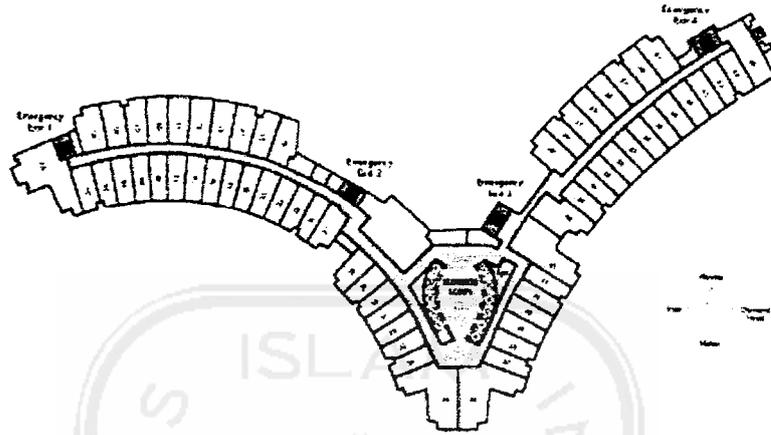
Semua teras pada guestroom selalu dilengkapi dengan vegetasi pada bagian depan untuk kenyamanan termal.

- Superior Guestroom



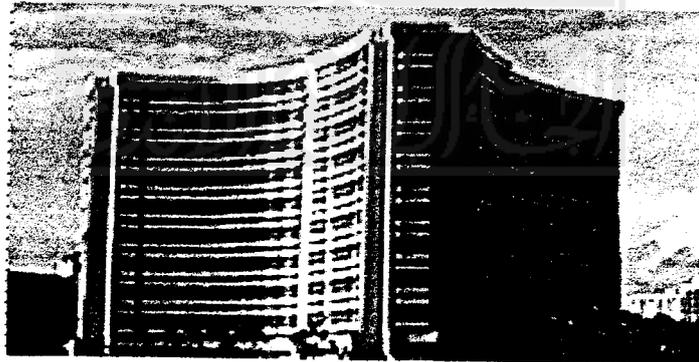
Sumber: <http://hotels.bali.interconti.com>

2.Sheraton Waikiki Hawaii



Sumber: <http://www.sheraton-waikiki.com>

Dengan denah yang mengambil studi tipologi dari bentuk segitiga, diharapkan akan didapatkan view yang maksimal kearah pantai. Hanya saja pada bagian sisi lain tidak akan mendapatkan pantai, namun bisa mendapatkan view buatan. Bentuk seperti dapat mentreatment angin karena kedinamisan bentuknya yang akan secara otomatis membelokkan angin.



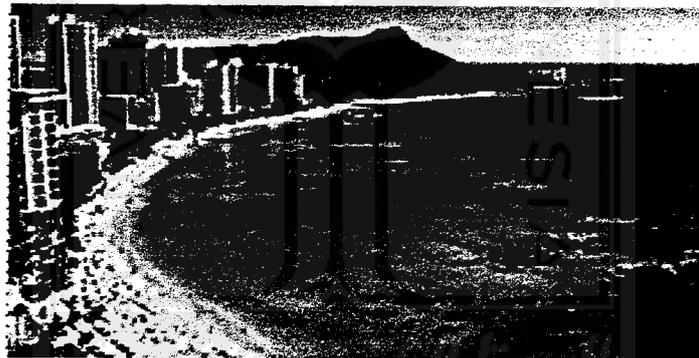
Sumber: <http://www.sheraton-waikiki.com>

Tampak depan dari Sheraton Waikiki, Hawaii



Sumber: <http://www.sheraton-waikiki.com>

Salah satu elemen air yang ada pada tata landscape dari Sheraton Waikiki, Hawaii.



Sumber: <http://www.sheraton-waikiki.com>

View yang menampilkan keindahan pantai Waikiki yang merupakan daya tarik utama dari Resort ini, dengan bangunan tinggi yang ada disekelilingnya.

3. Discovery Bay, Hong Kong



Sumber: <http://www.civitasdesign.com>

Pada bangunan diatas dapat dilihat adanya “lubang” pada bagian tengah gedung yang dimaksudkan sebagai jalur angin sehingga beban angin pada bangunan akan berkurang.

Selain itu bukaan-bukaan pada ruang dalam dibuat semaksimal mungkin untuk mendapatkan kenyamanan thermal, dengan menambahkan unsur vegetasi dan air sebagai pendukung pada ruang dalam.

PEMANFAATAN ELEMEN AIR

- Sebagai Kolam Renang
 - Cayo Largo, Cuba



Sumber: <http://www.civitasdesign.com>

Pemanfaatan elemen air sebagai kolam renang pada Cayo Largo Resort di Cuba, selain sebagai sarana atau fasilitas, juga menambah salah satu point of interest setelah pantai sebagai point utama. Dengan area seluas 84 Acres dan 485 kamar, resort ini juga dilengkapi dengan sarana rekreasi lain seperti lagoon, tennis club, spa, dan children activity centre.

Untuk mendapatkan image yang tidak monoton (hanya sebagai kolam renang), dapat ditambahkan permainan air lainnya seperti air terjun (falling Water) dan pulau ditengah-tengah kolam seperti gambar dibawah.



Sumber: <http://www.civitasdesign.com>

□ Sebagai Sungai Buatan



Sumber: <http://www.alltheweb.com>

Bentuk sungai buatan ini dapat bermacam-macam mulai dari bentuk lengkung sederhana, dengan penambahan ornamen bebatuan maupun dengan variasi air terjun dan bertingkat.

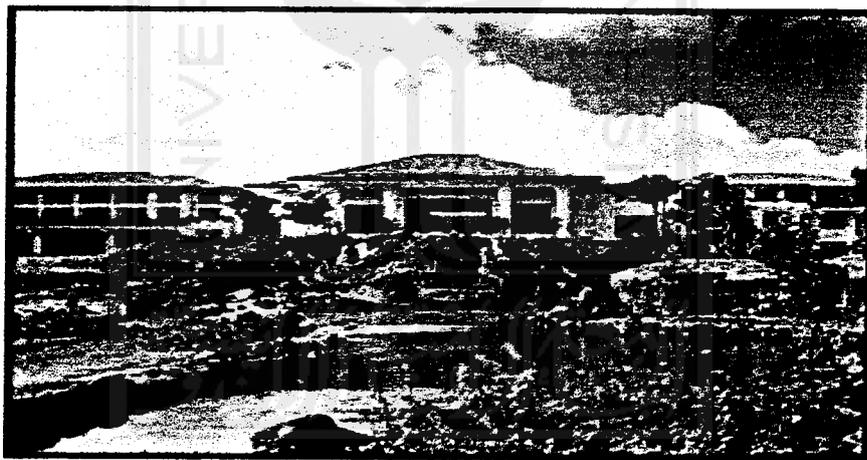
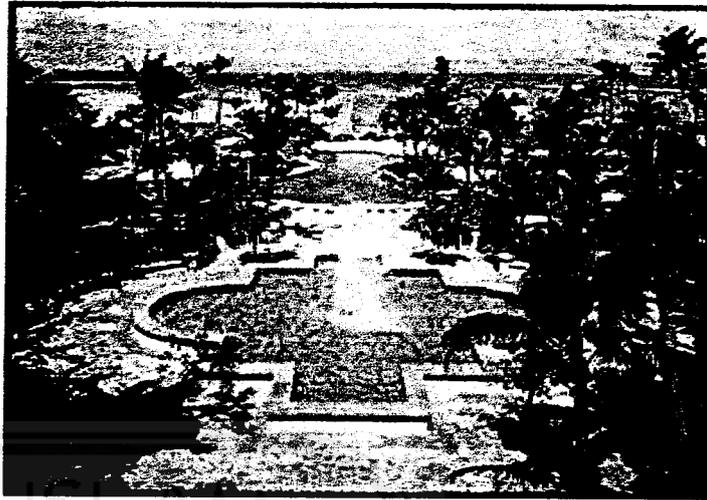
□ Sebagai Kolam (Pool)



Kolam air, selain dapat berfungsi sebagai visual bangunan, juga sebagai fungsi klimatik untuk mendinginkan udara.

Sumber: <http://www.alltheweb.com>

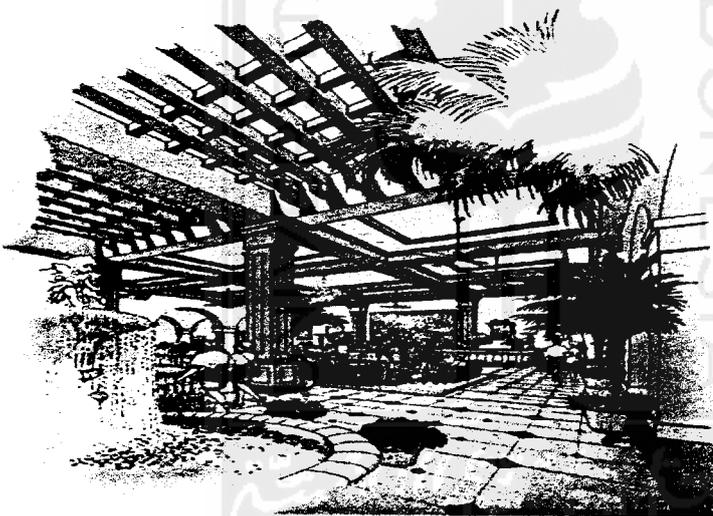
Penambahan
elemen air berupa
air mancur akan
menjadi daya
tarik tersendiri.



Sumber: <http://www.alltheweb.com>



Sumber: <http://www.alltheweb.com>



Sumber: <http://www.alltheweb.com>

Air mancur
didalam ruangan
akan mampu
mempengaruhi
penghawaan
didalam ruang,
dengan
menghantarkan
udara dingin.

□ Sebagai Lagoon



Sumber: <http://www.alltheweb.com>