

BUILDING PHISIC

"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication :-
Session :-

Topic : Daftar Isi
Source :-

LIST OF CONTENT

SESI 01-02	NATURE EFFECT	1
	A. Hujan Dan Kelembaban	3
	B. Curah Hujan	5
	C. Derajat Kelembaban	9
	D. Pengaruh Angin	11
	E. Tekanan Dan Hisapan Angin.....	13
SESI 03-04	COMFORTABLE	15
	A. Kenyamanan Thermal.....	16
	B. Iklim Pada Tapak	16
	C. Selaput Bangunan	18
SESI 05	NATURE AIRING	21
	A. Pengaruh Fisik Pada Manusia	23
	B. Ventilasi Pada Rumah	24
	C. Kebersihan Udara Dalam Ruangan	25
	D. Ventilasi Horizontal Dan Vertikal.....	26
	E. Pengaruh Tinggi Plafond	28
SESI 06	ARTIFICIAL AIRING	31
	A. Sistem Pengkondisian Udara	35
	B. Pemilihan Sistem.....	37
SESI 07	PENCAHAYAAN ALAMI.....	39
	A. Cahayan Dan Gelombang	41

BUILDING PHYSIC

Aplication :-

Topic : Daftar Isi

Session :-

Source :-

	B. Cahaya Matahari.....	42
SESI 08	ARTIFICIAL LIGHTING	45
	A. Perilaku Cahaya	47
	B. Sumber Cahaya Buatan.....	48
	C. Lampu Pijar	48
	D. Lampu Gas	49
	E. Karakteristik Pencahayaan	50
	DAFTAR PUSTAKA	51

SESSION 01-02

NATURE EFFECT

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

A. Hujan Dan Kelembaban

Salah satu ciri daerah tropis seperti negara kita, Indonesia, adalah memiliki suhu udara yang tergolong tinggi serta kelembaban yang tinggi. Hal tersebut semakin dirasakan di daerah daratan rendah, seperti pantai, yang memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan daerah daratan tinggi. Namun yang menjadi permasalahan utama bukanlah suhu, melainkan kelembaban yang cenderung tinggi.

Bagi negara kita yang beriklim tropis dengan curah hujan dan kelembaban yang sangat tinggi, masalah kelembaban harus mendapatkan perhatian yang sangat serius, dikarenakan dapat menimbulkan hal-hal buruk sebagai berikut:

- Mempermudah tumbuh dan berkembangnya berbagai macam jenis penyakit. Seperti rematik bagi orang lanjut usia dan penyakit pernafasan bagi anak-anak, serta berbagai jenis penyakit lainnya.
- Kelembaban yang tinggi sangat berpengaruh terhadap ketahanan bahan bangunan yang dipakai dalam bangunan. Kelembaban yang tinggi dapat menimbulkan tumbuhnya beberapa jenis jamur dan organisme yang dapat membusukkan kayu, pengkaratan logam, serta kerusakan pada cat dinding, dan sebagainya.
- Pertumbuhan jamur dan organisme tertentu menimbulkan bau busuk dan pengap pada ruangan, sehingga akan sangat berpengaruh terhadap kesehatan penghuni bangunan.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

Hal-hal yang menyebabkan kadar kelembaban dalam bangunan menjadi sangat tinggi, adalah beberapa faktor-faktor dibawah ini, yaitu:

- Perembesan air hujan dari luar kedalam bangunan melalui dinding dan atap.
- Masuknya air hujan melalui celah pintu, jendela, dan bagian sambungan lainnya pada bangunan yang tidak rapat dan memiliki daya kapiler.
- Kondensasi uap air di dalam ruangan setelah sebelumnya air masuk melalui dinding bangunan melalui celah kapiler pada bahan dinding.
- Naiknya air dari bawah tanah melalui pondasi, dinding, maupun lantai pada bangunan.

B. Curah Hujan

Kelembaban yang tinggi sangat dipengaruhi oleh curah hujan yang tergolong tinggi di negara Indonesia. Masalah hujan sangatlah kompleks dan sering kali tidak dapat diperhitungkan. Hujan di daerah tropis memiliki curah hujan yang sangat tinggi, dan tidak jarang disertai oleh angin yang sangat kencang sehingga terkadang menyebabkan kerusakan pada bangunan yang sangat parah.

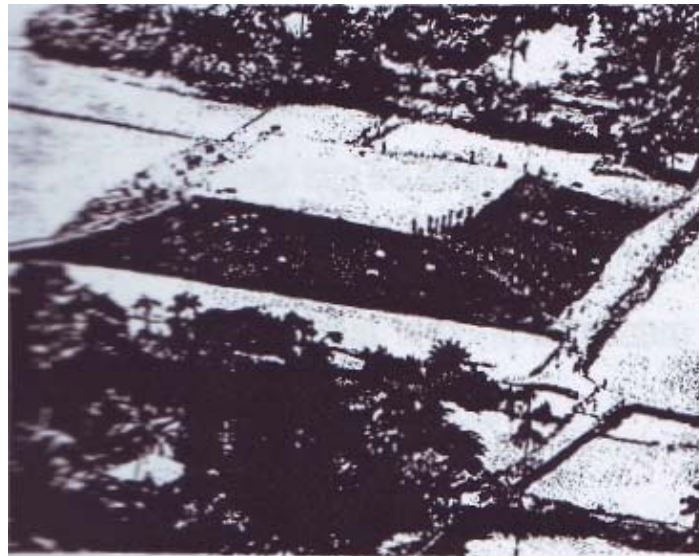
Hujan akan turun bilamana air didalam awan mengalami penurunan suhu sampai pada dibawah titik jenuh air tersebut, sehingga akan mencair dan turun dalam bentuk hujan. Menurut penelitian Dr. Van Bemmelen, curah hujan maksimum di pulau Jawa terletak di daerah Krangan Banyumas dengan intensitas 8305mm dan intensitas minimum terdapat di daerah Asembagus Besuki dengan 882mm. ini hanya sebagai gambaran, bahwa

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

dalam sangat sulit memperkirakan curah hujan maksimum dan minimum di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Daerah kepulauan Indonesia yang semakin dekat dengan Australia memiliki intensitas curah hujan yang lebih sedikit dan cenderung merupakan daerah yang kering.



Gambar: Daratan tinggi buatan sebagai daerah perlindungan bencana.
Sumber: Pengantar Fisika Bangunan.

Air hujan setelah jatuh ke daratan mengalami berbagai macam siklus untuk kemudian kembali sebagai titik-titik air di awan. Terdapat tiga siklus air hujan yaitu sebagai berikut:

- Air hujan mengalir langsung melalui talang, selokan, kanal, waduk, sungai, sampai laut.
- Air hujan menyerap ke dalam tanah, dan melalui celah-celah di dalam tanah menuju ke sungai dan seterusnya. Sebagian air meresap ke dalam tanah, dipergunakan oleh tumbuhan dan sebagian lagi menguap ke angkasa.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

- Dan terdapat air hujan ketika jatuh ke daratan langsung mengalami penguapan kembali.

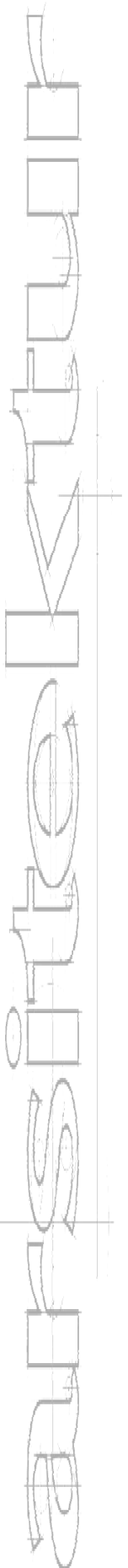
1. Akibat fisikalis.

Curah hujan dan kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan beberapa kerusakan secara fisika pada bangunan, yaitu sebagai berikut:

- Hujan yang lebat dapat merusak elemen bangunan seperti atap, dinding, lantai dan sebagainya. Kerusakan dapat semakin parah jika hujan yang turun disertai angin kencang dan petir, sehingga akan mengakibatkan banjir, tanah longsor, maupun pohon besar yang tumbang dan dapat menimpa bangunan sekitarnya.
- Kerusakan akibat kelembaban akan semakin parah pada bangunan yang berada di daerah daratan tinggi. Pada daratan tinggi, pada malam hari terjadi peristiwa pembekuan air maupun embun menjadi es. Hal ini akan sangat berbahaya jika pada elemen bangunan terutama konstruksi bangunan mengandung maupun dapat menyerap air yang kemudian akan menjadi es dan dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah pada bangunan.
- Elemen maupun bahan bangunan sebisa mungkin dalam keadaan kering, tidak basah dan menyerap air, untuk mencegah kerusakan pada bangunan.

2. Akibat kimiawi.

Curah hujan dan kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan beberapa kerusakan secara kimiawi pada bangunan, yaitu sebagai berikut:



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

- Kerusakan pada bangunan akan semakin parah jika bangunan terletak di tengah kota yang memiliki kadar polusi udara yang lebih tinggi. Air hujan pada daerah perkotaan mengandung beberapa jenis senyawa asam, contohnya gas CO yang dapat merusak bangunan. Bahan bangunan yang mengandung senyawa kapur dan karbon akan lebih cepat mengalami kerusakan.
- Pada bangunan di tepi pantai, yang udaranya mengandung kadar garam yang tinggi, dapat merukan elemen bangunan yang terbuat dari logam dengan proses korosi yang lamban laun akan mengurangi secara drastis ketahanan dan kekuatan bahan bangunan tersebut.

Dari beberapa peristiwa kerusakan yang diakibatkan oleh iklim tropis, maka kita dapat mengetahui mengapa Rumah Tradisional di Indonesia mengaplikasikan sistem panggung sebagai suatu cara beradaptasi dengan alam dan iklim setempat.



Gambar: Sistem panggung pada Rumah Tradisional Indonesia
Sumber: I Gusti Agung Kade Rai Utama dan I Wayan Sapta Dharsana, 2008.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

3. Akibat Biologis

Akibat secara biologis yang timbul dikarenakan pengaruh iklim di tropis adalah pembusukan beberapa jenis bahan bangunan, terutama kayu dan bahan organis lainnya. Jamur dan cendawan dapat berkembang biak dengan cepat di daerah yang memiliki kadar kelembaban yang tergolong tinggi.

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk meminimalkan tumbuhnya cendawan pada bahan organis adalah dengan melakukan pengeringan bahan bangunan tersebut sampai pada titik kering mutlak (0% kandungan air). Aliran udara yang baik dapat membantu meminimalkan tumbuhnya cendawan dan jamur pada ruangan yang dapat menyebabkan bau busuk dan pengap dan berbagai jenis penyakit pada kulit dan pernafasan bagi penghuni bangunan.

C. Derajat Kelembaban

Derajat kelembaban di dalam bangunan sangat dipengaruhi derajat kelembaban di luar bangunan. Kelembaban yang nyaman berada pada kadar 40%-70% sedangkan suhu yang nyaman bagi manusia berkisar pada angka 18°-25°C. pencapaian kelembaban dan suhu yang ideal sangat berpengaruh terhadap kenyamanan pengguna bangunan.

Pada ruangan tertentu seperti, dapur basah, dan kamar mandi, memiliki derajat kelembaban yang lebih tinggi dibandingkan dengan ruang lainnya, berkisar antara 80%-90%. Pada ruangan serba guna yang dipenuhi oleh

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

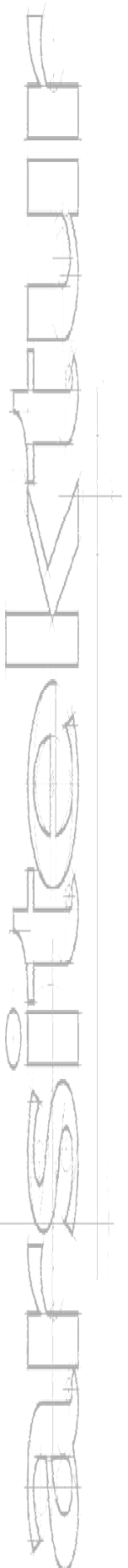
pengguna yang sangat banyak, derajat kelembaban pun akan cenderung mengalami kenaikan diakibatkan penguapan keringat dan proses respirasi pengguna ruangan. Dalam ruangan dengan fungsi seperti ini sebaiknya menggunakan bahan bangunan yang mudah menyerap kelembaban. Sedangkan untuk ruangan yang cenderung sangat lembab, sebaiknya menggunakan bahan bangunan yang kedap air untuk mengurangi derajat kelembaban pada ruangan tersebut.

Peristiwa yang sangat perlu untuk diperhatikan sebagai penyebab dari derajat kelembaban adalah kondensasi, yang dapat terjadi melalui 2 cara, yaitu:

1. Di atas permukaan bahan.

Pada pagi hari kita selalu melihat air yang telah mengalami proses kondensasi yang kita sebut dengan embun berada pada permukaan bahan yang memiliki sifat tidak menyerap air seperti aluminium dan seng. Namun jika hal ini terjadi pada waktu yang lama akan menimbulkan peristiwa korosi pada bahan. Bahan bangunan ini relatif memiliki daya penurunan suhu yang lebih cepat dibandingkan dengan suhu di udara.

Bahan bangunan yang memiliki daya penurunan suhu yang lebih cepat dibandingkan dengan suhu di udara, dalam perawatan dan pemasangannya harus memperhatikan pengaruh peristiwa kondensasi yang terjadi pada pagi dan sore hari, yang lambat laun akan dapat merusak bahan bangunan tersebut.



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

2. Di dalam bahan.

Selain waspada terhadap peristiwa kondensasi yang terjadi pada permukaan bahan bangunan, kita harus lebih waspada pada peristiwa kondensasi yang terjadi di dalam bahan bangunan yang memiliki daya menyerap air. Hal ini sering terjadi pada dinding luar bangunan, jika kita perhatikan pada pagi hari dinding tersebut akan terasa dingin dan berair, hal ini menunjukkan telah terjadi proses kondensasi di dalam dinding bangunan tersebut sehingga pada waktu lama akan menyebabkan kerusakan bahan bangunan.

Pada daerah tropis, sebaiknya bahan bangunan yang digunakan memiliki sifat “bernapas”, terutama bagi bahan yang dapat menyerap air dan memiliki pori yang cukup besar. Bahan yang dapat “bernapas” artinya memiliki daya untuk mengeluarkan air di dalam bahan tersebut melalui peristiwa penguapan.

Salah satu cara yang sangat praktis dan murah dalam menghindari dinding luar bangunan dari kerusakan akibat kondensasi adalah dengan menanami dinding bangunan tersebut dengan tanaman merambat, sehingga air dalam bahan dinding tersebut akan diserap oleh tanaman. Namun yang perlu diperhatikan adalah pemilihan jenis tanaman rambat yang tidak memiliki akar yang dapat merusak struktur dari bahan bangunan pembentuk dinding.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

D. Pengaruh Angin

Angin adalah udara yang bergerak. Udara yang bergerak ini dikarenakan terdorong dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang bertekanan rendah. Suatu tempat yang bersuhu dingin memiliki tekanan yang lebih tinggi sehingga angin akan mengalir dari daerah yang relatif lebih dingin ke tempat yang panas. Terdapat hubungan antara curah hujan, dan posisi suatu kepulauan terhadap kecepatan laju angin. Gerak angin dibagi 2 macam yaitu:



Gambar: Angin sebagai udara yang bergerak.
Sumber: Pengantar Fisika Bangunan.

- Bersifat mikro, yaitu lokasi yang terdapat di antar benua maupun samudera memiliki kelajuan angin yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya.
- Bersifat mikro, atau yang lebih sering disebut dengan angin lokal.

1. Angin antar benua dan samudera.

Angin antar benua dan samdera merupakan penyebab terjadinya musim

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

kemarau dan penghujan pada suatu daerah. Aliran angin mikro yang terdapat di bumi adalah melalui Australia ke Siberia dan Pasifik ke Jazirah Arab. Terdapat beberapa catatan penting mengenai pergerakan angin, yaitu:

- Kecenderungan udara bergerak ke tempat bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah, hal ini memiliki arti kecenderungan udara bergerak ke tempat bersuhu rendah ke tempat bersuhu tinggi.
- Kecenderungan angin di daerah Lintang Utara menuju ke arah kanan bila menuju daerah Khatulistiwa. Dan sebaliknya angin di daerah Lintang Selatan menuju ke arah kiri bila menuju daerah Khatulistiwa.

2. Angin musim.

Angin Tenggara berasal dari daerah Australia yang bersuhu dingin yang akan menuju ke daerah yang lebih panas. Angin yang menuju ke daerah yang lebih panas akan menjadi angin kering. Namun angin kering dapat membawa uap air yang lebih banyak dibandingkan dengan angin masih dalam keadaan basah.

Angin kering paling dirasakan di daerah Jawa, dan Nusa Tenggara. Sumatra merupakan daerah peralihan angin Tenggara dan angin Barat Daya. Di daerah ini sampai jarak 1000km dari pantai, angin berhembus tidak tetap, bahkan seolah-olah hanya berputar-putar saja, akibatnya dari daerah Padang sampai Meulaboh hujan turun dengan deras sepanjang tahun, akan tetapi di daerah Aceh curah hujan lebih sedikit.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

3. Angin setempat.

Keadaan angin musim berbeda arah menurut lokasi suatu daerah. Selain angin musim atau angin pasat antar benua, dikenal pula angin setempat yang cenderung berubah dalam jangka waktu yang lebih cepat. Contohnya adalah sebagai berikut:

- Angin pantai yang disebabkan perbedaan suhu dan tekanan antara daratan dan lautan.
- Angin sebelum hujan lebat yang disebabkan oleh perubahan keadaan suhu serta tekanan udara.
- Angin gunung yang disebabkan perbedaan suhu dan tekanan antara di daerah gunung dan di daerah lembah.

E. Tekanan Dan Hisapan Angin

Terdapat dua kekuatan yang ditimbulkan dari angin, yaitu tekanan angin yang berupa beban positif dan hisapan angin yang berupa beban negatif. Cara pencegahan yang dapat dilakukan akibat tekanan dan hisapan angin adalah sebagai berikut:

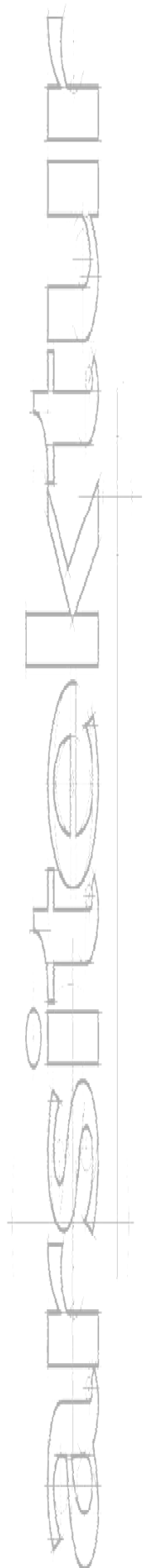
- Membuat perlindungan di luar bangunan, misalnya dengan penanaman pohon yang tepat di sekeliling bangunan sebagai *buffer* angin.
- Membuat bangunan yang relatif rendah di daerah yang memiliki tiupan angin yang kencang, dengan atap yang tidak terlalu curam.
- Perancangan sistem struktur dan konstruksi bangunan yang baik agar dapat menahan dan meneruskan beban yang disebabkan oleh tekanan maupun hisapan angin yang mengenai bangunan.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 01-02

Topic : Nature Effect
Source : Refer to Reference

- Meletakkan tanaman di titik yang merupakan aliran angin sebagai suatu usaha untuk membelokkan angin sehingga tidak akan terkena bangunan dalam tekanan maupun hisapan yang besar.



SESSION 03-04

COMFORTABLE

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 03-04

Topic : Comfortable
Source : Refer to Reference

A. Kenyamanan Thermal

Sebuah bangunan haruslah dirancang guna beradaptasi dengan kondisi lingkungan dan iklim setempat sehingga akan memberikan kenyamanan bagi pengguna bangunan. Persyaratan kenyamanan meliputi suhu (thermal), kelembaban, pergerakan udara, dan sinar matahari. Manusia seperti organisme lainnya menggunakan energi matahari dalam jangka waktu sangat pendek guna melakukan pekerjaan, membangun jaringan tubuh, dan memelihara suhu konstan dalam tubuh yaitu 96,6°F. tubuh manusia hanya menggunakan 20% dari sinar matahari yang diterima, sedangkan sisanya langsung dibebaskan ke luar tubuh sehingga semakin banyak pengguna suatu ruang, udara dalam ruangan tersebut akan meningkat.

Suhu permukaan kulit manusia berkisar pada 92°F. keringat merupakan suatu usaha kehilangan panas tubuh pada daerah yang bersuhu tinggi, sedangkan jika kita berada di daerah tinggi, tubuh kita tidak mengeluarkan panas untuk menjaga suhu tubuh tetap hangat. Kenyamanan thermal untuk setiap individu sangat berbeda menurut lokasi dan kesehatan fisiknya.

B. Iklim Pada Tapak

Sebagai seorang arsitek, harus sangat memperhatikan iklim mikro pada tapak dimana akan dilakukan proses pembangunan. Data iklim mikro pada tapak yang harus didapatkan dan dianalisa oleh arsitek berupa:

BUILDING PHYSIC

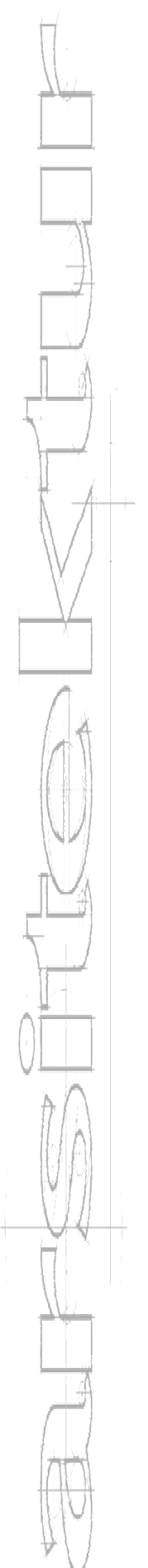
Aplication : -
Session : 03-04

Topic : Comfortable
Source : Refer to Reference

- Suhu normal, maksimum, dan minimum pada tapak untuk menentukan sistem penghawaan pada bangunan.
- Radiasi dan sinar matahari pada saat cuaca cerah dan berawan, serta orientasi dan kemiringan sinar matahari pada tapak. Hal ini untuk menentukan sistem pencahayaan dan perlindungan pada bangunan.
- Arah dan kecepatan angin guna menentukan daerah bukaan dan daerah perlindungan dari tekanan dan hisapan angin.
- Kelembaban pada pagi dan sore hari, salah satunya merupakan pertimbangan pada pemilihan jenis bahan bangunan yang akan dipakai.
- Curah hujan yang akan sangat berpengaruh terhadap bentuk bangunan, seperti kemiringan atap, lebar teritisan, dan lain sebagainya.

Sedapat mungkin perubahan iklim di dalam tapak harus dapat di prediksi sedini mungkin untuk tetap menjaga kondisi kenyamanan pengguna bangunan. Setiap tapak akan memiliki kemungkinan untuk mengalami perubahan, khususnya pada daerah pedesaan yang memiliki potensi untuk mengalami kemungkinan perubahan lebih drastis daripada tapak pada daerah perkotaan. Sehingga sangat mutlak sekali pemilihan lokasi yang tepat untuk sebuah bangunan sesuai dengan fungsi bangunan tersebut.

Banyak cara yang dapat dilakukan sebagai suatu upaya mengatasi iklim mikro pada tapak. Tumbuhan dapat digunakan untuk menyaring radiasi matahari yang menerpa bangunan. Tanaman juga memiliki sifat untuk menyerap dan memantulkan radiasi matahari. Hamparan rumput dan tanaman perdu memiliki fungsi sebagai penyejuk sekaligus penyerap

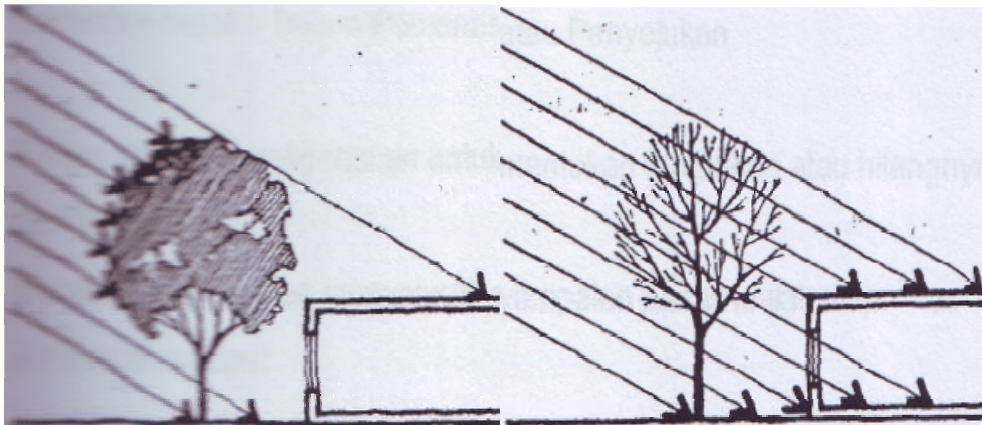


BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 03-04

Topic : Comfortable
Source : Refer to Reference

radiasi matahari pada halaman yang terlalu luas. Hal ini dapat dirasakan perbedaannya ketika sebuah halaman yang luas ditutupi rumput atau hanya hamparan tanah.



Gambar: Kejadian radiasi matahari dan tumbuhan.
Sumber: Pengantar Fisika Bangunan.

C. Selaput Bangunan

Permukaan luar bangunan yang membatasi pengguna bangunan dari iklim di luar bangunan disebut dengan selaput bangunan, atau dalam istilah biologis dikenal dengan nama selaput atau membran. Analogi biologis tersebut menganggap bahwa bangunan sebagai suatu organisme yang dirancang dapat bertahan dari keadaan iklim dimana bangunan tersebut berada.

Seorang perancang yang baik alangkah baiknya mengetahui karakteristik dari tumbuhan maupun hewan di tapak dimana akan didirikan bangunan, dimana kondisi tersebut akan memungkinkan memadukan karakteristik ini kedalam perancangan bangunan. Perancangan semacam ini didasarkan atas pola-pola energi alam.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 03-04

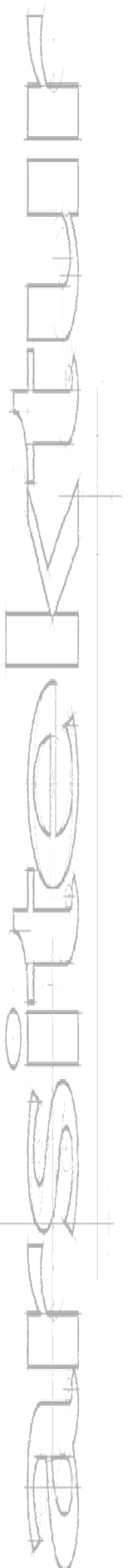
Topic : Comfortable
Source : Refer to Reference

Posisi bangunan sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim mikro dimana bangunan tersebut berada agar dapat memanfaatkan maksimal penghawaan maupun pencahayaan secara alami guna menekan penggunaan energi didalam bangunan.

Selaput bangunan seharusnya dapat mengendalikan dan mengarahkan udara ke dalam ruangan didalam bangunan. Bentuk bangunan yang baik dapat membantu menciptakan gerakan udara apabila daerah dimana bangunan tersebut berada beriklim kering. Dari analisa tapak yang baik, seorang arsitek dapat memberikan arah datangnya dan kecepatan angin sehingga akan dapat menentukan posisi bangunan yang baik serta merancang selaput bangunan untuk dapat beradaptasi terhadap keadaan sekitar tersebut.

Penyejukan ruang didalam bangunan tidak akan berjalan dengan efektif apabila daerah bangunan tersebut berada memiliki kelembaban yang rendah dan suhu yang tinggi, sehingga akan menyebabkan penguapan yang tinggi serta gerakan udara yang sangat minimal. Keadaan ini juga tidak akan efektif jika kelembaban dimana bangunan berada terlalu tinggi diatas 85% sehingga akan menyebabkan gerakan udara yang terlalu kencang dan penguapan yang terlalu rendah. Kecepatan udara didalam ruangan maksimal 3mil/jam, sehingga hal ini akan sangat berpengaruh terhadap jumlah bukaan pada selaput bangunan.

Tanpa terdapatnya bukaan keluar bangunan, tidak akan mungkin

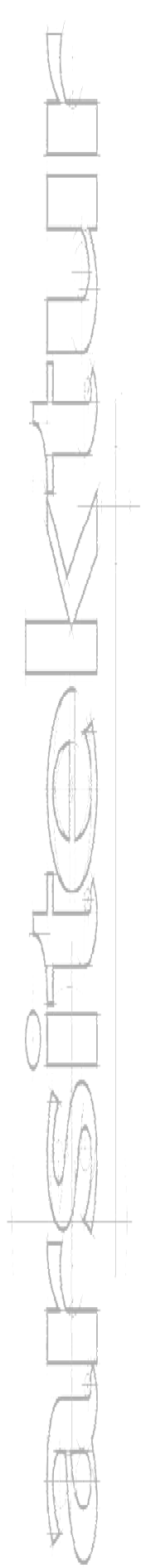


BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 03-04

Topic : Comfortable
Source : Refer to Reference

mengalirnya udara dari luar ke dalam bangunan. Sistem penghawaan yang baik sampai saat ini yaitu sistem penghawaan silang (*cross ventilation*), yaitu dimana bukaan pada bangunan terletak saling berlawanan dan tidak searah. Cara ini akan semakin efektif apabila di dalam bangunan tidak terdapat sesuatu yang menghalangi pergerakan udara. Kecepatan udara yang masuk ke dalam bangunan akan bertambah apabila bukaan masuknya udara lebih kecil dibandingkan dengan bukaan dimana udara akan keluar, dan bukaan masuk udara tersebut harus berada pada posisi dimana angin akan datang, tidak terhalangi sesuatu yang dapat menghambat dan memperlambat kelajuan dari angin tersebut.



SESSION 05

NATURE AIRING

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

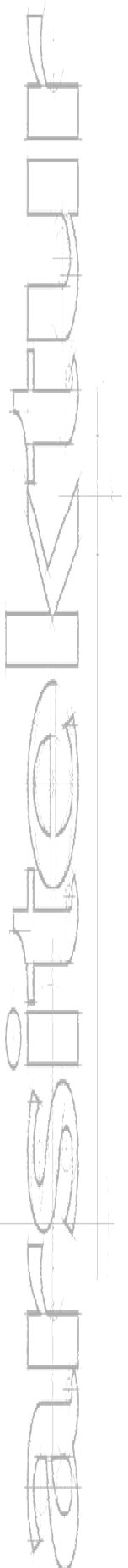
Sistem penghawaan alami sangatlah penting bagi kenyamanan pengguna bangunan. Tujuan dari diadakannya penghawaan alami pada bangunan adalah untuk memberikan kesehatan bagi pengguna, serta menjaga suhu dan kondisi yang nyaman dalam bangunan, dengan cara mengolah dan mendistribusikan udara didalam bangunan.

A. Pengaruh Fisik Pada Manusia

Walaupun suhu di daerah tropis cenderung tinggi, akan tetapi tidak sampai pada tahap tidak nyaman asal diimbangi dengan pergerakan udara yang baik dan dengan kelajuan yang cukup. Hal ini menyebabkan masyarakat kita sangat suka bermain di pantai, walaupun daerah tersebut memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya, namun karena di pantai terdapat angin laut yang cukup kencang sehingga suhu yang tinggi tidak menyebabkan rasa ketidaknyamanan.

Kelembaban udara yang nyaman bagi manusia berkisar pada angka 40%-70%, padahal jika kita melihat pada daerah pesisir pantai derajat kelembaban mencapai 80%, maksimum pada angka 98%, dan minimum masih berada di atas angka 70%. Oleh karena itu, dari segi kenyamanan kelembaban udara di perkotaan dibutuhkan pengimbangan dari faktor lain untuk tetap menjaga kenyamanan penghuni.

Pengontrol kadar kelembaban dalam hunian mungkin tidak terlalu dibutuhkan namun pada bangunan pabrik maupun bangunan berukuran besar lainnya, dimana terdapat banyak orang bekerja dalam suatu



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

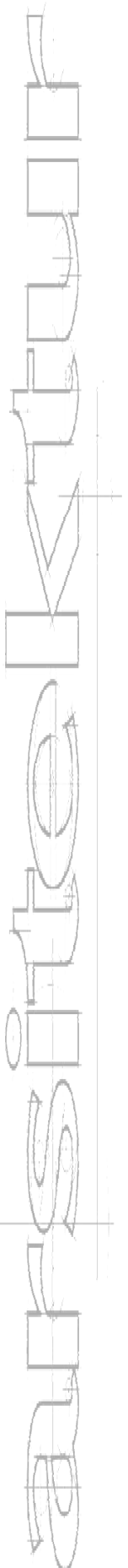
ruangan, alat pengontrol dan penunjuk kelembaban udara (Higrometer) menjadi sangat penting. Hal ini juga sangat diperlukan pada ruangan sebagai tempat penyimpanan alat yang sangat riskan terhadap kelembaban udara seperti elektronik, film, tembakau, dan lain sebagainya.

Oleh karena itu posisi bangunan haruslah berada pada daerah yang kering dan dapat mempercepat proses penguapan didalam bangunan. Pengeringan dapat dicapai dengan bantuan sinar matahari. Namun pada ruang yang tidak dapat terkena sinar matahari, pengeringan dapat dibantu oleh hembusan angin pada ruangan tersebut. Di dalam rumah, alat yang peka terhadap kelembaban sebaiknya disimpan dalam lemari dengan lampu yang terus menyala.

B. Ventilasi Pada Rumah

Cara pembangunan di daerah tropis mensyaraktan agar udara yang masuk ke dalam bangunan mudah masuk ke seluruh ruangan. Kelajuan angin yang nyaman berkisar pada 0,9-9km/jam. Perancangan tata letak ruang dalam bangunan alangkah baiknya disusun dari ruangan yang bersuhu rendah ke ruangan yang bersuhu tinggi dari bukaan keluar bangunan, sehingga udara akan dapat mengalir ke tiap ruangan dalam bagunan. Hal ini berpengaruh terhadap arah horizontal maupun arah vertikal bangunan.

Salah satu segi negatif dalam perancangan ventilasi pada bangunan adalah dapat dengan mudahnya serangga pengganggu untuk dapat masuk ke dalam bangunan, seperti contohnya nyamuk, lebah, dan sebagainya. Cara



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

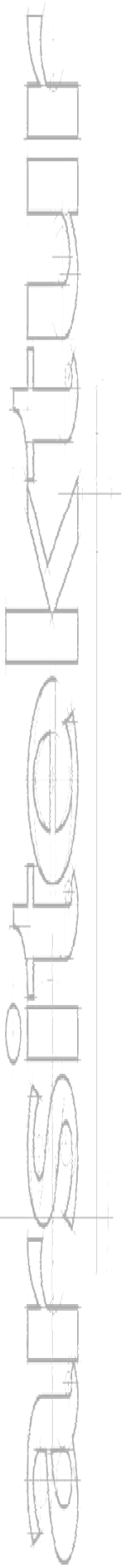
yang lazim digunakan adalah dengan memasang kasa nyamuk pada ventilasi bangunan, namun hal ini akan merusak estetika bangunan. Hal negatif lainnya dengan penggunaan ventilasi pada bangunan adalah dapat masuknya air hujan ke dalam bangunan jika terjadi hujan lebat disertai dengan angin yang kencang.

Daerah pembangunan suatu bangunan juga sangat perlu diperhatikan. Bangunan yang berada di daerah lembah, di dekat sungai maupun di dekat rawa-rawa akan memiliki kelembaban yang cenderung tinggi. Pada bangunan yang berada di pesisir pantai, selain memiliki kelembaban yang tinggi, juga memiliki kadar garam yang tinggi sehingga akan sangat merusak bagi elemen bangunan yang terbuat dari logam.

C. Kebersihan Udara Dalam Ruangan

Kebersihan udara sangatlah penting bagi organisme aerob, demi kesehatan dan kenyamanan. Udara luar kurang lebih mengandung 21% O^2 , 78% N, dan gas-gas lainnya terutama 1% Argon dan 5-25% uap air. Dalam bangunan kadar udara sangat terpengaruh oleh banyaknya penghuni maupun organisme lainnya yang terdapat dalam bangunan. Di dapur yang terjadi aktifitas memasak akan menghasilkan zat CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan ruang lainnya. Kualitas udara dalam bangunan ditentukan oleh:

- Debu, gas berbahaya, dan kuman yang terdapat dan beterbangan di dalam ruangan akan menyebabkan menurunnya kesehatan pengguna bangunan.



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

- Gas serta bau-bau lainnya yang tidak berbahaya namun menimbulkan rasa ketidaknyamanan bagi penghuni bangunan, seperti bau keringat, bau dapur, bau WC, dan lain sebagainya. Ukuran sehat dalam kadar udara dapat ditentukan dari banyaknya kadar gas CO dalam udara. Kompor, lampu minyak tanah, kayu bakar dan arang selama pembakaran dapat memproduksi CO yang disebabkan oleh pembakaran tidak sempurna. Gas CO sangat berpengaruh dalam tubuh manusia, pada darah dapat bersenyawa dengan hemoglobin lebih kuat dibandingkan ketika hemoglobin mengikat O^2 . Kadar gas CO yang berlebihan di dalam tubuh manusia akan mengurangi kadar O^2 dan dapat mengakibatkan penyakit asphyxia. Kadar gas CO dalam hunian mencapai kadar bahaya pada angka 0,3%.

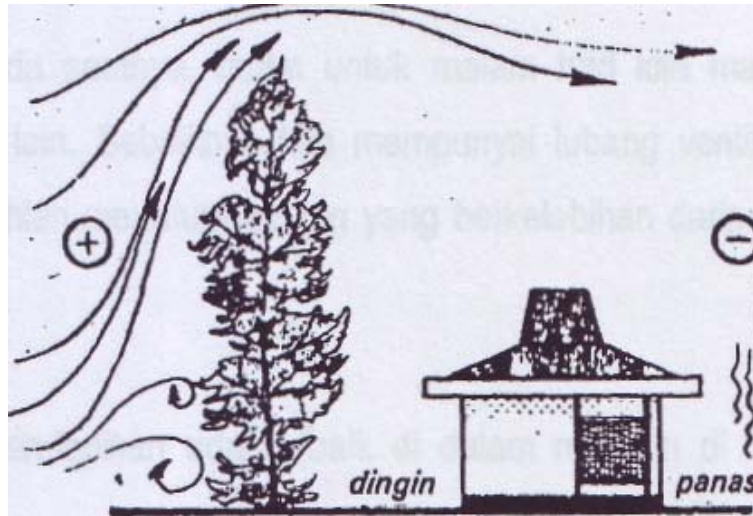
D. Ventilasi Horizontal dan Vertikal

Ventilasi yang paling baik adalah ventilasi alami yang memanfaatkan alam dalam pendinginan ruang. Jika ventilasi alami tidak dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan alat bantuan dalam mengalirkan udara dalam ruangan seperti AC dan kipas angin. Penghawaan dalam ruang yang memanfaatkan alat dalam pergerakan udara menimbulkan beberapa dampak negatif seperti menimbulkan penyakit masuk angin, mual, sakit kepala, dan lain sebagainya, dan jika terjadi kesalahan pada pemasangan akan menyebabkan pemborosan biaya dikarenakan beban listrik yang bertambah. Oleh karena itu sangat dipentingkannya sistem ventilasi alami dalam penyelesaian penghawaan dalam ruangan.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference



Gambar: Pergerakan udara pada bangunan.
Sumber: Pengantar Fisika Bangunan.

1. Ventilasi horizontal.

Ventilasi horizontal sebagai penangkap angin dengan arah horizontal. Penghawaan dalam bangunan dapat berjalan dengan baik salah satu caranya dengan menempatkan ruang-ruang tertentu pada daerah yang lebih panas dan ruang lainnya berada pada daerah yang lebih sejuk misalnya dengan penanaman pohon perindang. Hal tersebut akan mengakibatkan perbedaan suhu dan tekanan dalam bangunan yang dapat membuat pergerakan udara dalam bangunan berjalan dengan baik dan maksimal.

Pada hunian di pedesaan, ventilasi tidak dalam bentuk sebuah jendela maupun pintu, namun berwujud dalam lubang pada bilik bambu yang berfungsi sebagai dinding bangunan, sehingga pada rumah pedesaan penghawaan berjalan dengan sangat baik. Namun hal ini menimbulkan hal negatif yaitu tidak dapat masuknya sinar matahari dengan baik yang

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

bermanfaat dalam membunuh kumat dan bibit penyakit dalam bangunan.

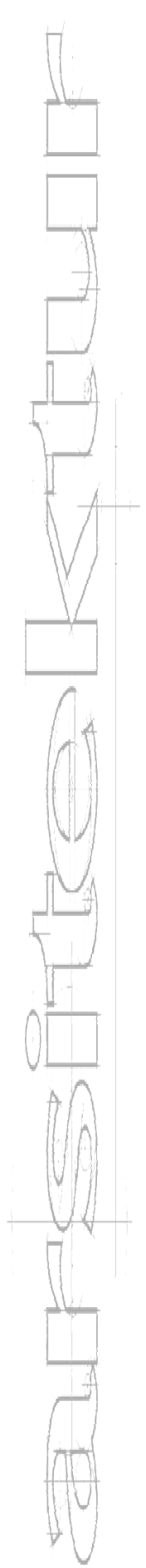
2. Ventilasi vertikal.

Ventilasi vertikal memanfaatkan perbedaan lapisan udara, baik di dalam maupun di luar bangunan yang berbeda berat jenisnya.

E. Pengaruh Tinggi Plafond.

Hal yang tidak kalah untuk diperhatikan dalam hal penghawaan udara dalam ruangan adalah tinggi plafond. Bangunan peninggalan masa Kolonial memiliki volume yang cukup besar di atas plafond, sehingga ruangan terasa lebih dingin, hal ini juga disebabkan luasnya bukaan yang terdapat pada ruangan bangunan Kolonial. Tinggi dari lantai sampai ke atas plafond juga tergolong tinggi yaitu berkisar sampai 4 meter atau lebih. Tinggi dari lantai ke plafond pada bangunan di Eropa hanya berkisar antara 2,25-2,5 meter, hal ini disebabkan oleh iklim negara mereka yang sangat kering. Di negara panas dan kering seperti Israel, tinggi lantai ke plafond pada bangunan berkisar antara 3 meter, dan hal inilah yang pada masa kini sangat marak diaplikasikan di Indonesia.

Semakin tinggi plafond yang akan dirancang, hal ini akan menyebabkan semakin mahalnya biaya pembangunan, terutama pada bangunan bertingkat tinggi. Para arsitek kita telah berupaya untuk merancang tinggi plafond yang ideal tanpa mengorbankan arus udara yang masuk ke dalam ruangan sehingga biaya pembangunan dapat ditekan. Terdapat beberapa hal yang berpengaruh dalam penghawaan dalam ruangan, yaitu:



BUILDING PHYSIC

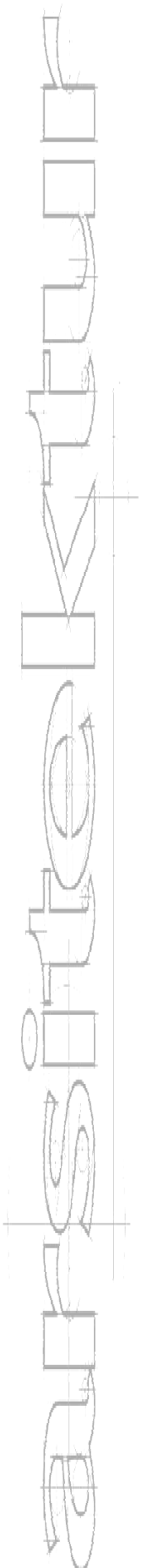
Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

- Bentuk dan bahan penutup atap sangat berpengaruh dalam penghawaan dalam ruangan. Bahan yang cenderung berwarna putih akan memantulkan panas lebih besar, serta konstruksi atap yang memungkinkan dirancang ventilasi pada atap akan sangat membantu dalam penghawaan ruangan.
- Arus penghawaan dalam ruangan diusahakan dapat berjalan lancar, tidak buntu maupun banyaknya gangguan.
- Masuknya radiasi matahari ke dalam ruangan sedapat mungkin untuk diminimalisasi guna tetap menjaga ruangan dalam suhu ideal.
- Faktor bahan serta sistem konstruksi dinding pada ruangan sangat memegang peranan, dimana warna dinding dan daya isolasi bahan terhadap panas sangat penting untuk diperhatikan.
- Tata letak ruangan terhadap arah pergerakan matahari dan angin memegang peranan yang tidak kalah pentingnya.

Ditemukan fakta-fakta lainnya yang membantu didalam usaha pendinginan ruang dalam, yaitu diantaranya adalah:

- Tinggi plafond pada bangunan dengan fungsi hunian maksimal 3,15m, lebih dari ketinggian ini tidak akan membuat pengaruh secara drastis.
- Pada daerah perkotaan, didalam bangunan bertingkat, pada lantai bawah akan terasa jauh lebih panas dibandingkan pada lantai di atasnya dikarenakan aliran udara di ketinggian lebih lancar dengan kelajuan yang lebih cepat.
- Radiasi matahari jauh lebih dirasakan pada lantai atas bangunan



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 05

Topic : Nature Airing
Source : Refer to Reference

bertingkat dibandingkan dengan ruangan di lantai bawahnya.

- Derajat kelembaban pada suatu ruangan dengan tinggi plafond hanya 1,2 meter tidak dipengaruhi oleh ketinggian plafond.
- Ventilasi yang tetap terbuka pada malam hari di musim panas akan sangat membantu dalam mendinginkan ruangan dalam bangunan pada siang harinya.
- Ventilasi yang terbuka pada siang hari di musim panas akan membuat suhu ruangan akan meningkat namun akan mencegah masuknya radiasi matahari ke dalam ruangan dan kadar yang lebih tinggi.



Gambar: Aplikasi penghawaan alami pada bangunan.
Sumber: N.K. Acwin Dwijendra, 2008.

SESSION 06

ARTIFICIAL AIRING

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 06

Topic : Artificial Airing
Source : Refer to Reference

Tubuh manusia secara terus menerus menghasilkan panas. Kenyamanan thermal berhubungan dengan suatu kondisi dimana tubuh kita mengeluarkan panas berlebih untuk mencapai suhu ideal tubuh kita. Dalam keadaan normal, perpindahan panas berlangsung pada tubuh manusia dan udara sekitarnya. Tubuh manusia memiliki mekanisme untuk mempertahankan keseimbangan antara penyerapan panas dan pengeluaran panas dalam tubuh melalui suatu sistem yang dikenal dengan berkeringan dan menggigil sebagai suatu upaya untuk mempertahankan suhu tubuh dikisaran 98,6°F.

Bila pengeluaran panas terlalu lambat maka tubuh kita akan berkeringat dengan cara menambah laju pengeluaran panas melalui penguapan. Sebaliknya, bila tubuh kita kehilangan panas secara cepat maka tubuh kita akan menggigil. Ada empat mekanisme yang digunakan tubuh manusia dalam menyerap dan mengeluarkan panas dalam lingkungannya:

1. Konduksi.

Konduksi ialah perpindahan panas yang dihasilkan melalui kontak langsung kepada permukaan suatu benda yang menghasilkan panas. Tubuh manusia menyerap dan mengeluarkan panas ke lingkungannya berdasarkan konduksi dengan cara menyentuh permukaan benda yang panas maupun dingin.

2. Konveksi.

Konveksi ialah perpindahan panas melalui gerakan fluida yaitu udara. Tubuh manusia akan menyerap maupun kehilangan panas tergantung dari

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 06

Topic : Artificial Airing
Source : Refer to Reference

suhu udara lingkungan dimana manusia tersebut berada.

3. Evaporasi.

Evaporasi dikenal juga dengan istilah penguapan. Dalam perpindahan panas melalui mekanisme evaporasi, tubuh manusia akan kehilangan panas. Hal ini terjadi karena permukaan kulit menguap ketika udara melintasi tubuh manusia.

4. Radiasi.

Radiasi ialah perpindahan panas berdasarkan atas gelombang elektromagnetik. Tubuh manusia akan menyerap panas dari pancaran suatu benda yang memiliki suhu lebih tinggi dan akan mempengaruhi suatu benda yang memiliki suhu yang lebih dingin dibandingkan dengan suhu tubuh manusia. Gelombang panas yang diterima tidak dipengaruhi oleh gerakan udara dan suhu udara antara permukaan suatu benda yang memancarkan panas.

Jumlah perpindahan panas yang dihasilkan oleh mekanisme di atas ditentukan oleh kondisi lingkungan sekitar. Sistem pendingin udara dalam ruangan harus memudahkan laju perpindahan panas dari tubuh penghuni ke udara sekitarnya jika suhu pengguna bangunan terlalu tinggi dan mengurangi laju kehilangan panas bila suhu tubuh pengguna bangunan terlalu dingin. Hal ini dicapai dengan cara mengatur suhu udara, kelembaban, dan kecepatan kelajuan udara serta distribusinya dalam ruangan. Kebersihan udara dan hilangnya bau serta kuman merupakan persyaratan mutlak yang harus dimiliki oleh alat pendingin ruangan.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 06

Topic : Artificial Airing
Source : Refer to Reference

Untuk memberikan kondisi kenyamanan bagi pengguna bangunan, alangkah baiknya alat pengatur suhu ruangan harus dapat mempertahankan keseimbangan antara suhu di dalam ruangan dengan suhu di luar ruangan. Jika suhu di luar ruangan panas, alat tersebut harus dapat menyejukkan suhu di dalam ruangan, hal ini berlaku sebaliknya apabila suhu di luar ruangan cenderung dingin maka alat tersebut harus dapat menghangatkan suhu di dalam ruangan.

A. Sistem Pengkondisian Udara

Sistem pengatur suhu udara dalam bangunan dibedakan atas empat macam yaitu, sistem udara, sistem udara dan air, sistem air, dan sistem dengan zat pendingin. Klasifikasi tersebut didasarkan atas fluida yang dialirkan dalam bangunan untuk mencapai suhu ideal. Sangatlah penting bagi seorang arsitek untuk mengetahui dan memahami sistem pengatur suhu pada bangunan dengan beberapa alasan, yaitu:

- Sistem pengatur suhu bangunan sangat berpengaruh terhadap kondisi kenyamanan yang diinginkan oleh pengguna bangunan.
- Setiap sistem pengatur suhu bangunan akan membutuhkan ruang yang harus disediakan oleh sang arsitek dalam penempatannya.

1. Sistem udara.

Sistem udara adalah suatu sistem yang menyerap udara dalam ruangan kemudian mengolahnya mencapai suhu ideal untuk kemudian dialirkan kembali ke dalam ruangan. Alat dengan sistem udara berukuran cukup

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 06

Topic : Artificial Airing
Source : Refer to Reference

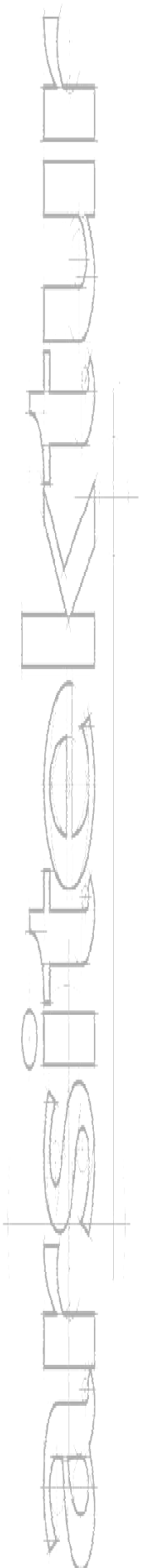
besar dan terletak pada ruangan khusus, dan memiliki saluran (*ducting*) ke setiap ruangan ke dalam bangunan untuk dapat mengalirkan udara yang ideal. Dikarenakan saluran dari sistem ini harus mencapai setiap ruangan baik secara horizontal maupun vertikal, serta penyediaan ruang, dalam banyak kasus sistem udara ini sangat mengganggu estetika bangunan dan masalah arsitektural lainnya.

2. Sistem udara dan air.

Sistem udara dan air memiliki kesamaan dengan sistem udara yaitu membutuhkan ruangan yang cukup besar untuk perletakan dari alat sistem ini. Dalam sistem ini alat menyalurkan air panas atau air dingin dengan udara yang telah dibersihkan dan diatur kelembabannya ke dalam setiap ruangan di dalam bangunan. Keuntungan dalam penggunaan sistem ini dibandingkan dengan sistem udara adalah ruangan yang diperlukan cenderung lebih kecil dikarenakan memiliki saluran (*ducting*) yang lebih kecil. Namun kekurangan dalam penggunaan sistem ini adalah memiliki keterbatasan dalam pendistribusian udara ke setiap ruangan khususnya ruangan yang terletak jauh dari alat.

3. Sistem air.

Sistem air mengolah air dalam ruangan untuk kemudian didinginkan maupun dipanaskan. Sistem air bekerja dengan cara memasukkan udara di luar bangunan ke dalam bangunan melalui sebuah pipa yang telah berisi air panas maupun dingin. Sistem ini memiliki kelebihan tidak membutuhkan ruangan dalam pengadaannya dikarenakan alat yang



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 06

Topic : Artificial Airing
Source : Refer to Reference

digunakan cenderung kecil. Namun sistem ini memiliki kekurangan karena pada ruangan yang hanya berbatasan dengan lingkungan luar saja yang dapat memakai sistem air ini.

4. Sistem dengan zat pendingin.

Sistem ini merupakan sitem pengontrol suhu ruangan yang paling banyak dikenal dengan sebutan AC (*Air Conditioner*). Sistem ini memiliki sebuah unit guna menyerap udara dalam ruangan kemudian mengolahnya menjadi udara ideal untuk kemudia disalurkan kembali ke dalam ruangan. Sistem ini juga memiliki alat yang berada di luar ruangan yang berfungsi untuk memasukkan udara dingin dan mengeluarkan udara panas pada ruangan.



Gambar: Sistem dengan zat pendingin.
Sumber: N.K. Acwin Dwijendra, 2008.

B. Pemilihan Sistem

Ruangan yang nyaman dapat dicapai dengan pendistribusian udara yang baik ke setiap ruangan dalam bangunan. Panduan dalam pemilihan sistem pengontrol suhu ruangan ditentukan sebagai berikut:

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 06

Topic : Artificial Airing
Source : Refer to Reference

- Kemampuan dari alat pengontrol suhu bangunan untuk dapat menghasilkan udara yang nyaman bagi pengguna bangunan.
- Dampak arsitektural setiap sistem pengontrol suhu ruangan, misalnya masalah ruang, estetika dan lain sebagainya.
- Biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan sistem pengontrol suhu bangunan, mulai dari biaya awal sampai pada biaya perawatan yang dibutuhkan, serta biaya beban listrik yang dikeluarkan.

Sistem pengontrol suhu bangunan sangat ditentukan berdasarkan fungsi bangunan, ukuran bangunan, dan pengguna bangunan.



Gambar: Aplikasi alat pengontrol suhu pada bangunan.
Sumber: N.K. Acwin Dwijendra, 2008.

SESSION 07

NATURE LIGHTING

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 07

Topic : Nature Lighting
Source : Refer to Reference

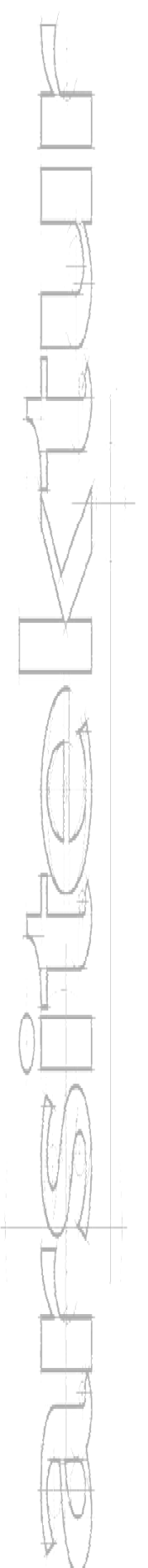
Cahaya adalah suatu persyaratan yang dibutuhkan oleh manusia untuk dapat melihat. Batasan optimum dari cahaya antara terang maksimum dan minimum merupakan cahaya yang sangat nyaman bagi manusia untuk dapat melihat. Intensitas pencahayaan dalam ruangan tergantung pada kegiatan yang dilakukan di dalam ruangan tersebut. Terdapat 2 sumber pencahayaan yaitu:

- Cahaya yang berasal dari matahari. Cahaya dari matahari dapat dibedakan menjadi dua yaitu, cahaya langsung dan cahaya tidak langsung sebagai pantulan cahaya matahari oleh benda disekeliling bangunan atau awan.
- Cahaya yang berasal dari alat buatan manusia seperti lampu, obor, lilin, dan lain sebagainya.

A. Cahaya Dan Gelombang

Dalam bidang fisika, cahaya disebutkan sebagai arus gelombang elektromagnetik. Pengertian cahaya sebagai gelombang elektromagnetik adalah sebagai berikut:

- Gelombang elektromagnetik terdiri atas spektrum cahaya, dari violet ke merah.
- Frekuensi di bawah gelombang elektromagnetik adalah frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi warna merah sehingga disebut dengan sinar infra merah yang memiliki sifat panas.
- Frekuensi di atas gelombang elektromagnetik disebut dengan sinar ultra



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 07

Topic : Nature Lighting
Source : Refer to Reference

violet. Sinar memiliki memiliki sifat mengeluarkan panas dan radiasi kimia.

- Susunan warna pada matahari mempengaruhi pada kesan psikologis manusia dalam melihat dikarenakan mengandung gelombang elektromagnetik yang baik.

B. Cahaya Matahari

cahaya matahari juga sangat diperlukan dalam pencahayaan alami di dalam ruangan. Namun pada masa kini, pada bangunan tinggi dan besar seperti perkantoran, supermarket, sekolah, dan lain sebagainya sudah tidak mempergunakan cahaya matahari untuk sumber pencahayaan alami dikarenakan sinar matahari tidak konstan dan tidak dapat diatur intensitas sinarnya.

Intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan dapat ditentukan dengan beberapa faktor, agar cahaya yang masuk tidak terlalu terang maupun sedikit sehingga akan memberikan kenyamanan bagi pengguna bangunan. Faktor dalam penentuan banyaknya sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan adalah sebagai berikut:

- Faktor cahaya siang hari, yang menunjukkan pada jumlah cahaya matahari pada siang hari yang jatuh pada suatu titik pada bidang di dalam ruangan. Faktor ini membandingkan terhadap kekuatan sinar matahari di dalam ruangan dengan sinar matahari di luar ruangan. Namun dikarenakan intensitas cahaya matahari di luar ruangan

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 07

Topic : Nature Lighting
Source : Refer to Reference

berubah-ubah berkisar dari 100.00-0 lux maka para ahli sepakat untuk menyatakan bahwa besarnya intensitas cahaya matahari adalah 3.000 lux.

- Jika intensitas sinar matahari di luar ruangan menunjukkan angka di bawah 3.000 lux maka di dalam ruangan harus memakai sumber pencahayaan buatan.
- Faktor di atas merupakan metode yang membutuhkan perhitungan dengan bantuan suatu alat khusus untuk mengukur intensitas cahaya yang tidak dimiliki oleh banyak orang. Faktor di atas juga tidak dapat dijadikan faktor utama dalam perencanaan pencahayaan alami suatu bangunan dikarenakan sinar matahari memiliki berbagai macam unsur seperti cahaya matahari yang terlebih dahulu dipantulkan oleh awan.



BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 07

Topic : Nature Lighting
Source : Refer to Reference



Gambar: Aplikasi pencahayaan alami pada bangunan.
Sumber: N.K. Acwwin Dwijendra, 2008.

SESSION 08

ARTIFICIAL LIGHTING

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 08

Topic : Artificial Lighting
Source : Refer to Reference

Seorang arsitek diharuskan memahami proses kegiatan yang terjadi di dalam bangunan yang akan dirancangnya, dikarenakan hal ini juga merupakan faktor penentu di dalam perencanaan pencahayaan baik dalam intensitas maupun bentuk pencahayaan yang akan dipakai dalam bangunan tersebut. Hal ini mengharuskan arsitek untuk dapat memahami perilaku cahaya, mekanisme pengelihanatan manusia, serta perlengkapan pencahayaan dalam bidang arsitektur.

A. Perilaku Cahaya

Perilaku cahaya sangat ditentukan oleh sifat-sifat permukaan yang dikenai oleh cahaya tersebut yang akan lebih lanjut akan dijabarkan di bawah ini.

- Dalam konteks arsitektural, cahaya yang mengenai bangunan sebagian akan dipantulkan, sebagian diserap, dan sebagian lagi akan ditransmisikan tergantung pada karakteristik permukaan bahan bangunan tersebut. Persepsi warna yang dilihat oleh manusia ditentukan oleh pemantulan, penyerapan, atau transmisi yang selektif dari cahaya yang mengenai suatu permukaan objek.
- Cahaya dapat difokuskan, dibelokkan, disebarkan, tergantung pada karakteristik objek yang dikenainya. Hal ini juga sangat berpengaruh terhadap bahan bangunan yang dipakai oleh arsitek dalam perancangan bangunan.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 08

Topic : Artificial Lighting
Source : Refer to Reference

B. Sumber Cahaya Buatan

Pemahaman terhadap sumber cahaya buatan diperlukan guna memudahkan menentukan dan menggunakan alat pencahayaan buatan dalam bidang arsitektur, contohnya adalah lampu.

Lampu yang digunakan dalam bidang arsitektur digolongkan menjadi dua yaitu pancaran pijar dan pancaran gas. Lampu terdiri dari bagian bola lampu, kawat pijar (filamen) dan dasar lampu. Filamen akan menyala jika dialiri oleh arus listrik dan akan memancarkan cahaya. Seiring waktu, filamen yang digunakan terus menerus akan menguap dan intensitas cahaya yang dihasilkan akan berkurang. Diameter filamen berhubungan dengan daya lampu. Semakin tebal filamen, semakin tinggi intensitas cahaya dan panas yang dihasilkan, dan semakin efisien lampu tersebut.

C. Lampu Pijar

Keuntungan dalam penggunaan lampu pijar adalah sebagai berikut:

- Tersedia dalam berbagai jenis filamen dan bentuk bola lampu dengan karakteristik dan distribusi cahaya tertentu.
- Dapat diganti dengan cepat apabila mengalami kerusakan dan harganya cenderung murah.
- Perlengkapan pemasangan lebih sederhana dibandingkan dengan jenis lampu lainnya.

Lampu pijar sangat diperlukan dimana dibutuhkan pencahayaan pada titik

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 08

Topic : Artificial Lighting
Source : Refer to Reference

tertentu. Lampu pijar lebih cocok sebagai lampu dekorasi dibandingkan jika dipakai sebagai lampu penerangan keseluruhan ruangan.

D. Lampu Gas

Lampu gas meliputi neon, fluoresen, natrium, dan lampu air raksa. Pada saat ini jenis lampu gas hampir menyingkirkan penggunaan lampu pijar sebagai sumber pencahayaan keseluruhan dalam ruangan. Hal ini disebabkan oleh:

- Intensitas cahaya yang dihasilkan dapat lebih tinggi dengan lampu gas.
- Merupakan lampu sumber bidang tidak seperti lampu pijar yang merupakan sumber titik.
- Masa pakai yang lebih lama dibandingkan dengan lampu pijar.

Lampu gas dapat menyala yang diakibatkan dari elektron gas yang menyala ketika dialiri listrik dalam tabung lampu. Namun kekurangan dari lampu gas adalah tidak dapat menghasilkan semua spektrum cahaya sehingga terkesan monokrom seperti lampu neon yang hanya menghasilkan spektrum cahaya merah muda.



Gambar: Lampu gas dan lampu pijar.
Sumber: N.K. Acwin Dwijendra, 2008.

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : 08

Topic : Artificial Lighting
Source : Refer to Reference

E. Karakteristik Pencahayaan

Tujuan dari perancangan pencahayaan dalam bangunan adalah untuk mencapai kondisi kenyamanan secara visual bagi pengguna bangunan. Kriteria dalam menentukan suatu sistem pencahayaan meliputi:

1. Intensitas.

Intensitas mengacu pada kuantitas cahaya yang dapat dihasilkan oleh sumber cahaya sehingga indera pengelihatan pengguna bangunan akan dapat dengan baik melihat objek sekitar pada ruangan.

2. Kualitas.

Kualitas adalah banyaknya spektrum warna yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Spektrum warna yang lengkap akan memberikan kenyamanan bagi indera pengelihatan manusia.



Gambar: Lampu pada bangunan.
Sumber: .K. Acwin Dwijendra, 2008.



REFERENCES

**"Kegagalan terbesar adalah
ketika kita tidak pernah mencoba"**

**Lecturer: I Wayan Yuda Manik, ST, MT
Ass. Lecturer: Andika Saputra**

BUILDING PHYSIC

Aplication : -
Session : -

Topic : References
Source : -

Dwijendra, N.K. Acwin. 2006. **Bahan Ajar Mata Kuliah Fisika Bangunan**.
Denpasa: New Media ICC.

Mangunwijaya, Y.B. 2000. **Pengantar Fisika Bangunan**. Jakarta:
Djambatan.

