

BAB V

LANDASAN TEORI

5.1. Organisasi Ruang

5.1.1. Organisasi ruang

Setiap bangaun terdiri dari beberapa ruang yang saling terhubung antara satu dan lainnya yang didasarkan pada fungsi, kegiatan, dan juga alur aktivitas penggunaannya. Peletakan ruang dan organisasinya membengaruhi kualitas ruang secara visual dan juga kenyamanannya dalam penggunaan aktivitas didalamnya (Ching,2008). Dalam mengatur dan mengorganisir ruang di dalam bangunan terdapat pertimbangan berdasarkan kebutuhan dan beragam jenis ruang yang ada seperti

- Memiliki fungsi dan kebutuhan bentuk yang khusus
- Kemudahan dan fleksibilitas dalam penggunaan
- Memiki fungsi ruang yang hampir serupa sehingga dapat dikumpulkan dalam satu zona
- Kebutuhan akan cahaya alami, ventilasi, dan juga view ke luar
- Pemisahan ruang dikarenakan kebutuhan privasi
- Kemudahan akses

Berikut merupakan jenis organisasi spasial yang dikemukakan oleh Ching(2008) :

a) Organisasi Terpusat

Organisasi terpusat merupakan komposisi yang terdiri dai sejumlah ruang sekunder yang mengelilingi bidang pada bagian tengah yang mendominasi. Ruang sekunder yang terbentuk menciptakan keteraturan yang simetris terhadap sebuah sumbu. Ruang sekunder yang ada dalam organisasi ini dapat ukuran yang berbeda dengan menyesuaikan kebutuhan akan funngsi pada sebuah bangunan sehingga dapat merespon kebutuhan dari pengguna.

b) Organisasi Linier

Organisasi ini merupakan sebuah komposisi yang terbentuk dari rangkaian ruang yang berulang dengan kesamaan fungsi ukuran dan bentuknya yang dihubungkan oleh sebuah garis linier. Bentuk ini memiliki fleksibitas yang tinggi sehingga sangat cocok dalam merespon beragam kondisi tapak dan juga pengembangan terhadap fungsi maupun

kebutuhan dalam suatu ruang terhadap kondisi luar bangunan. Bentuknya yang memanjang merupakan ekspresi terhadap penekanan pada suatu pergerakan yang searah.

c) Organisasi radial

Merupakan kombinasi dari elemen organisasi terpusat dengan organisasi linear. Dengan memiliki ruang untuk berfungsi sebagai pusat yang dominan yang diikuti oleh beberapa organisasi linear yang mengarah keluar. Komposisi ini memiliki bentuk ruang yang teratur dengan ruang sentral sebagai titik tengah yang berfungsi sebagai titik pertemuan. Tiap lengan yang ada dapat memiliki perbedaan antara satu dengan lainnya yang menyesuaikan dengan kebutuhan namun tetap mempertahankan keteraturan bentuk organisasinya secara keseluruhan.

d) Organisasi klaster

Organisasi ini mengumpulkan ruang-ruang yang memiliki kedekatan secara fisik dan fungsinya serta terdapat sebuah tanda sebagai pengenal secara visual seperti bentuk maupun penyusunannya. Pola ini serupa dengan pola terpusat namun tanpa memiliki keteraturan geometris.. Tidak adanya keteraturan dalam pola ini maka nilai pada sebuah ruang didefinisikan melalui bentuk, ukuran, maupun orientasi dalam pola yang ada.

e) Organisasi grid

Sebuah organisasi grid terdiri dari sebuah pola maupun grid yang membentuk ruang yang disesuaikan secara posisi dan hubungannya satu sama lain. Pengaturan dalam sebuah komposisi grid dibentuk dari adanya keteraturan pola dari titik dan garis dalam ruang. Suatu pengulangan pada sebuah modul yang umumnya dalam arsitektur berupa bidang kolom yang disusun sedemikian rupa.

5.1.2. Pembentukan Taman Aktif

Menurut Hakim (2003) ruang terbuka merupakan sebuah ruang yang terbentuk karena sebuah kebutuhan akan sebuah tempat untuk berinteraksi dan bertemu satu sama lain baik secara individu maupun berkelompok, sehingga perlu adanya sebuah tempat yang dapat mewadahi kegiatan tertentu. Dengan adanya banyak interaksi yang terjadi pada ruang tersebut maka akan menimbulkan berbagai kegiatan di dalam sebuah ruang tersebut.

a) Taman Aktif

Merupakan sebuah ruang terbuka yang memiliki aktivitas yang terjadi didalamnya serta memiliki element-element pendukung dari kegiatan yang ada.

b) Taman Pasif

Merupakan taman yang tidak memiliki fungsi sebagai tempat untuk mewadahi kegiatan di dalamnya dan hanya memiliki elemen estetika semata guna menjaga keindahan taman

Pemanfaatan taman aktif dapat difungsikan sebagai pengurangan dari efek ruang negatif yang biasanya sering dimiliki oleh taman pasif dikarenakan tidak adanya kegiatan pada area tersebut. ruang terbuka yang ada dapat difungsikan dengan berbagai macam kegiatan antara lain Hakim (2003) :

- a) Sarana bermain dan olahraga
- b) Sebagai tempat berinteraksi sosial
- c) Area peralihan
- d) Fungsi penghubung antara satu tempat dengan lainnya
- e) Pembentukan lingkungan yang bersih, sehat dan juga indah

Sebagai manfaat yang lain ruang terbuka juga meningkatkan lingkungan hidup menjadi lebih nyaman, segar, bersih, dan dapat difungsikan sebagai sarana pengamanan lingkungan serta menciptakan ketersinambungan antara lingkungan alam dengan lingkungan binaan yang dapat digunakan sebagai aktivitas bagi masyarakat (Mendagri 14, 1998 dalam Hakim, 2003).

5.2. Perancangan Lanskap Tapak

Rustam Hakim (2003) dalam bukunya menyatakan bahwa hakikatnya arsitektur lanskap merupakan sebuah bidang ilmu yang dikolaborasikan dengan seni perancangan (*planning*), perancangan (*design*) dan juga pengaturan (*management*) pada sebuah lahan yang diolah dengan penyusunan element element alam dan buatan sesuai dengan ilmu pengetahuan dan budaya pada lingkungan sekitar. Dengan memperhatikan keseimbangan antara kebutuhan yang digunakan serta adanya pemeliharaan pada sumber daya sehingga didapatkan sebuah lingkungan yang fungsional serta estetis.

Dalam buku panduan pengguna bangunan gedung hijau jakarta, menjelaskan element pada lanskap dapat diklasifikasi menjadi 2 golongan yaitu unsur softscape yang mencakup tentang

tanaman dan juga unsur hortikultura dan unsur hardscape yang terdiri dari material buatan seperti jalan, batuan trotoal dan lainnya. yang dapat diuraikan menjadi berikut:

1. *Softscape*

a) Zonasi

Merupakan pengelompokan vegetasi yang didasarkan pada fungsi, jenis dan juga kebutuhan air yang seragam sehingga memudahkan dalam pelaksanaan irigasi dan juga perawatan pada tanaman.

b) *Vertikal Garden*

Penggunaan tanaman sebagai secondary skin atau fasade bangunan dengan cara merambatkan tanaman pada tembok dari bawah maupun atas bangunan. Cara lainnya adalah dengan penyusunan tanaman menggunakan media seperti pot yang disusun mengikuti bentuk bangunan



Gambar 15 Vertikal garden pada gedung Esa Sampoerna

Sumber : Pergub No.38 (2012)

c) *Green rooftop*

Merupakan pengaplikasian sebuah taman yang meliputi vegetasi dan unsur didalamnya yang ditanam dalam media tumbuh pada lapisan tahan air pada atap maupun balkon sebuah bangunan. Atap hijau terbagi menjadi 2 jenis yaitu atap hijau intensif dan juga ekstensif tergantung pada jenis tanaman dan kegunaan atapnya. Manfaat yang diperoleh dari penggunaan atap hijau antara lain :

- Sebagai penyimpanan air hujan sehingga mengurangi limpahan air hujan ke saluran kota
- Pengurangan suhu udara di lingkungan sekitar karena adanya penguapan dari permukaan tanah

- Difungsikan sebagai area rekreasi yang meningkatkan nilai estetika pada bangunan
- Pengurangan beban *air conditioner* karena adanya penurunan suhu di dalam ruangan

d) Irigasi

Terdapat berbagai solusi dalam rangka penghematan konsumsi air antara lain :

- Irigasi otomatis

Pengendalian sisten irigasi ini dilakukan dengan pemberian sensor hujan dan sensor kelembaban tanah. Sensor hujan yang berfungsi untuk mencegah alat penyiram aktif beberapa waktu setelah terjadinya hujan, sedangkan sensor kelembaban tanah akan mengaktifkan alat penyiram ketika tingkat kelembaban di dalam tanah mengalami penurunan.

- Irigasi tetes (*Drip Irrigation*)

Merupakan sistem irigasi dengan meneteskan air pada tanaman dengan menggunakan pipa yang fleksibel sehingga dapat menjangkau pada area belakang. Sistem ini dapat dikendalikan secara manual maupun dengan sistem kendali otomatis.

- Sumber Alternatif

Penggunaan air yang berasal dari sisa aktivitas manusia, air reklamasi dan juga air hujan akan mengurangi penggunaan berlebihan pada air beersih.

2. *Hardscape*

Material keras dapat diklasifikasikan menjadi 5 kelompok yaitu:

- a) Material keras alami (Organis Material)

Material keras alami yang digunakan dalam sebuah peerancangan lansekap merupakan kayu.

- b) Material keras alami dari potensi geologi

Material ini merupakan batu-batuan alam, pasir dan bata. Jenis material ini dimanfaatkan sebagai susunan dinding sederhana dan juga pembentuk dari pola pada tanah dan lantai.

- c) Material keras buatan Metal

Material ini antara lain adalah besi, baja, tembaga, alumunium dan lainnya.

- d) Material keras buatan sintesis

e) Material keras buatan kombinasi

Contoh material ini adalah beton, aspal, plywood, paving block.

Penggunaan material hardscape yang tidak berpori akan menimbulkan permasalahan pada lahan yang ada. Hal ini dikarenakan ketika terjadinya hujan maka air yang jatuh akan melimpah pada titik titik tertentu dengan membawa material yang ikut terhanyut di dalamnya, sehingga akan mencemari dan juga membebani kinerja sistem drainasi. (Pemerintah provinsi DKI Jakarta). Air hujan yang masuk kedalam tanah akan menyerap kedalam sehingga dapat meningkatnya kekuatan dan juga kesuburan tanah.

Fungsi tanaman tidak hanya sebagai bentuk dari nilai estetika semata namun juga memiliki fungsi yang dapat meningkatkan kualitas pada lingkungan sekitar (Hakim, 2003). Fungsi tanaman yang ada dapat dikategorikan menjadi berikut :

a) Kontrol Pandangan (*Visual Control*)

Berfungsi sebagai penahan silau yang disebabkan oleh faktor alami seperti matahari dan juga faktor buatan seperti lampu jalan dan lampu kendaraan bermotor. Tanaman juga dapat digunakan dalam membatasi pandangan dari arah luar sehingga dapat tercipta ruangan yang lebih private.

b) Pembatas Fisik (*Physical barriers*)

Berfungsi sebagai pembatas dalam pergerakan aktivitas manusia sekaligus memiliki fungsi sebagai penunjuk arah secara pasif. Pembatasan secara langsung dapat diberikan dengan pemberian tanaman perdu yang disusun secara rapi pada area yang diinginkan.

c) Pengendali iklim (*Climate control*)

Memiliki fungsi sebagai pengendali iklim secara mikro pada lingkungan sekitar guna meningkatkan kenyamanan aktivitas di dalam dan sekitar bangunan. Tanaman yang ada dapat berfungsi sebagai penyerap pancaran sinar matahari dan juga berfungsi mengalirkan tiupan angin sehingga dapat menurunkan suhu pada lingkungan. Selain itu tanaman juga dapat memberikan kenyamanan penggunaanya dengan fungsi sebagai pengendali suara dan juga penyaring udara sekitar.

d) Pencegah erosi (*Erosion control*)

Berfungsi dalam memperkokoh lapisan tanah dengan akar-akar tanaman yang mengikat tanah sehingga tahan terhadap pukulan air serta menahan air hujan

yang jatuh sehingga tidak langsung mengenai permukaan tanah yang menyebabkan pergerakan tanah.

e) Habitat satwa (*wildlife habitats*)

Tanaman berfungsi sebagai penyedia sumber makanan dan juga sebuah sarang untuk berlingung bagi hewan hewan kecil.

f) Nilai estetis (*Aesthetic values*)

Meningkatkan nilai estetika pada bangunan dengan memberikan paduan warna, bentuk fisik, tekstur serta komposisi tanaman yang disusun sedemikian rupa pada berbagai jenis tanaman.

Penyusunan tanaman pada lansekap harus didasari dari fungsi pada taman yang dipilih sehingga dapat disesuaikan dengan tujuan utama dari perancangannya yang memperhatikan kesatuan dalam desain yang bisa diperoleh dengan memberikan (akim, 2003) :

- a. Variasi (*Variety*)
- b. Penekanan (*Accent*)
- c. Keseimbangan (*Ballance*)
- d. Kesederhanaan (*Simplicity*)
- e. Urutan (*Sequence*)

No	Nama Tanaman	Diameter/ Tinggi	Bentuk Tajuk	Peletakan
1	Cemara Gunung <i>Cemara junghuhniana</i>	6/20m	Segitiga	Sepanjang tepi jalan raya
2	Bambu Halus <i>arundinaria japonica</i>	1.5/6m	Rumpun	Tepi jalan keluar kendaraan dan area parkir
3	Cemara Gembel <i>Cupressus papuana</i>	2.5/5m	Segitiga	Area parkir
4	Tanjung <i>Cupressus papuana</i>	8/8m	bebas	Area parkir dan tepi jalan
5	Cemara Tiang <i>cupressus sempervirens</i>	2.5/5m	Segitiga	Jalan sekunder
6	Cemara Susun <i>araucaria excelsa</i>	10/30m	Segitiga	Pembentuk ruang dan tepi jalan sekunder
7	Kenari <i>canarium commune</i>	6/22m	Bebas	Tepi jalan raya
8	Bunga Sapu Tangan <i>Maniltoa grandiflora</i>	6/15m	Kubah	Sebagai identitas lokasi peneduh
9	Rasamala <i>Altingia excelsa</i>	8/20m	bebas	Sebagai peneduh dan pencegah erosi

Tabel 15 Fungsi tanaman

Sumber : Rustam hakim, 2003

5.3. Arsitektur Hijau dan Berkelanjutan

5.3.1. Green Building

Bangunan hijau berfokus pada struktur bangunan yang dalam proses pembangunannya mengurangi dampak kerusakan pada alam sekaligus memanfaatkan sumber daya yang berada di sekitar lingkungan tapak untuk dapat menunjang pemenuhan kebutuhan energi pada bangunan. Sebagai tolak ukur dalam menentukan sebuah bangunan sebagai bangunan hijau adalah adanya penggunaan sumber daya yang dapat diperbaharui, penggunaan panel surya sebagai pembangkit daya listrik, pemanfaatan taman sebagai atap bangunan dan lain sebagainya. (Sudarwani 2012). Untuk dapat diterapkan menjadi sebuah bangunan hijau perlu beberapa konsep yang harus dipenuhi antara lain (Sudawarni, 2012):

- a) Memiliki konsep *high performace building & earth friendly*

Menggunakan energi yang didapat langsung dari lingkungan tapak disekitar bangunan untuk menopang kebutuhan energi bangunan seperti penggunaan kaca untuk memasukan cahaya matahari dan juga bukaan ventilasi yang baik untuk memberikan sirkulasi alami pada bangunan. Penggunaan material dan pemilihan warna yang dapat mengurangi proses pemantulan kembali panas pada bangunan untuk mengurangi dampak efek rumah kaca.

- b) Memiliki konsep *sustainable*

Pemanfaatan lahan dan lingkungan sekitar untuk dimanfaatkan seluh sumber daya yang ada dan penggunaan konsep bangunan yang alami dengan teknologi tinggi sehingga memungkinkan bangunan akan bertahan dalam jangka waktu yang panjang.

- c) Memiliki konsep *Future Healthy*

Untuk memberikan iklim yang sejuk dan sehat bagi pengguna bangunan maka dapat diberikan taman dengan pepohonan dan semak di sekeliling tapak. Selain itu dapat pula mengaplikasikan vegetasi pada bagian atap bangunan. Untuk mengurangi panas berlebih pada siang hari, pada bagian luar dinding dapat diberikan secondary skin untuk memberikan pembayangan terhadap fasade bangunan.

- d) Memiliki konsep *climate support*

Bangunan dapat disesuaikan dengan lokasi dimana bangunan tersebut dibangun untuk bisa merespon keadaan dari masing masing iklim pada suatu wilayah

e) Memiliki konsep *Esthetic Usefully*

Memanfaatkan segala bentuk pengaplikasian pada bangunan yang dapat difungsikan dalam sebuah aktivitas sekaligus menjadikan bangunan memiliki nilai estetika yang lebih

5.3.2. Konsep Bioklimatik

Arsitektur bioklimatik merupakan sebuah konsep pendekatan desain arsitektur yang menekankan konteks terhadap kondisi iklim serta cuaca setempat yang memanfaatkan potensi dari iklim setempat. Perancangan ini merupakan sebuah respon terhadap siklus iklim yang ada pada suatu bangunan. Pemanfaatan iklim lingkungan sekitar difungsikan kedalam penghematan energi yang dihasilkan oleh operasional bangunan sehingga tidak memiliki ketergantungan terhadap sumber energi lain.(Rosang, 2016). Tampilan pada bentuk bangunan dengan pendekatan ini sebagian besar dipengaruhi oleh lingkungan dimana bangunan tersebut didirikan dengan memperhatikan hal sebagai berikut :

- a) Mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi yang tidak dapat diperbaharui
- b) Penghematan energi diaplikasikan pada bentuk bangunan, peletakan bangunan serta pemilihan material bangunan.
- c) memperhatikan adanya budaya lokal yang mempengaruhi bangunan
- d) memanfaatkan keuntungan matahari
- e) memperhitungkan besaran pada bukaan dan bidang bangunan terhadap matahari
- f) pengolahan ventilasi bangunan sebagai aliran udara

5.3.3. Pengkondisian Iklim Mikro

Perancangan bangunan harus memperhatikan pendekatan yang dilakukan terhadap iklim lingkungan sekitar guna mengurangi konsumsi energi pada bangunan .(Rosang, 2016). Penelitian Talarosha (2005) dalam pengkondisian iklim mikro dalam bangunan dapat dilakukan dengan cara peletakan bangunan yang berorientasi terhadap matahari dan angin, pemanfaatan elemen-elemen arsitektur dan lansekap serta penggunaan bahan material yang sesuai dengan kondisi iklim tropis lembab.

a) Orientasi bangunan

1. Orientasi bangunan terhadap matahari

Pada iklim tropis lembab matahari akan selalu memancarkan radiasi sinarnya selama kurang lebih 12 jam dalam sehari setiap tahunnya. Pembentukan orientasi yang baik terhadap matahari akan membantu menentukan banyaknya sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan. Hal ini menjadi baik dikarenakan dengan adanya sinar matahari masuk ke dalam bangunan akan membantu membunuh bakteri jahat yang terdapat pada suatu ruang. Selain itu dengan adanya sinar matahari yang selalu terpancar masuk melalui bangunan maka akan menghemat penggunaan listrik suatu bangunan.

Namun apabila luas bidang yang menerima sinar matahari secara langsung semakin besar, maka semakin besar pula panas yang akan diterima bangunan secara langsung. Untuk dapat mengatasinya maka perlu dilakukan pembentukan atau peletakan yang baik pada massa bangunan. Massa bangunan yang memiliki bidang terluas diarahkan menghadap sisi utara dan selatan sehingga bidang bangunan yang pendek akan menghadap timur dan barat untuk mengurangi penerimaan cahaya matahari secara langsung.

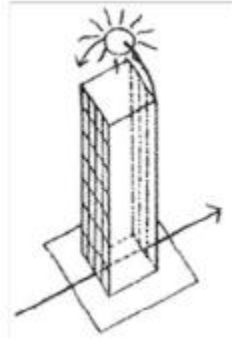
2. Orientasi bangunan terhadap angin

Untuk menangkap angin secara baik, posisi bangunan dibuat melintang terhadap angin primer untuk pendinginan suhu udara. Posisi bangunan yang melintang terhadap arah angin primer menjadi penting dikarenakan panas radiasi dapat dihalau oleh angin yang berhembus.

Pola aliran udara yang melewati ruang tergantung pada lokasi inlet (lubang masuk) udara dan juga shading yang digunakan pada area luar. Jenis ukuran dan juga posisi lubang bukaan pada sisi bawah dan juga atas dapat meningkatkan efek ventilasi silang di dalam ruang sehingga penggantian udara panas di dalam ruang dapat terjadi dengan baik dan mengurangi peningkatan kelembaban udara.

Untuk menambah kecepatan udara, bagian inlet diletakan pada bagian atas dan juga luas outlet sama atau lebih besar dari inlet dan pengurangan perabot yang menghalangi gerakan udara dalam ruang, dan juga pemberian bukaan akan membantu udara langsung ke tempat-tempat yang membutuhkan udara alami. Pemberian ventilasi pada ruangan diantara atap dan langit-langit sangat perlu

dalam menghindari terjadinya akumulasi pada ruang tersebut dikarenakan hawa panas yang terkumpul pada ruangan akan di sirkulasikan menuju plafond.



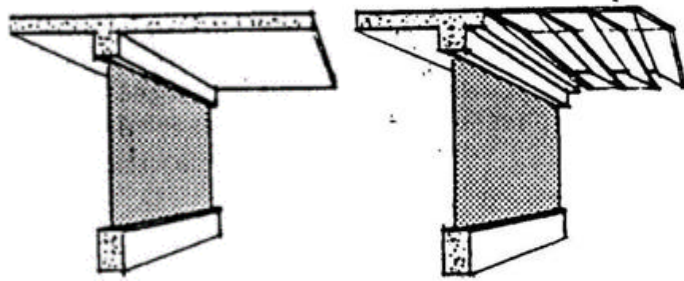
Gambar 16 Bukaannya Jendela Pada Bangunan

Sumber : Rosang, 2016

Bukaan jendela sebaiknya menghadap ke utara dan selatan, dengan orientasi mendapatkan pandangan. Penggunaan kaca pada jendela juga harus diperhatikan, disarankan kaca jendela menggunakan kaca dengan sistem *Metrical Bioclimatic Window* (MBW). Sistem ini memiliki fungsi mengatur kondisi termal ruangan dengan menggunakan maksud bioklimatik teknik, yaitu mengontrol panas yang di dapat dari radiasi matahari, dan penggunaan ventilasi silang pada bangunan. Dengan menggunakan sistem tersebut, penghawaan alami dan pencahayaan alami menjadi lebih maksimal.

b) Elemen arsitektur

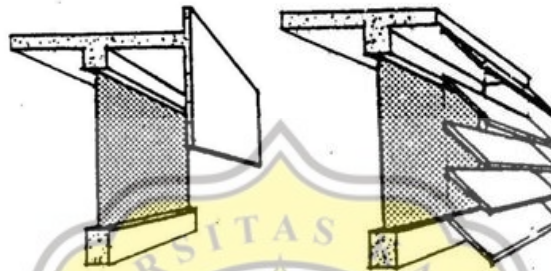
Orientasi bangunan yang menghadap ke arah timur akan menimbulkan radiasi panas yang masuk langsung masuk melalui bukaan kaca yang menuju bangunan akan menaikkan suhu ruang dan juga menimbulkan silau ketika matahari sedang terik. Dalam pengaplikasiannya terdapat berbagai jenis shading yang dapat digunakan dalam bangunan antara lain :



1. Cantilever (Overhang) 2. Louver Overhang

Gambar 17 shading yang menghadap utara dan selatan

Sumber : David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005



3. Panel (awning) 4. Horizontal Louver Screen

Gambar 18 Shading bangunan yang menghadap timur dan barat

Sumber : David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005



5. Egg Crate 6. Vertical Louver

Gambar 19 shading bangunan yang menghadap timur dan barat

Sumber : David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005

No.	Elemen Pelindung	Shading Coefficient
	Elemen arsitektur (eksternal):	
1	<i>Egg-Crate</i>	0,10
2	Panel atau Awning (warna muda)	0,15
3	<i>Horizontal Louver</i>	0,20
4	<i>Overhang Horizontal</i>	0,60 -
5	<i>Louver Screen Cantilever</i>	0,10
6	<i>Vertical Louver</i> (permanen)	0,25
7	<i>Vertical Louver</i> (<i>moevable</i>)	0,30
		0,15-
		0,10

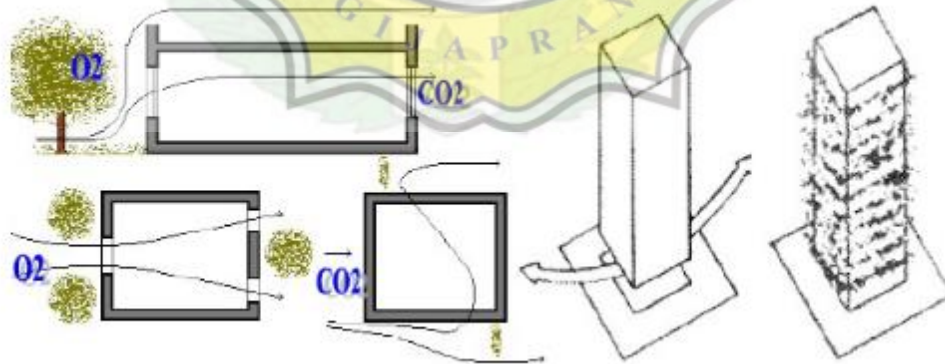
Tabel 16 Shading Coefficient untuk Elemen Arsitektur

Sumber : David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005

Efektivitas shading dinilai dalam angka shading coefficient (S.C) menunjukkan besar energi matahari yang di transmisikan ke dalam bangunan. Secara teori angka yang ditunjukkan angka 1.0 hingga 0. Angka 1 menunjukkan seluruh cahaya yang masuk dan angka 0 menunjukkan tidak ada matahari yang masuk.

c) Elemen Lanskap

Menurut Ken Yeang, lantai dasar bangunan tropis seharusnya lebih terbuka keluar dan menggunakan ventilasi yang alami karena hubungan lantai dasar juga penting. Vegetasi pada bangunan tidak hanya untuk ekologis dan estetika, tetapi untuk membuat bangunan menjadi lebih sejuk.



Gambar 20 Ventilasi Alami

Sumber : Rosang, 2016

Disamping itu elemen sekitar tapak seperti pohon dan vegetasi juga dapat dimanfaatkan dalam mengurangi cahaya dan panas matahari berlebih terhadap

bangunan. Dengan adanya pohon secara tidak langsung juga dapat menurunkan suhu udara di sekitarnya dikarenakan sinar matahari akan diserap oleh daun untuk melanjutkan proses fotosintesis. Shading oleh pohon akan mengurangi efek panas pada permukaan bangunan dan tanah di bawah pohon.

No.	Elemen Pelindung	Shading Coefficient
	Elemen Lansekap	
1	Pohon tua (dengan efek pembayang yang besar)	0,25 – 0,20
2	Pohon muda (dengan sedikit efek pembayang)	0,60 - 0,50

Tabel 17 Shading Coefficient untuk Elemen Lansekap

Sumber : David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005

d) Material Bangunan

Panas masuk ke dalam bangunan melalui proses konduksi melewati dinding, atap, dan jendela kaca.. Radiasi matahari memancarkan sinar ultra violet (6%), cahaya tampak (48%) dan sinar infra merah yang memberikan efek panas sangat besar (46%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa radiasi matahari adalah penyumbang jumlah panas terbesar yang masuk ke dalam bangunan. Besar radiasi matahari yang ditransmisikan melalui selubung bangunan dipengaruhi oleh fasade bangunan yaitu perbandingan luas kaca dan luas dinding bangunan keseluruhan (*wall to wall ratio*), serta jenis dan tebal kaca yang digunakan.

No.	Penggunaan Kaca			Shading Coefficient
	Jenis Kaca	Warna	Tebal	
1.	Kaca Bening	-	¼ inci	0,95
		-	⅜ inci	0,90
2.	<i>Heat Absorbing glass</i>	abu2, bronze, atau <i>green tinted</i>	⅜ inci	0,75
		-	½ inci	0,50
3.	<i>Revlective glass</i>	<i>dark gray metallized</i>	-	0,35 s/d 0,20
		<i>light gray metallized</i>	-	0,60 s/d 0,35

Tabel 18 Shading Coefficient untuk Berbagai Jenis Material Kaca

Sumber: David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005

Panas matahari yang menuju massa bangunan akan dipantulkan kembali dan sebagian diserap oleh bangunan. Panas yang terserap akan dikumpulkan dan diteruskan ke bagian dalam bangunan. Masing-masing bahan memiliki angka koefisien serap kalor yang dinyatakan dalam persen(%). Semakin besar serapan kalor semakin besar pula panas yang akan diteruskan menuju ruangan seperti yang terlihat dalam tabel :

Permukaan bahan	%
Asbes semen baru	42-59
Asbes esemen sabgat kotor (6 tahun terpakai)	83
Kulit bitumen/aspal	86
Kulit bitumen bila dicat aluminium	40
Genteng keramik merah	62-66
Seng (baru) 64	
Seng (kotor sekali)	92
II. Selulose cat putih	18
Selulose cat hijau tua	88
Selulose cat merah tua	57
Selulose cat hitam	94
Selulose cat kelabu hitam	90

Tabel 19 Radiasi Matahari dan Serapan Kalor

Sumber: David Egan, 1975 dalam Talarosha ,2005

