



HANDOUT PERKULIAHAN

MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

DOSEN PENGAMPU

IR. H. SIDIK HANANTO, MT.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ARSITEKTUR
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2010

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: I (satu)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pengantar Umum
Sub Pokok Bahasan	: Pengantar perkuliahan a. Maksud dan tujuan perkuliahan b. Rencana perkuliahan c. Ruang Lingkup d. Pengantar Fisika Bangunan e. Konsep-konsep Fisika Bangunan f. Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum

Materi :

Pengantar perkuliahan

1. Maksud dan tujuan perkuliahan

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai dasar-dasar fisika bangunan, pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum, pengaruh iklim pada bahan bangunan yang paling sering dipergunakan, pencahayaan alami dan buatan, radiasi matahari (orientasi/ posisi bangunan terhadap arah radiasi), penghawaan alami dan buatan, kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara, kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperature yang ideal, akustik lingkungan yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi, akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruang dalam, rambatan bunyi pada konstruksi bangunan.

2. Rencana perkuliahan

Bobot penilaian kemampuan dan keberhasilan belajar mata kuliah Fisika Bangunan ini didasarkan pada:

1. Kehadiran 80% dari seluruh kegiatan tatap muka dan berpartisipasi aktif dalam perkuliahan, pengerjaan tugas dan responsi (10%)
2. Tugas individu (55%);
3. Ujian Tengah Semester (UTS) 10%;
4. Ujian Akhir Semester (UAS) 15%.
5. Proses Asistensi (10%)

3. Ruang Lingkup

- a. Konsep-konsep fisika bangunan
- b. Dasar-dasar fisika bangunan
- c. Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan
 - sinar matahari
 - hujan
 - temperatur dan kelembaban
 - angin
- d. Pencahayaan
 - Alami
 - Buatan
- e. Radiasi Matahari
- f. Penghawaan
 - Alami
 - Buatan
- g. Pembaharuan udara
- h. Ventilasi
- i. Akustik interior
- j. Akustik Eksterior
- k. Rambatan Bunyi

4. Pengantar Fisika Bangunan

Dalam pembahasan fisika bangunan yang menjadi topik utama adalah kenikmatan fisik atau *Comfort*. Maka permasalahan kenikmatan fisik dalam suatu bangunan erat kaitannya dengan kenikmatan fisik bangunan, yang diantaranya adalah :

- a. Sengat dan silau sinar matahari.
- b. Kalor dan suhu.
- c. Kelembaban dan pergantian hawa-udara
- d. Gangguan bunyi.
- e. Cahaya terang.

Tubuh manusia kehilangan/mentransfer panas ke lingkungan melalui cara-cara sebagai berikut :

- a) Konduksi yaitu perpindahan panas dari benda yang lebih panas ke benda yang lebih dingin melalui kontak langsung, tanpa perpindahan partikel yang dapat diamati dengan jelas.
- b) Konveksi adalah perpindahan panas yang disebabkan oleh gerakan melingkar partikel-partikel yang dipanaskan pada cairan atau gas yang

disebabkan oleh perbedaan densitas dan gravitasi. Dengan kata lain tubuh melepaskan panas ke udara sekitar yang lebih dingin.

- c) Radiasi ialah proses dimana energi panas dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang dikeluarkan oleh tubuh yang hangat dipindahkan melalui ruang perantara, kemudian diserap oleh tubuh yang lebih dingin.
- d) Evaporasi yaitu pelepasan kelembaban tubuh menjadi uap.

5. Konsep-konsep Fisika Bangunan

- Iklim makro suatu tapak dipengaruhi oleh:
 - a. Susunan gunung, lembah dan dataran.
 - b. Kehadiran bidang-bidang air luas.
 - c. Ketinggian tempat diatas air laut.
 - d. Keluasan pulau dengan keadaan tumbuhan.
 - e. Kelembaban, keadaan awan serta arus angin.

6. Dasar-dasar Fisika Bangunan secara umum

Sumber pengaruh alam

- Sinar matahari
- Hujan kelembaban
- Angin

Sumber dari Bumi

- Gempa bumi

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: II (dua)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum 1. Sinar Matahari 2. Hujan 3. Temperatur dan kelembaban 4. Angin

Materi :

Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum.

Bahwasannya perencanaan serta tata letak suatu bangunan harus disesuaikan dengan keadaan iklim setempat adalah suatu hal yang sejak lama sudah dikenal manusia secara universal. Berabad-abad lamanya hingga kini dalam sejarah manusia, mereka belajar, meneliti dan berusaha melindungi rumah-rumah ataupun bangunan-bangunannya terhadap pengaruh-pengaruh yang tidak menguntungkan diri iklim sesuai dengan keadaan serta kondisi daerahnya masing-masing.

Di negara kita Indonesia, umpamanya di daerah pulau Jawa; nenek moyang kita sejak jaman purbakala selalu menghadap pintu utama rumahnya ke arah selatan atau utara. Hal ini antara lain disebabkan karena dengan cara demikian ruangan-ruangan dengan mudah dapat menerima aliran udara melalui bukaan (pintu dan jendela) rumahnya termasuk sinar matahari pagi, namun pada siang hari sinar (radiasi) matahari yang lebih condong ke utara tetap dihalangi oleh teritisan atap rumah.

Masyarakat didaerah Minangkabau memilih bentuk atap rumahnya yang tinggi-tinggi serta curam, antara lain berguna untuk mengisolasi teriknya matahari yang berlebihan dan memudahkan pengaliran air hujan yang seringkali jatuhnya dengan jumlah besar.

Demikian pula untuk bentuk rumah panggung yang banyak terdapat di negara kita, hal ini dimaksudkan untuk aliran udara (proses ventilasi) dibawah

lantai papan (panggung) agar dapat mengurangi kelembaban udara yang berlebihan didalam ruangan.

1. Sinar Matahari

- a. Macam-macam sinar
 - Ultra Violet (jingga ultra)
 - Infra merah (infrared)
 - Cahaya terang
 - Sinar kosmik (kosmos = semesta alam)
- b. Letak khatulistiwa

2. Hujan

- a. Curah hujan
- b. Akibat fisikalis
- c. Akibat kimia
- d. Akibat biologis
- e. Perembesan air dalam dinding
- f. Basah dari bawah
- g. Prinsip-prinsip bangunan tropis.

3. Temperatur dan kelembaban

- Penyusupan kelembaban oleh daya-daya kapiler.
- Perlindungan dari kelembaban

4. Angin

- Angin antar benua dan samudra serta akibatnya.
- Angin-angin setempat
- Tekanan dan hisapan angin
- Penendalian angin

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: III (tiga)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum 1. Temperatur 2. Kelembaban

Materi :

Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum

Iklim sangat dipengaruhi oleh perputaran bumi pada sumbunya yang selalu berubah-ubah dalam perjalannya mengelilingi matahari, maka masing-masing lintang pada bumi menerima panas matahari yang banyaknya berbeda-beda. Permukaan bumi mengalami pemanasan dan pendinginan yang diakibatkan adanya energi matahari, dan kita maklumi bahwa energi ini adalah konstan. Mengamati tentang pemanasan dan pendinginan sebaiknya kita kaji terlebih dahulu bagaimana sesungguhnya terjadinya proses ini.

Jumlah panas yang diterima oleh suatu tempat/daerah dipermukaan bumi ini tergantung pada :

- Lamanya tempat/daerah tersebut terkena sinar matahari.
- Sudut datang dari sinar matahari yang mengenai bumi.

1. Temperatur

- Jalan hantaran
- Jalan konveksi
- Jalan radiasi
- Perambatan kalor
- Petunjuk praktis

2. Kelembaban

- Pengaruh fisik pada manusia.
- Pengaruh tinggi langit-langit
- Pengaruh kelembaban oleh penyerapan daya-daya kapiler
- Perlindungan dari kelembaban

Iklim, yang sifatnya sesuai dengan daerahnya, memaksa kita untuk selalu berusaha menghindari pengaruhnya yang tidak menguntungkan terhadap fisik dan psikis kita.

Dengan memperhatikan sifat-sifat iklim Indonesia seperti tersebut diatas, suatu perencanaan bangunan dalam dasar-dasar pemecahan dan pemikirannya perlu diselaraskan dengan hal-hal tersebut diatas untuk tercapainya kenikmatan.

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: IV (empat)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan secara umum 1. Angin 2. Gempa

Materi :

Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan bangunan

1. Angin

Arah dan kecepatan angin adalah pertimbangan penting pada sebuah tapak disemua iklim. Variasi angin musiman dan harian harus dipertimbangkan secara hati-hati dalam mengevaluasi potensi untuk ventilasi ke interior ruangan dan ruangan dan halaman luar gedung pada saat cuaca panass, menyebabkan kehilangan panas pada saat cuaca dingin dan akan mempengaruhi beban lateral pada struktur bangunan.

a. Angin antar benua dan samudera serta akibatnya.

Angin antar benua/samudera adalah penyebab utama adanya siklus musim kemarau dan musim hujan didaerah-daerah.

- Kecenderungan udara untuk mengalir dari tempat bertekanan tinggi kearah yang bertekanan rendah.
- Kecenderungan angin-angin dari daerah-daerah lintang utara untuk berserong ke kanan bila mengalir ke khatulistiwa.



Peta angin dan hujan bulan Pebruari
Dari J.H. Houbolt "Iklim di Indonesia" Bandung 1954.



Peta angin dan hujan bulan angustus

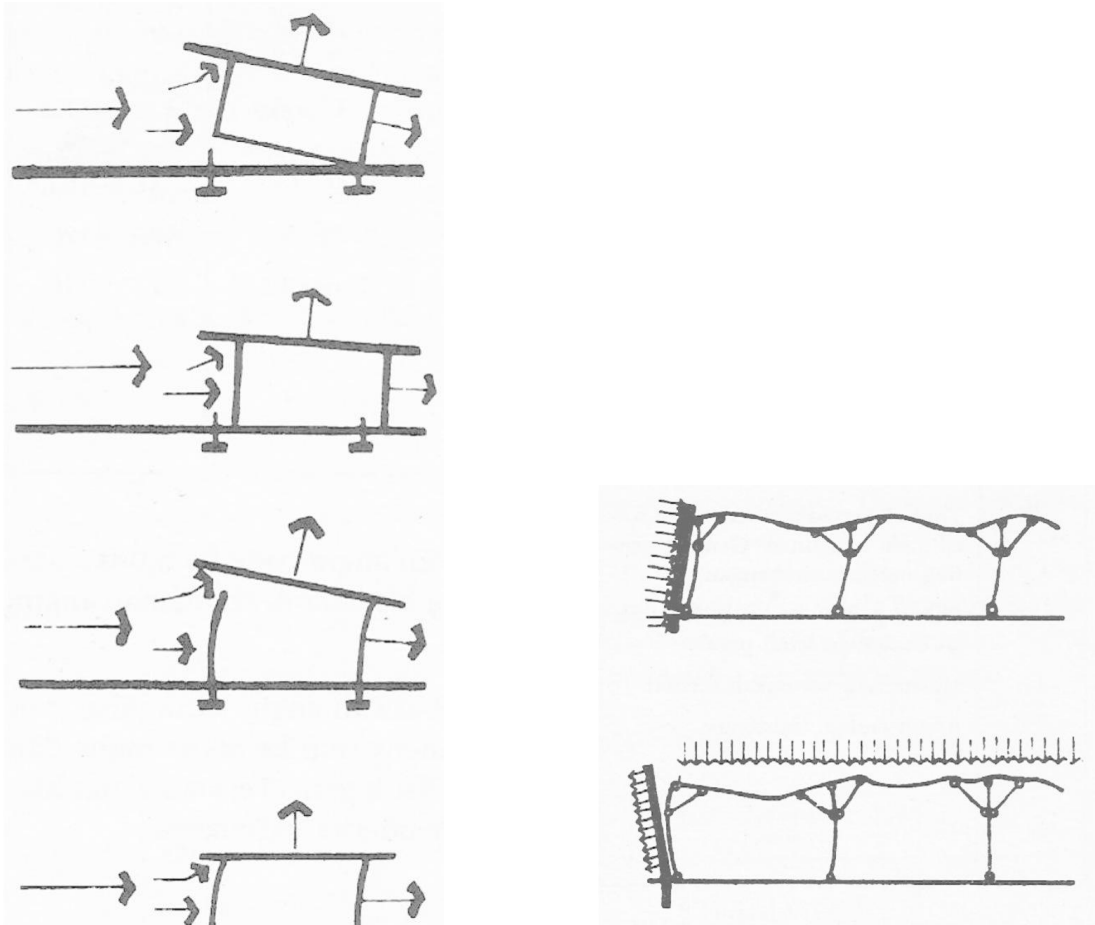
b. Angin-angin setempat

NAMA	ANGIN	PERJALANAN	SIFAT
1.Kumbang	Tenggara (musim timur)	Naik peg. Pembarisan di lereng selatan. Turun ke dataran cirebon.	Membawa hujan Keras, kering panas
2.Gending	Tenggara (musim timur)	Naik peg. Tengger, Iyang Ijen Turun ke dataran Pasuruan Probolinggo	Membawa hujan Keras, kering panas
3.Bohorok	Barat daya	Naik peg. Bukit-Barisan melalui dataran tinggi Toba	Basah, membawa hujan lebat
4.Brubu	Tenggara	Naik G.Lompobatang Turun (jatuh) di dataran Ujung Pandang	Basah, membawa hujan
5.Wambrau	Tenggara	Naik Peg salju Irian jaya di lereng selatan lalu Turun ke pulau biak	Basah membawa hujan Kering, panas
6.Sumatraantjes	Angin darat	Malam hari turun dari pegunungan sumatera le selat malaka	

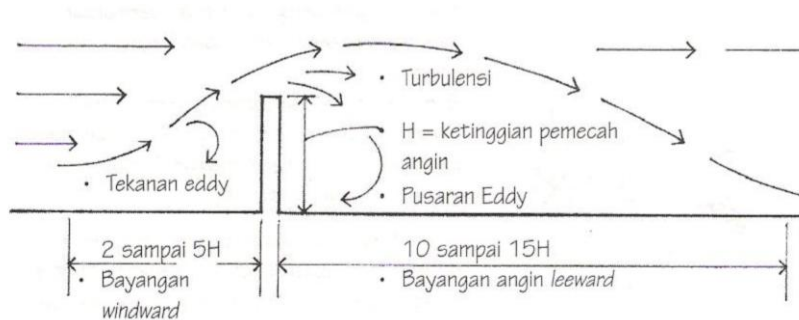
c. Tekanan dan hisapan angin

Ada dua kekuatan yang dapat mengena rumah dari angin, yaitu tekanan angin (beban positif) dan hisapan angin (beban negatif).

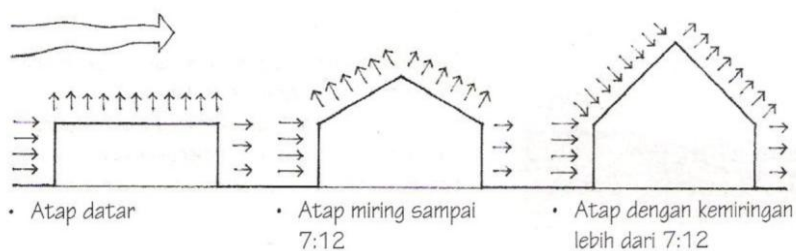
Tekanan angin bisa dirasakan disebelah sisi angin datang dan hisapan terasa pada sisi angin pergi.

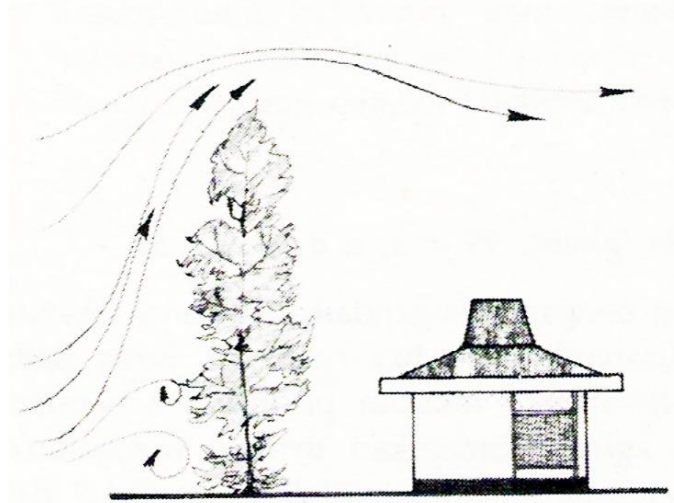


Akibat desakan angin pada bagian dinding yang mendesak terus kerangka balok, nok kuda-kuda atap dan pendukung. Garis lengkung yang digambar adalah kecenderungan balok-balok untuk melengkung akibat desakan dinding.



d. Pengendalian angin





Salah satu cara pengendalian angin oleh vegetasi.

2. Gempa

a. Peta gempa bumi

Susunan bola bumi :

- Inti bagian dalam
- Inti bagian luar
- Daging bumi
- Kulit bumi

Sebab utama yang menimbulkan gempa bumi :

- ✓ Pendinginan kulit bumi yang disertai pengeriputan.
- ✓ Akibat erosi kulit bumi dan pengendapannya.
- ✓ Terurainya radioaktif dalam inti bumi.

b. Getaran gempa bumi

Ada 3 getaran gempa :

- ✓ Gelombang *Longitudinal* yaitu gelombang yang menggerakkan bahan yang dilaluinya bergetar maju-mundur atau kian kemari berhimpitan dengan arah rambatan gelombang. Disebut juga gelombang *P (primary wave)*.
- ✓ Gelombang *Transversal* yaitu yang bergerak tegak lurus terhadap arah rambatan gelombang. Disebut juga gelombang *S (secondary wave)*.
- ✓ Gelombang yang berjalan pada permukaan tanah. Disebut gelombang *L (large wave)*.

c. Saran-saran bangunan tahan gempa

Catatan-catatan Tropical building section dari Building Research Station di garden England menyarankan sebagai berikut :

- Bangunan-bangunan berkerangka kayu, karena kayu adalah material yang kuat dan cukup elastis.
- Kekuatan pasangan batu atau bata sebagian terbesar tergantung dari perekatnya.
- Dinding-dinding tanah dari tanah liat selalu roboh.
- Pilar-pilar atau tiang-tiang dari bata atau batu tak bertulang seumunnya berbahaya.
- Dalam bangunan-bangunan berkerangka, dinding-dinding panel mudah lepas dari frame bila tidak diikat kuat.
- Alas yang baik adalah penting dan dalam daerah-daerah kaya gempa mereka harus diikat kontinyu dengan besi
- Dinding-dinding hiasan, plesteran-plesteran dan bagian-bagian bangunan yang lepas sangat mudah jatuh.
- Bangunan-bangunan yang dibangun dengan tingkat bawah yang berat, tingkat atas yang ringan dengan atap yang ringan lebih bertahan dari pada bangunan-bangunan dengan atap-atap berat dan dinding-dinding ringan.

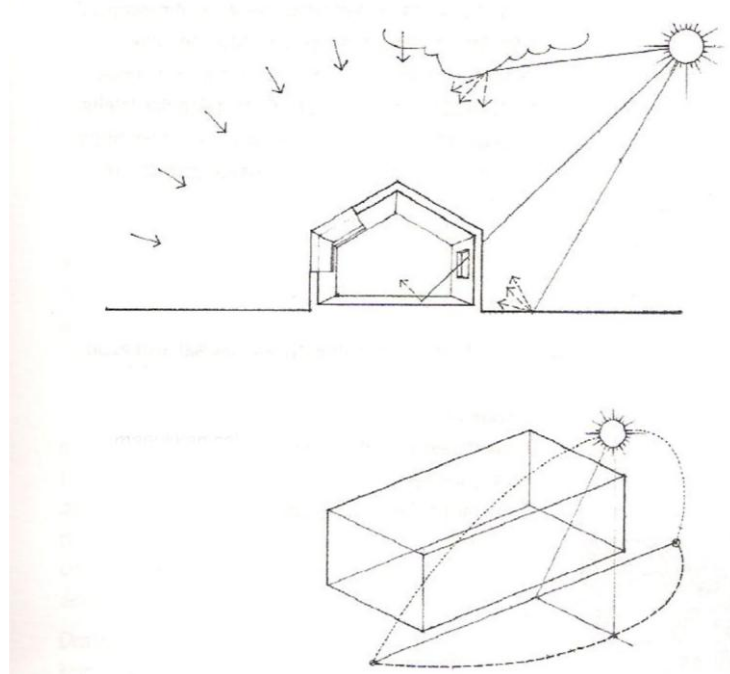
HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: V (Lima)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pencahayaan
Sub Pokok Bahasan	: Pencahayaan alami (penerangan alami siang hari) a. Macam-macam sinar matahari b. Terang alami c. Persyaratan Bukaan bangunan d. Syarat teknis dan perhitungan

Materi :

Pencahayaan alami (penerangan alami siang hari)

Pencahayaan alami ini memberi manfaat psikologi disamping kegunaan praktis berupa pengurangan energi untuk pencahayaan buatan. Intensitas sinar matahari berubah sesuai dengan waktu, musim dan lokasi. Intensitas sinar matahari berubah sesuai dengan waktu, musim dan lokasi. Sinar matahari dapat dibaurkan oleh awan, kabut dan uap air dan dipantulkan dari tanah atau permukaan lain yang berada disekitar bangunan.



1. Macam-macam sinar matahari

- a. Macam-macam sinar
 - Ultra Violet (jingga ultra)
 - Infra merah (infrared)

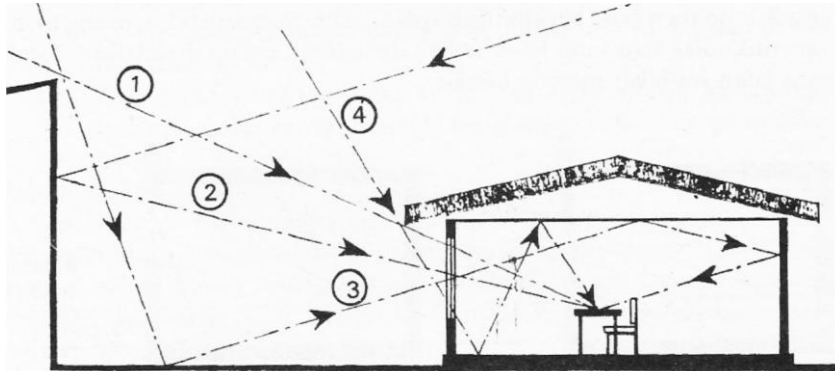
Adalah pembawa utama daya kalor dari matahari. Sinar ini merupakan sinar panas yang menjadi syarat mutlak kehidupan dan penghidupan makhluk-makhluk bumi.

- Cahaya terang
- Sinar kosmik (kosmos = semesta alam)

2. Terang alami

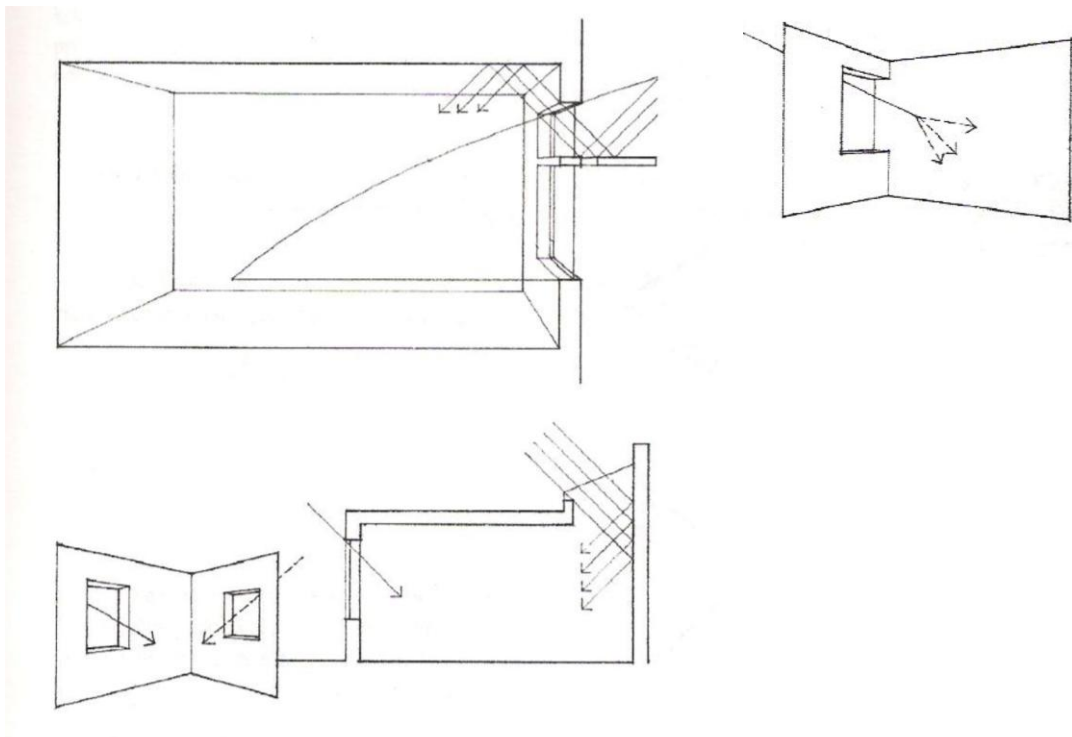
Terang yang berasal dari matahari.

a. Terang secara langsung



- 1) Cahaya langsung dari matahari pada bidang kerja.
- 2) Cahaya pantulan dari benda-benda sekitar.
- 3) Cahaya pantulan dari halaman, yang untuk kedua kalinya dipantulkan oleh langit-langit dan/atau dinding ke arah bidang kerja.
- 4) Cahaya yang jatuh dilantai dan dipantulkan lagi oleh langit-langit.

b. Terang secara tidak langsung yaitu sebagai pantulan cahaya matahari oleh awan-awan serta benda-benda yang berada di sekitar kita.



3. Persyaratan Bukaan bangunan

Pemerintah memiliki aturan melalui UU no 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung bagian persyaratan sistem pencahayaan, antara lain :

- a. Pencahayaan alami meliputi perencanaan pencahayaan alami dan penentuan besarnya iluminasi.
- b. Bangunan gedung hunian rumah tinggal, pelayanan kesehatan, pendidikan dan bangunan pelayanan umum harus mempunyai bukaan untuk pencahayaan alami.
- c. Pencahayaan buatan, meliputi tingkat iluminasi, konsumsi energi, perencanaan sistem pencahayaan, penggunaan lampu, daya maksimum yang diizinkan dan daya pencahayaan buatau di luar bangunan gedung.
- d. Pencahayaan buatan untuk pencahayaan darurat harus dapat bekerja secara otomatis dan mempunyai tingkat pencahayaan yang cukup untuk evakuasi yang aman.

4. Syarat teknis dan perhitungan

Standar Nasional Indonesia tentang tata cara perancangan penerangan alami siang hari untuk rumah dan gedung (SNI 03-2396-1991) adalah sebagai berikut :

a. Ruang Lingkup

Tata cara ini digunakan untuk memperoleh sistem penerangan alami sesuai syarat kesehatan, kenyamanan untuk rumah dan gedung, meliputi persyaratan-persyaratan pokok sistem penerangan alami siang hari dalam ruangan.

b. Ringkasan

Penerangan alami siang hari yang baik adalah sekitar jam 08.00 sampai jam 16.00, dimana banyak cahaya yang masuk dalam ruang dan tingkat penerangannya ditentukan oleh hubungan geometris antara titik ukur dan lubang cahaya.

c. Penggolongan kualitas penerangan

- ✓ Kualitas A : kerja halus sekali, pekerja cermat terus (seperti menggambar detail, menjahit kain warna gelap, dsb).
- ✓ Kualitas B : kerja halus, cermat tidak intensif (seperti : menulis, membaca, merakit komponen kecil, dsb).
- ✓ Kualitas C : kerja sedang, pekerjaan tanpa konsentrasi yang besar (seperti : pekerjaan kayu, merakit suku cadang yang agak besar, dsb).

- ✓ Kualita D : Kerja kasar, pekerjaan hanya detail-detail yang besar (seperti : pada gudang, lorong lalu lintas orang, dsb). Dengan persyaratan teknis : $d = \text{jarak lubang cahaya ke dinding (M)}$, $f_l \text{ min TUS} = 40\%$ dari $f_l \text{ min TUU}$ dan tidak boleh kurang $0,10d.TUU = \text{titik ukur utama}$ dan $TUS = \text{titik ukur samping}$.
- ✓ Penempatan faktor langit didasarkan atas keadaan langit terang merata dan kekuatan terangnya dilapangan terbuka sebesar 10.000 lux.
- ✓ Faktor yang mempengaruhi kualitas penerangan : perbandingan las lubang cahaya dan luas lantai, bentuk dan letak lubang cahaya, refleksi cahaya didalam ruangan.
- ✓ Untuk meningkatkan kualitas penerangan alami siang hari didalam ruangan, hendaknya ruangan menerima cahaya lebih dari satu arah. Kasa nyamuk dapat mengurangi cahaya masuk 15%.

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: VI (enam)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pencahayaan
Sub Pokok Bahasan	: Pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi) <ol style="list-style-type: none">1. Pengertian cahaya buatan2. Sumber terang buatan3. Penempatan sumber terang4. Sistem penyinaran5. Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll.6. Jenis-jenis lampu listrik

Materi :

Pencahayaan buatan (rekayasa mekanisasi)

1. Pengertian cahaya buatan

Pencahayaan buatan ialah cahaya yang dihasilkan oleh elemen-elemen hasil pabrikasi. Kuantitas dan kualitas cahaya yang dihasilkan berbeda-beda tergantung jenis lampu yang digunakan.

2. Sumber terang buatan

Ada tiga jenis utama sumber cahaya buatan yaitu :

a. Lampu Pijar

Lampu pijar memiliki filamen yang memberikan cahaya ketika dipanaskan, menjadi pijar oleh aliran listrik. Lampu ini menyediakan sumber cahaya, memiliki efisiensi rendah, mempresentasikan warna (render) dengan cukup baik, dan mudah untuk dipadamkan oleh reostat.

b. Lampu Fluoresens

Lampu fluoresens adalah lampu discharge tubular dimana cahaya dihasilkan dari fluresens lapisan fosfor didalam tabung. Lampu ini menyediakan sumber cahaya linier dan memiliki efisiensi sebesar 50 sampai 80 lumen per watt. Kemampuan merepresentasikan warna (rendering) yang dimiliki bervariasi.

c. Lampu High-Intensity Discharge (HID)

Lampu High-Intensity Discharge (HID) adalah lampu discharge yang memiliki jumlah cahaya signifikan yang dihasilkan dari pelepasan listrik

melalui uap logam didalam tabung kaca tertutup. Lampu HID menggabungkan bentuk lampu pijar dengan efikasi lampu fluoresens.

- Lampu-lampu merkuri menghasilkan cahaya dengan pelepasan listrik dalam uap merkuri.
- Lampu logam halida konstruksinya sama dengan lampu merkuri, tetapi memiliki tabung dimana logam halida ditambahkan untuk menghasilkan cahaya dan memperbaiki color rendering.
- Lampu high-pressure sodium (HPS) menghasilkan spektrum cahaya putih keemasan yang luas yang dihasilkan dari pelepasan listrik pada uap sodium.

3. Penempatan sumber terang

Cahaya yang menyebar memancar dari sumber cahaya yang banyak atau luas serta permukaan pemantul. Iluminasi yang datar dan hampir seragam meminimalisasi kontras dan bayangan, serta dapat menyulitkan pembacaan tekstur.

Disisi yang lain cahaya terarah meningkatkan persepsi bentuk dan tekstur dengan menghasilkan variasi bayangan dan Brightness pada permukaan benda yang disinari

Sementara cahaya yang menyebar bermanfaat untuk penglihatan umum, cahaya ini bisa menjadi monoton. Beberapa pencahayaan terarah dapat mengurangi permasalahan ini dengan menyediakan aksen visual, memberikan variasi luminasi dan menambah terang permukaan kerja. Gabungan ddari pencahayaan menyebar dan pencahayaan terarah biasanya lebih disukai dan bermanfaat, terutama jika terdapat bermacam-macam tugas yang harus dilakukan

4. Sistem penyinaran

Tujuan utama sistem pencahayaan ialah menyediakan iluminasi yang memadai bagi kinerja tugas visual. Level iluminasi yang disarankan untuk beberapa tugas tertentu hanya menyebutkan kuantitas cahaya yang harus tersedia. Bagaimana jumlah cahaya ini mempengaruhi bagaimana suatu benda atau ruang dapat dilihat.

Ada tiga jenis sistem penyinaran yaitu :

- a. Penyinaran Langsung yaitu sinar cahaya dari sumber cahaya dan yang dipantulkan oleh bidang-bidang reflektor diarahkan langsung pada bidang kerja.
- b. Penyinaran tidak langsung memakai penerangan yang menghalang-halangi sinar cahaya datang langsung pada bidang kerja.

- c. Penyebaran baur (difusi) yaitu cara penerangan yang arah sinarnya dibuat serba kemana-mana, dari mana-mana serta merata sehingga tidak tampak keras.

5. Pengaruh dinding, langit-langit, lantai dll

- a) Sudah umum dapat dikatakan bahwa semakin muda warna bidang-bidang ruangan (dinding, lantai, langit-langit, perabot rumah dan lain-lain) ataupun mendekati warna putih, penerangan ruangan semakin baik dan ekonomis karena jumlah cahaya yang dipantulkan kembali oleh bidang-bidang itu tidak sedikit.
- b) Lantai-lantai sebaiknya jangan terlalu putih bila ruangan sudah cukup penerangannya, karena membuat mata penat. Lantai yang agak gelap menyejukkan mata.
- c) Warna muda ringan (warna pastel) menggairahkan dan mengungkapkan rasa segar muda.
- d) Warna putih merupakan pemantul baik sekali tetapi berkesan dingin atau steril.
- e) Kaca-kaca jendela biasanya lebih mengganggu daripada menolong karena menghamburkan banyak cahaya keluar dan memberikan bayang-bayang refleksi yang mengganggu.

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

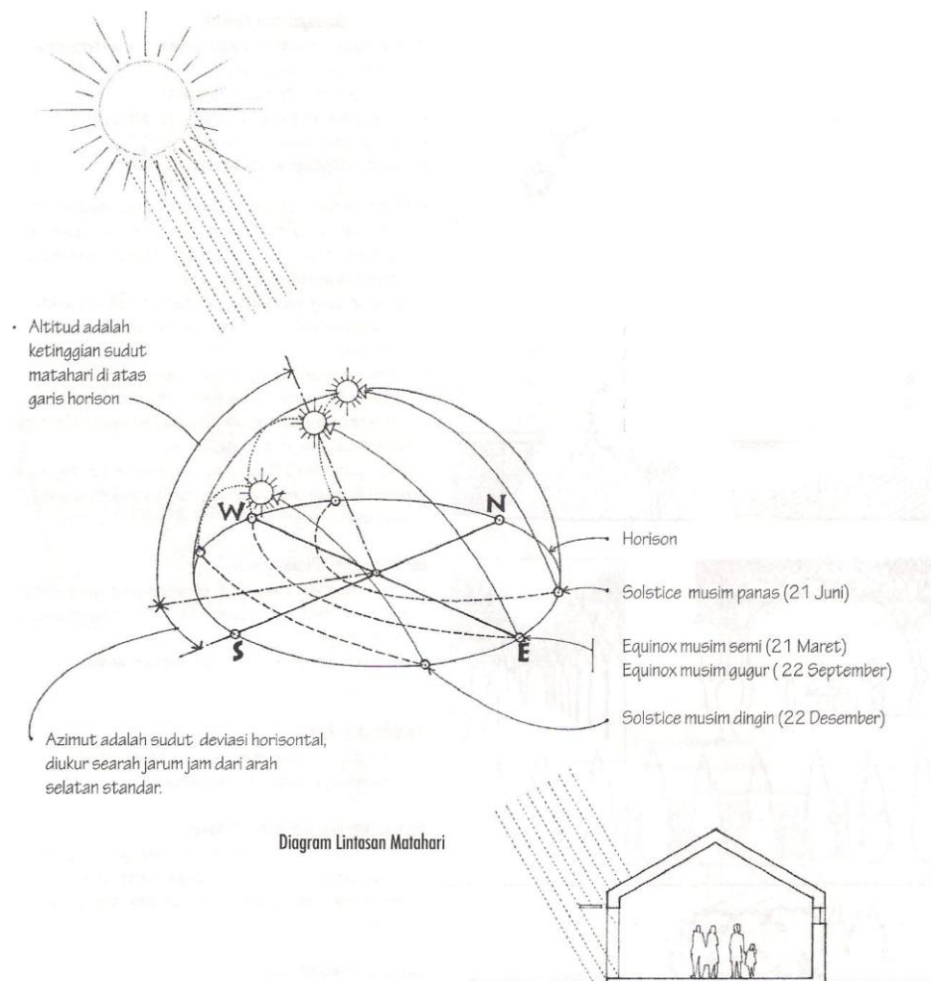
Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: VII (Tujuh)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Radiasi matahari
Sub Pokok Bahasan	: Radiasi matahari (orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi)

Materi :

Radiasi matahari (orientasi/posisi bangunan terhadap arah radiasi)

Tujuan Utama : mempertahankan keseimbangan antara periode kekurangan panas dimana radiasi diperlukan dan periode kelebihan panas dimana radiasi matahari harus dihindari.

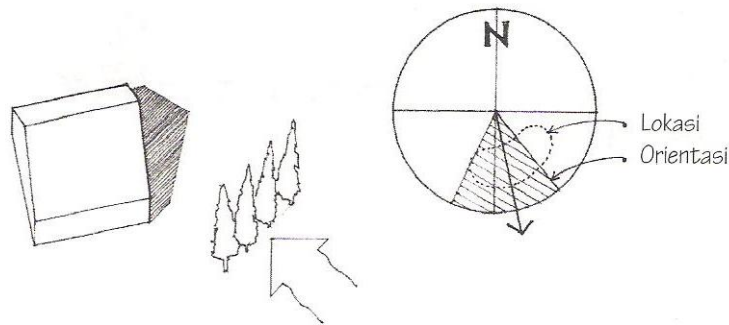
Lintasan matahari di langit bervariasi tergantung pada musim dan lokasi tapak.



Bentuk-bentuk dan orientasi yang di anjurkan :

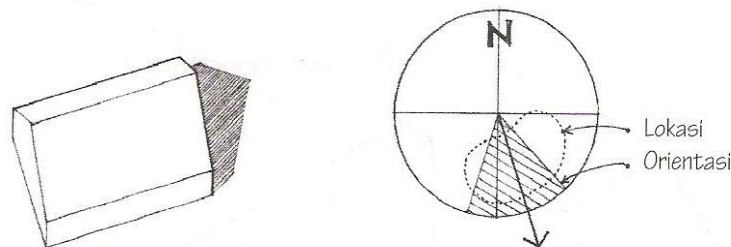
1. Daerah Dingin

- Mengurangi area permukaan bangunan akan mengurangi eksposur terhadap suhu rendah.
- Memaksimalkan serapan radiasi matahari.
- Mengurangi kehilangan panas melalui radiasi konduksi dan penguapan.
- Menyediakan pelindung angin



2. Daerah Temperatur Sedang

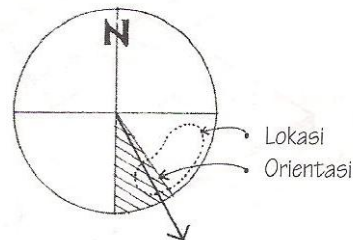
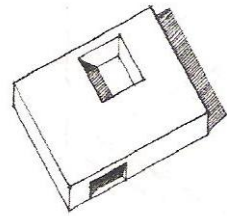
- Perpanjangan bentuk bangunan dalam arah timur-barat dan memaksimalkan bidang selatan.
- Meminimumkan eksposur bidang timur dan barat, yang biasanya lebih hangat di musim panas dan lebih dingin dimusim dingin daripada bidang selatan.
- Menyeimbangkan pemanasan matahari dengan bayangan peneduh pada setiap musim.
- Memberi pergerakan udara ketika cuaca panas, perlindungan terhadap angin ketika cuaca dingin.



3. Daerah Panas-kering

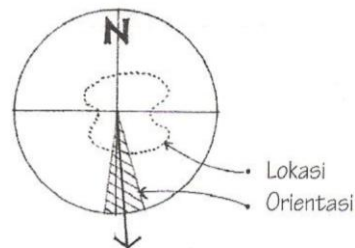
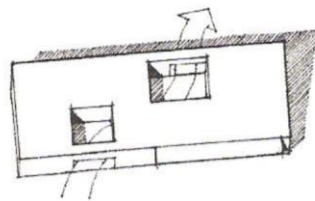
- Bangunan harus membentuk halaman dalam.
- Mengurangi pemanasan matahari akibat konduksi.

- Mengupayakan pendinginan melalui fitur kolam air dan tumbuh-tumbuhan.
- Sebaiknya memasang kisi peneduh matahari pada jendela dan ruang outdoor.



4. Daerah Panas-lembab

- Bentuk bangunan memanjang arah timur-barat dengan bidang timur dan barat sekecil mungkin.
- Mengurangi pemanasan matahari.
- Memanfaatkan angin agar terjadi pendinginan karena penguapan.
- Sebaiknya memasang kisi peneduh matahari pada jendela dan ruang outdoor.



Matahari Pasif

Adalah penggunaan energi matahari untuk memanaskan ruang interior bangunan tanpa mengandalkan peralatan mekanikal yang memerlukan energi tambahan.

Sistem matahari pasif mengandalkan proses perpindahan panas alami berupa konduksi, konveksi dan radiasi untuk pengumpulan, penyimpanan, distribusi dan pengendalian energi matahari.

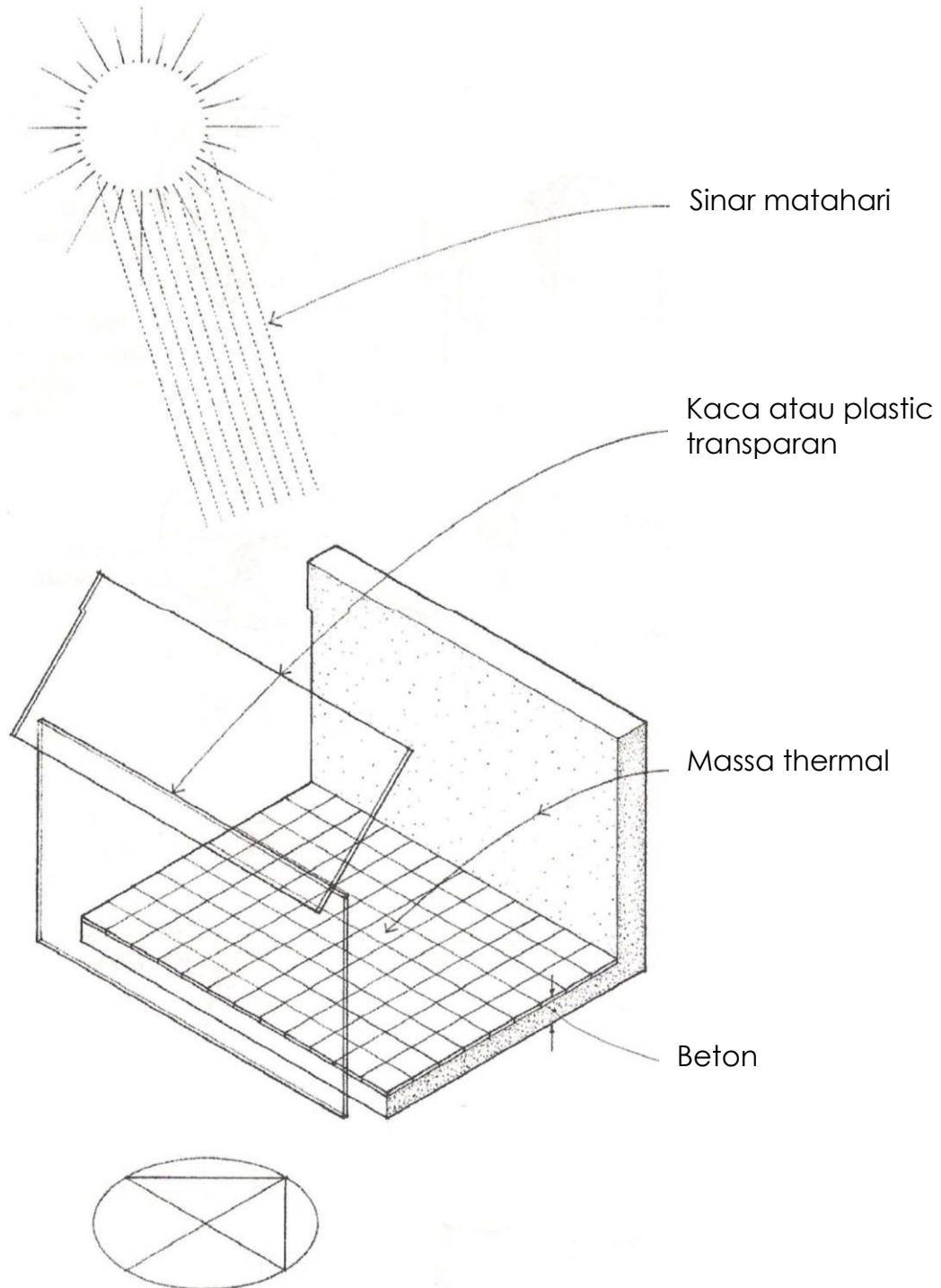
Berdasarkan hubungan antara matahari, ruang interior, dan sistem pengumpulan panas terdapat tiga cara untuk memperoleh pemanasan matahari pasif.

1. Perolehan panas langsung
2. Perolehan panas tidak langsung

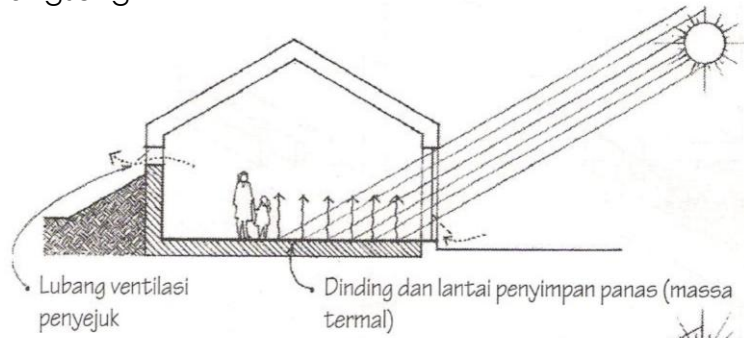
3. Perolehan panas isolasi.

Ada dua elemen penting dalam sistem matahari pasif, yaitu

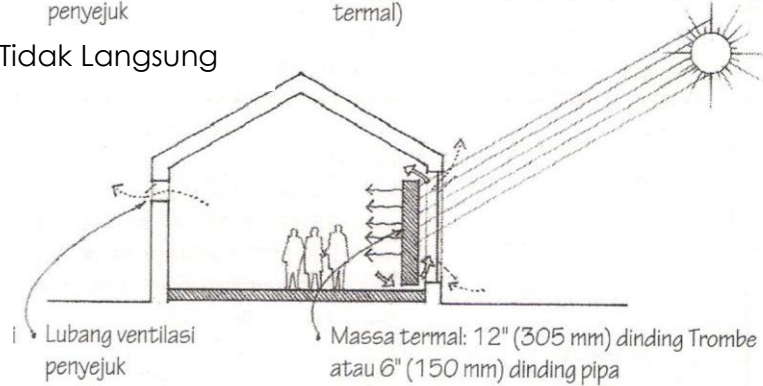
- a. Kaca atau plastik transparan yang menghadap matahari sebagai pengumpul sinar matahari.
- b. Massa thermal untuk mengumpulkan, penyimpanan dan distribusi panas, diorientasikan agar dapat menerima ekspos sinar matahari maksimum.



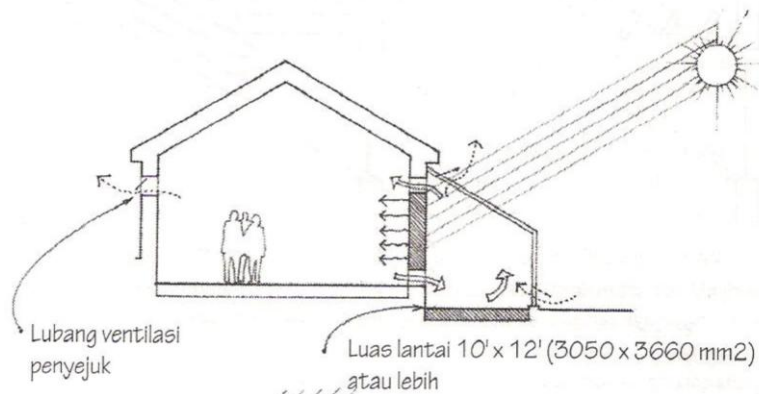
Perolehan Panas Langsung
Direct Gain



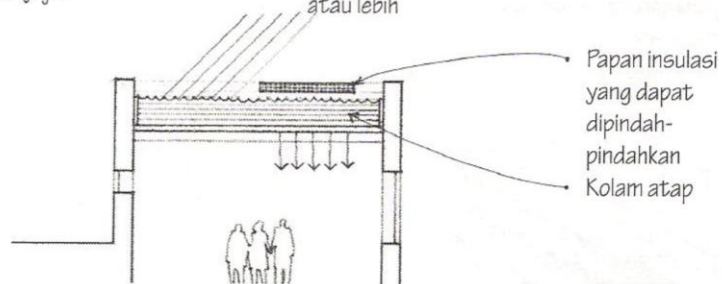
Perolehan Panas Tidak Langsung



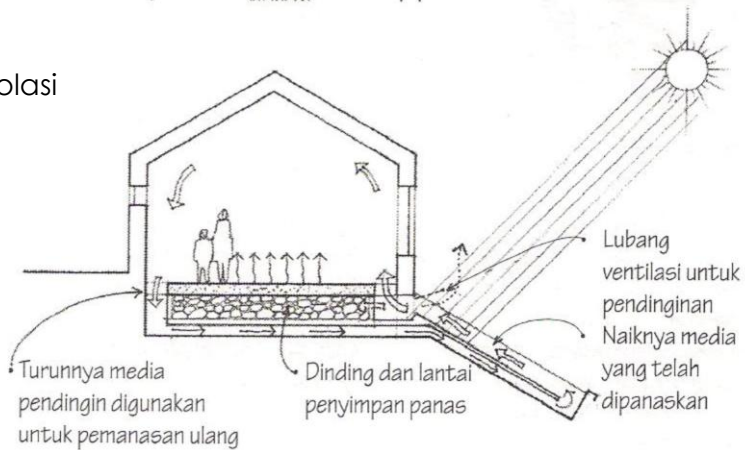
Teras Kaca



Kolam Atap



Perolehan Panas Isolasi

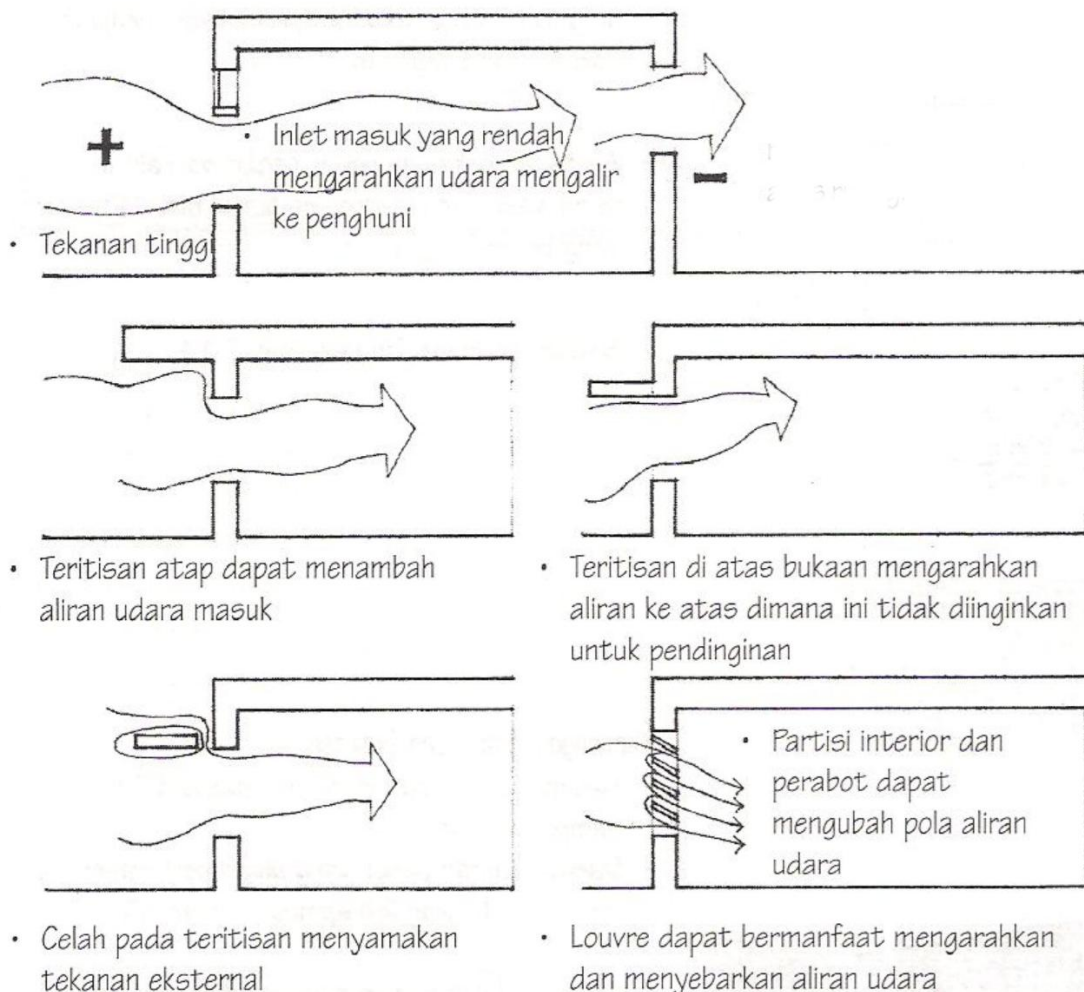


HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah : Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah : TA 306
Pertemuan Ke : IX (Sembilan)
Dosen /Asisten : Drs. Sidik Hananto, MT.
Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan : Penghawaan
Sub Pokok Bahasan : Penghawaan alami (kekuatan Angin)
Penghawaan buatan (Mekanis)

Materi :

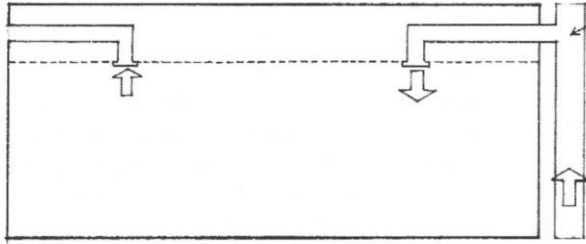
Penghawaan alami (kekuatan Angin)



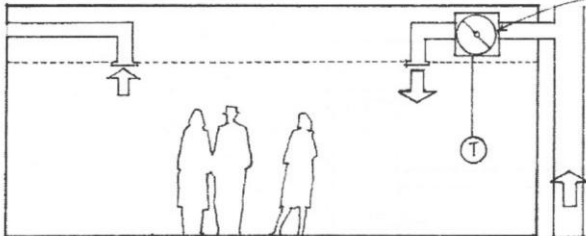
Penghawaan buatan (Mekanis)

Sistem pemanasan, ventilasi dan pengkondisian udara (sistem HVAC) secara simultan mengontrol temperatur, kelembaban, kemurnian, distribusi serta pergerakan udara dalam ruang interior suatu bangunan.

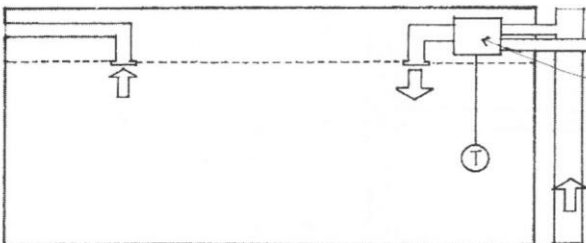
SISTEM UDARA



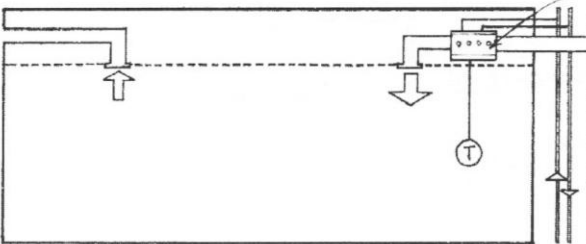
System volume udara konstan (CAV) bersaluran tunggal mengalirkan udara yang sudah dikondisikan pada temperature konstan melalui system saluran berkecepatan rendah menuju ruangan yang dilayani.



sistem volume udara variable (VAV) bersaluran tunggal menggunakan katup pada terminal outlet untuk mengontrol aliran udara yang telah dikondisikan menurut kebutuhan temperature masing-masing zona atau ruang



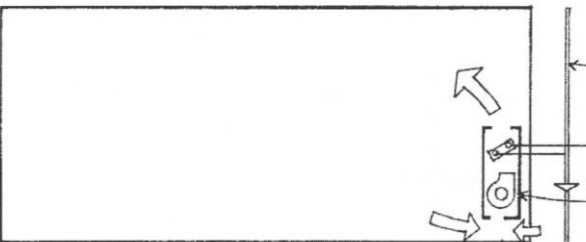
System saluran ganda menggunakan dua saluran terpisah untuk mengalirkan udara hangat dan udara dingin menuju kotak-kotak pencampur yang memiliki katup yang dikontrol secara termostatis



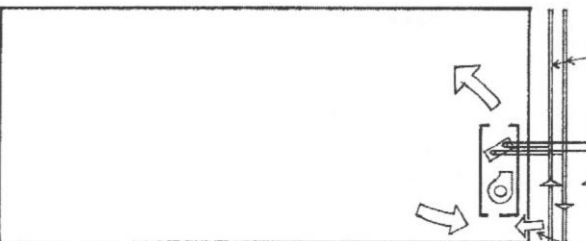
Kotak-kotak pencampur memproporsikan serta menggabungkan udara hangat dan dingin untuk mencapai temperature yang diinginkan sebelum mendistribusikan udara campuran ke setiap zona atau ruangan

Suatu terminal sistem pemanasan ulang menawarkan lebih banyak fleksibilitas dalam memenuhi kebutuhan ruang yang berbeda-beda.

SISTEM UDARA



Suatu sistem dua pipa menggunakan suatu pipa untuk memasok air panas atau dingin ke setiap unit fan-coil dan pipa yang lain untuk mengembalikannya ke ketel atau instalasi air dingin.



Unit-unit fan coil yang memiliki kipas sentrifugal dan penyaring udara untuk menyedot campuran udara ruangan dan udara luar.

Sistem empat pipa dua sirkuit pemipaan berbeda

Ventilasi disediakan melalui bukaan dinding, infiltrasi atau dengan sistem saluran terpisah.

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: X (Sepuluh)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Pembaharuan udara
Sub Pokok Bahasan	: Kebutuhan pembaharuan udara akibat dari polusi udara (Bakteri, Debu, CO ₂ , dsb)

Materi :

Kebutuhan pembaharuan udara

Kebersihan udara sangat penting, baik demi kesehatan maupun kenikmatan. Udara luar kurang lebih mengandung rata-rata : oksigen 21%, CO₂ 0,03 – 0,04%, nitrogen 78% dan gas-gas lain terutama Argon 1% dan 5-25 gr uap air/m³ udara.

Pengotoran hawa dalam ruangan dapat disebabkan oleh :

1. Debu gas-gas berbahaya atau kuman-kuman yang beterbangan.
2. Ada gas-gas bau-bau lain yang kendati tidak membahayakan namun membuat tidak enak, misalnya bau keringat, bau dapur atau bau WC dan sebagainya.
3. Penghawaan dapat dikatakan baik, bila untuk ruangan kehidupan keluarga atau kamar-kamar tidur bervolume lebih dari 5m³/orang. Hawa udara dapat diganti sebanyak 15m³/orang/jam. Bila volume kurang dari itu, maka penggantian harus lebih cepat lagi, 25 m³/jam/orang.
4. Untuk ruang-ruang tertentu dapat menggunakan rumus :

$$EfisiensiVentilasi = \frac{\text{produksiCO}_2 \text{ perorang}}{\left(\frac{\text{pertambahankadarCO}_2}{\text{penyediaanudara perorang}} \right)}$$

5. CO. Dapat diproduksi dari pembakaran yang tidak sempurna yang disebabkan dari kompor lampu minyak tanah, arang bakar dan sebagainya.

Gas CO₂ antara lain dinafaskan keluar oleh tubuh manusia sedangkan organisme-organisme manusia membutuhkan zat asam O₂. karenanya kesegaran hawa serta kesehatannya diukur juga dengan kadar zat asam. Kadar CO₂ dalam ruangan jangan jangan melebihi 0,1% (di Perancis) atau 0,5% (di USA) untuk daerah industri.

Gas CO sangat berpengaruh pada darah dan dapat bersenyawa dengan haemoglobin darah lebih kuat daripada haemoglobin dengan O₂. Penyakit yang timbul adalah Asphyxia.

Pergantian udara bersih tak berbau dalam ruangan dan volume ruangan yang baik

Jenis	arus udara bersih M ³ per menit per orang	volume ruangan M ³ per orang
kantor kecil	0,8	30
kantor besar	0,4	15-20
kamar mandi dan ruangan bermain	0,8	12-15
toko kecil	0,4	12-14
toko besar	0,6	8,5-12
ruangan perundingan	0,7	5,5-7
restoran besar	0,7	8,5-12
restoran kecil	0,8	5,5-8,5
night club/bar/grill	1,2	3-5,5
teater dan ruang pertunjukan	0,4	5,5-8,5
sekolah untuk anak-anak	0,8	5,5-7
sekolah untuk orang dewasa	0,6	5,5-7
rumah sakit: kamar bedah	1,2 ke atas	30 ke atas
kamar pribadi	0,7	21 ke atas
kamar-kamar perawatan	0,8	10,5-14
klinik umum	0,9	5,5-8,5

Sumber Y.B. Mangunwijaya. Pengantar Fisika Bangunan.

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: XI (Sebelas)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Ventilasi
Sub Pokok Bahasan	: Kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal

Materi :

Ventilasi

Kebutuhan ventilasi untuk mendapatkan kelembaban dan temperatur yang ideal. Dua permasalahan utama dalam penyediaan kelembabab adalah :

- 1) Mendapatkan hawa yang sehat bersih.
- 2) Mendapatkan hawa yang nikmat.

Sebaiknya kedua tersebut dapat dipenuhi.

Ventilasi dan susunan rumah

- a. Ventilasi diperoleh dengan memanfaatkan perbedaan bagian-bagian ruangan yang berbeda suhunya, dan karena itu berbeda tekanan udaranya.
- b. Kesulitan memperoleh ventilasi (yang membutuhkan keterbukaan ruang) adalah masalah serangga.
- c. Penempatan rumah, pemilihan lokasi bangunan dimaksudkan agar kita selalu terkena kelembaban.
- d. Pengaturan ventilasi dalam rumah.

Kebersihan udara dalam rumah

Pengotoran udara dalam rumah dapat disebabkan oleh :

1. Debu gas-gas berbahaya atau kuman-kuman yang beterbangan.
2. Gas-gas serta bai-bau lain yang tidak berbahaya tetapi membuat tidak nyaman.
3. penggantian hawa dapat dikatakan baik, bila untuk ruangan kehidupan keluarga atau kamar-kamar tidur yang bervolume lebih dari 5m³/orang, hawa udara dapat diganti sebanyak 15m³/orang/jam. Bila volume kurang dari itu, maka pergantian harus lebih cepat lagi 25m³/jam/orang.
4. untuk ruangan khusus dapat menggunakan rumus :

$$EfisiensiVentilasi = \frac{\text{produksiCO}_2 \text{ perorang}}{\left(\frac{\text{pertambahankadarCO}_2}{\text{penyediaanudara perorang}} \right)}$$

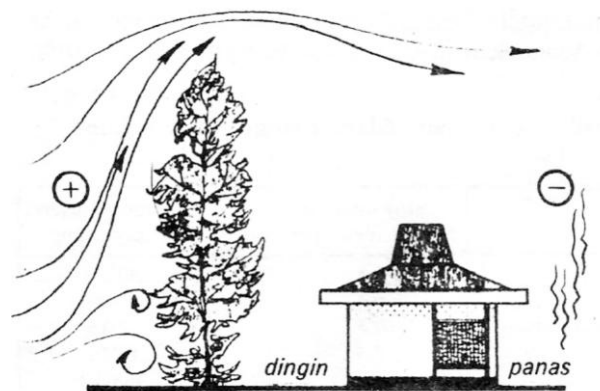
Ventilasi horisontal dan ventilasi vertikal

Ventilasi yang baik adalah yang berjalan alamiah. Jika ventilasi alamiah tidak dapat berjalan lancar, maka barulah dibutuhkan ventilasi dengan pertolongan alat.

Prinsip ventilasi :

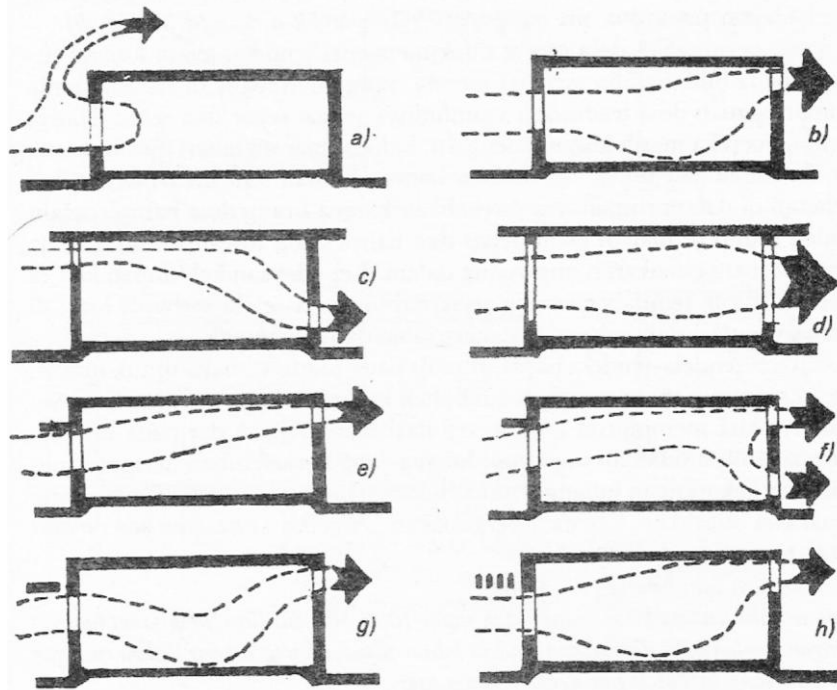
Udara mengalir dengan sendirinya dari bagian-bagiannya yang bertekanan tinggi ke arah yang bertekanan rendah. Perbedaan tekanan dapat dicapai oleh perbedaan suhu yang – horizontal menimbulkan perbedaan tekanan dan vertikal menimbulkan perbedaan berat jenis.

Ventilasi horizontal disebabkan oleh arus angin yang datang horizontal dari pihak sumber angin. Gejala ini bisa timbul bagus, bila ada sisi rumah yang sengaja kita buat relatif lebih panas dan ada pihak lain yang sejuk.



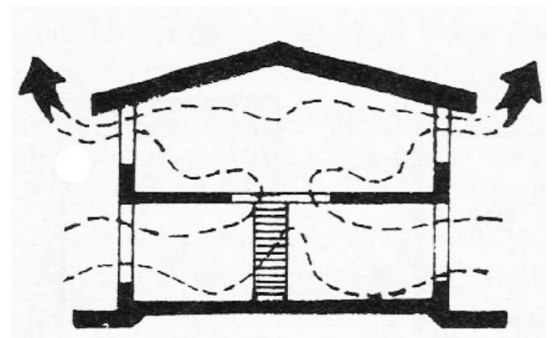
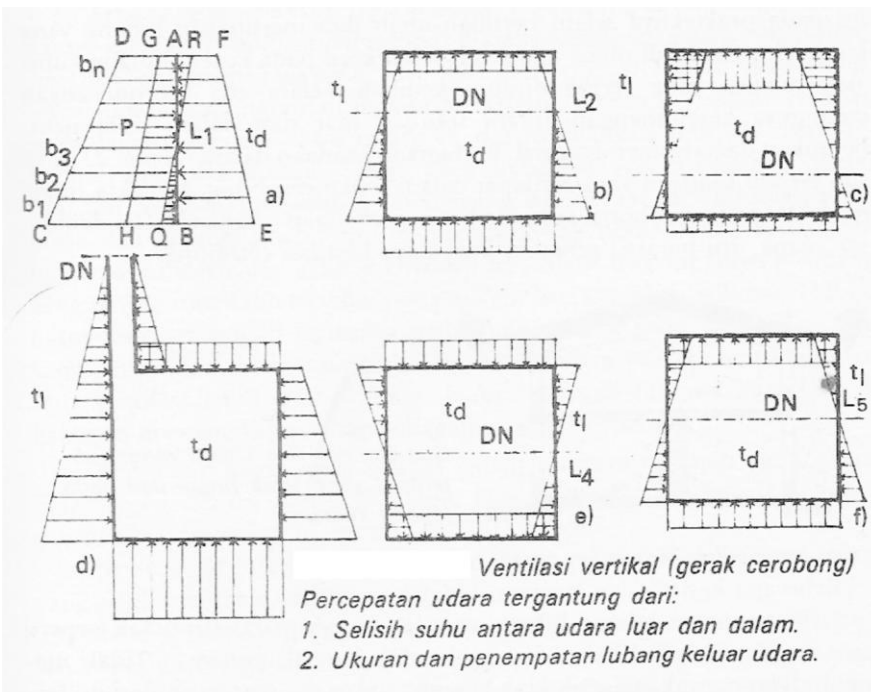
Ventilasi silang (horizontal) hasil penelitian dari Texas Engineering Experiment Station :

- Tak ada arus, karena tak ada jalan keluar.
- Lubang keluar sama luas dengan lubang masuk. Arus ventilasi baik untuk daerah kedudukan tubuh manusia. Lebih baik lubang keluar diperluas.
- Lubang masuk tinggi, lubang keluar rendah. Menimbulkan kantong udara mogok di bawah lubang masuk, justru pada tempat yang dibutuhkan oleh tubuh.
- Lubang lubang luas ventilasi baik sekali.
- Penambahan lubang keluar tambahan pada situasi e memperbaiki pada daerah tubuh. (f,g)
- Dengan kasakasa ventilasi lebih dapat diperbaiki lagi.



Ventilasi silang (horizontal) hasil penelitian dari
 Texas Engineering Experiment Station

Ventilasi vertikal memanfaatkan perbedaan lapisan-lapisan udara (baik didalam maupun di luar ruangan) yang berselisih berat-jenisnya.



HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: XII (Dua belas)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Akustik lingkungan interior
Sub Pokok Bahasan	: Akustik ruangan, sifat/perilaku bunyi pada bentuk ruangan dalam (interior); 1. Sifat-sifat bunyi 2. Persyaratan akustik dalam perancangan 3. Sistem penguat bunyi 4. Menanggulangi gangguan bunyi dan getaran. 5. Contoh rancangan akustik <ul style="list-style-type: none">▪ Auditorium▪ Ruang pidato▪ Ruang musik▪ Studio

Materi :

Akustik ruangan dalam (interior)

Beberapa istilah fisika bunyi yaitu,

- Bunyi
- Frekuensi atau tinggi nada
- Bunyi udara (airborne sound)
- Bunyi gatra, bunyi benda
- Bunyi pukul, bunyi sentuh, bunyi kontak
- Bunyi injak
- Bunyi gangguan/usikan

a. Sifat-sifat bunyi

- Asal, Perambatan, dan kecepatan bunyi
- Frekuensi, titik nada, warna nada, panjang gelombang.
- Tekanan bunyi, intensitas bunyi dan kekerasan.
- Sumber-sumber bunyi dan daya akustik
- Keterarahan sumber-sumber bunyi
- Selubung
- Bunyi dan jarak

b. Persyaratan akustik dalam perancangan

- Garis besar persyaratan akustik

- Kekerasan yang cukup
- Difusi bunyi
- Pengendalian dengung
- Eliminasi cacat akustik ruang
- Pengendalian bising dan getaran

c. Sistem penguat bunyi

- Penggunaan penguat bunyi yang utama
- Komponen-komponen sistem
- Sistem penguat suara

d. Menanggulangi gangguan bunyi dan getaran.

- Penekanan bising di sumbernya
- Rancangan Arsitektur
- Rancangan struktural/bangunan
- Rancangan mekanik dan elektrik
- Penyerapan bunyi
- Penyerapan (masking) bising

e. Contoh rancangan akustik

- Auditorium
- Ruang pidato
- Ruang musik
- Studio

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

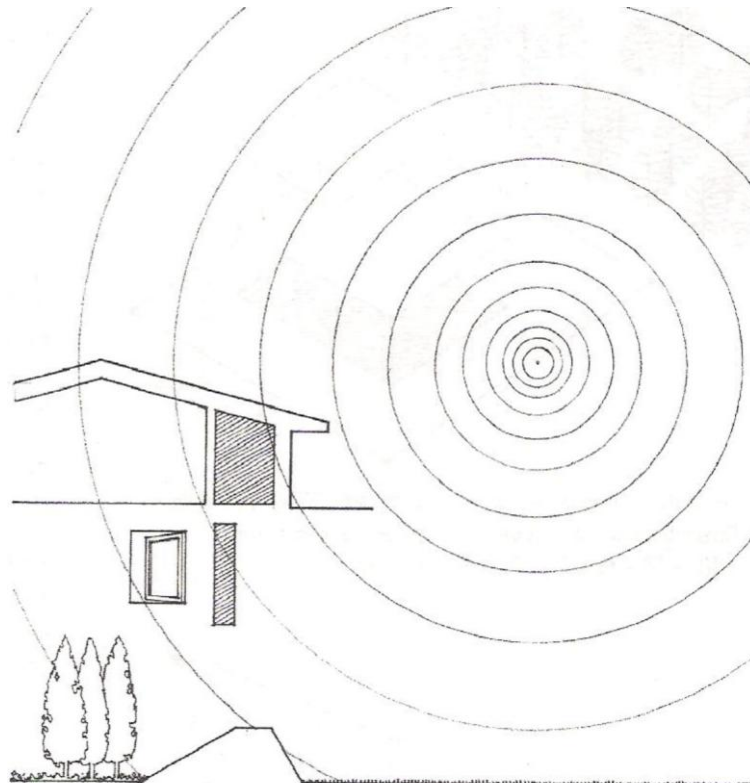
Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: XIII (Tiga belas)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Akustik lingkungan eksterior
Sub Pokok Bahasan	: Akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan) yang harus diantisipasi untuk ditanggulangi. <ul style="list-style-type: none">▪ Pengertian kebisingan▪ Pengaruh kebisingan▪ Sumber-sumber kebisingan▪ Pengendalian kebisingan▪ Tingkat kebisingan maksimum▪ Contoh Pengendalian kebisingan

Materi :

Akustik lingkungan (kebisingan dari luar bangunan)

a. Pengertian kebisingan

Bising adalah semua bunyi yang mengalihkan perhatian, mengganggu atau berbahaya bagi kegiatan sehari-hari (kerja, istirahat, hiburan atau belajar) atau dengan kata lain definisi bising adalah semua bunyi yang tidak diinginkan oleh penerima

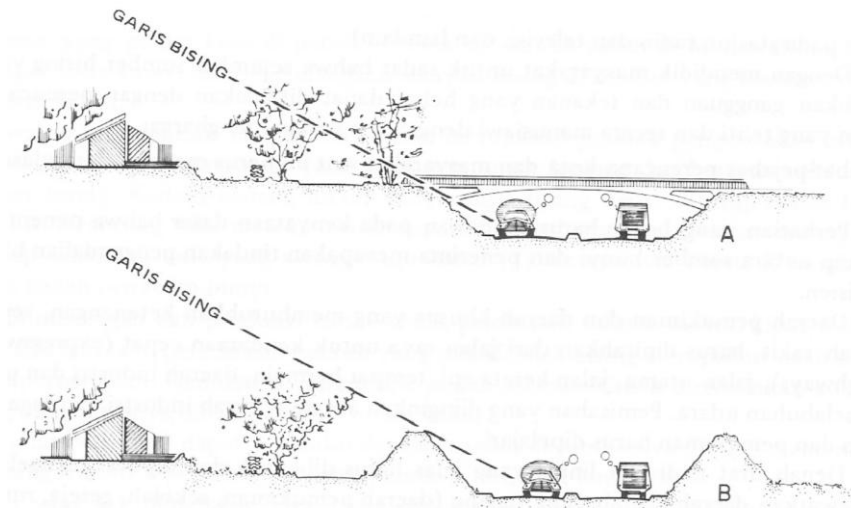


b. Pengaruh kebisingan

- Kerusakan pada pendengaran
- Pada bangunan tempat tinggal
- Pada ruangan kantor

c. Sumber-sumber kebisingan

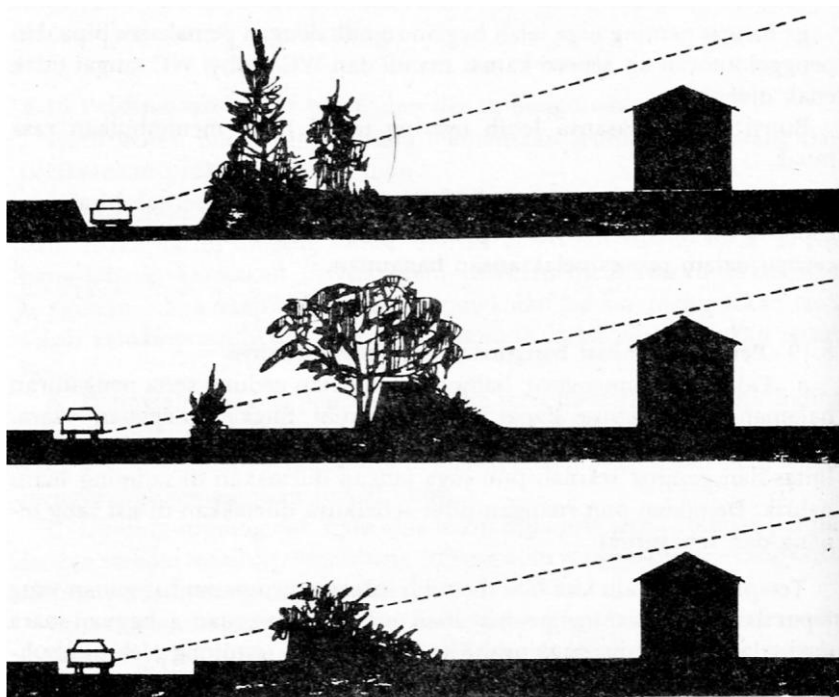
1. Bising interior
2. Bising luar



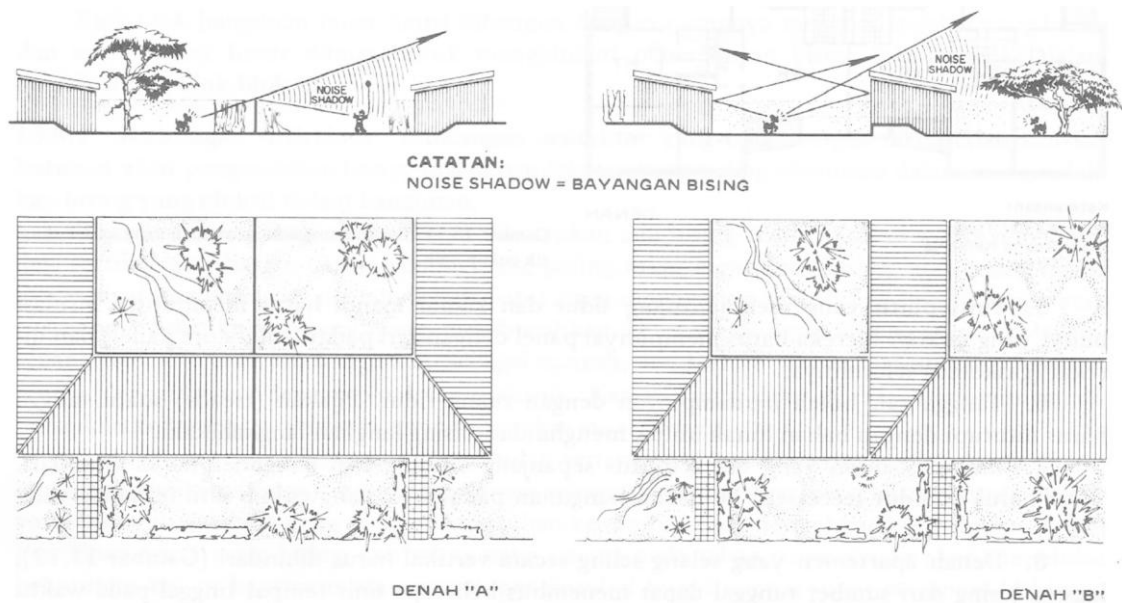
3. Bising pesawat udara

d. Pengendalian kebisingan

- Penekanan bising di sumbernya
- Perencanaan kota



- Perencanaan tempat (site planning)
- Rancangan Arsitektur



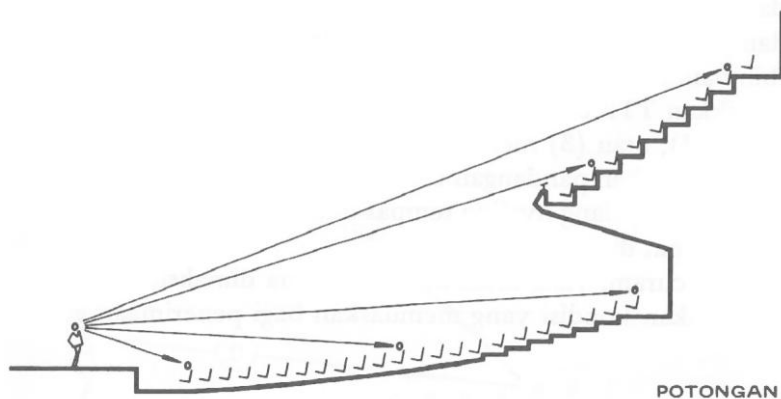
- Rancangan struktural/bangunan
- Rancangan mekanik dan elektrik
- Organisasi
- Penyerapan bunyi
- Penyelimutan (masking) bising
- Konstruksi bangunan penginsulasi

e. Tingkat kebisingan maksimum

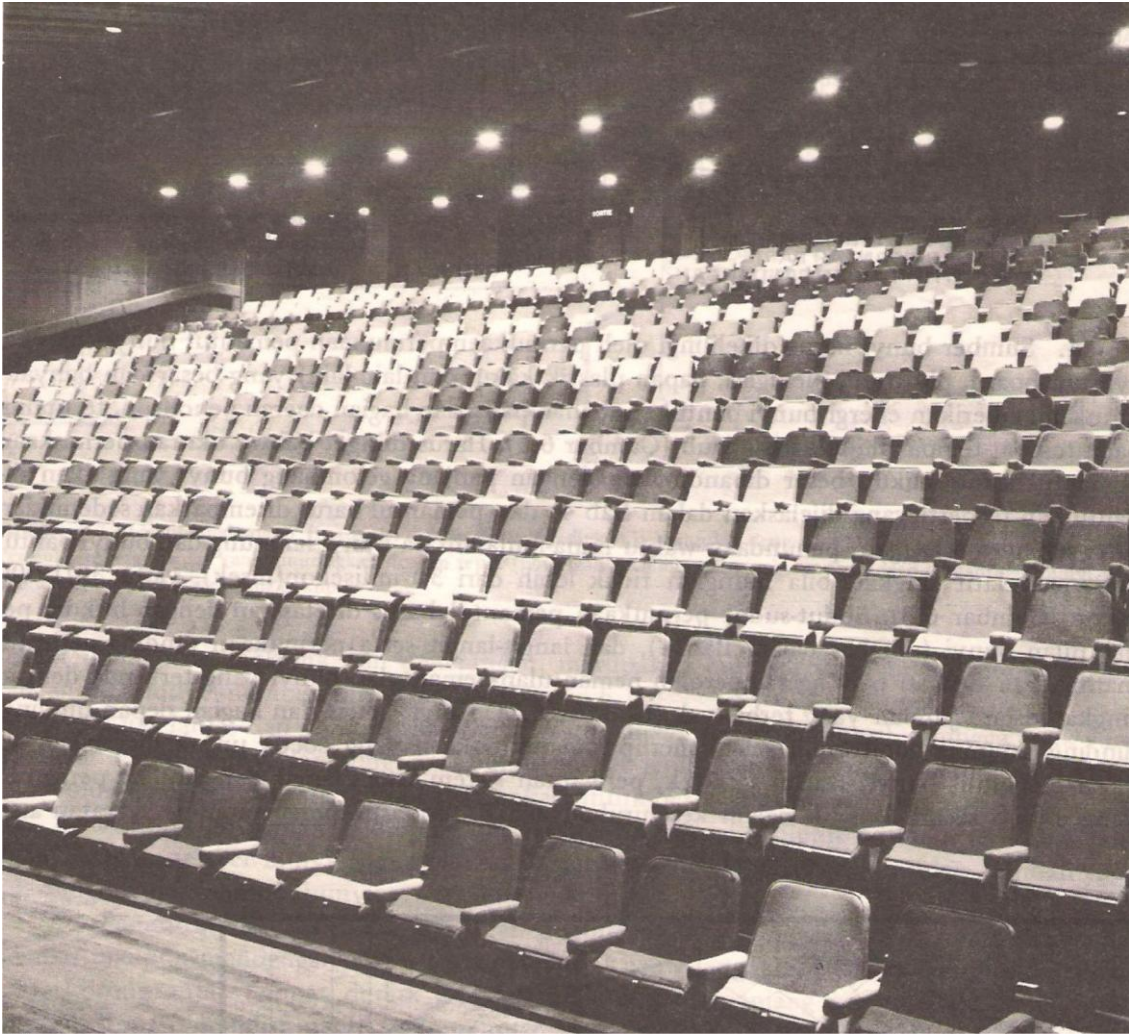
Tingkat bising latar belakang maksimum yang direkomendasikan dalam berbagai pemilikan (occupancies) dapat dinyatakan dalam kurva *noise criterion (NC)*.

f. Contoh Pengendalian kebisingan

- Auditorium



Bila pendengar menerima banyak bunyi langsung, maka hal ini menguntungkan kekerasan bunyi.



Lantai penonton yang bertingkat memungkinkan banyak bunyi langsung dari panggung ke penonton.

- Bangunan Hunian
- Gedung Pendidikan
- dll

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah	: Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah	: TA 306
Pertemuan Ke	: XIV (Empat belas)
Dosen /Asisten	: Drs. Sidik Hananto, MT. Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan	: Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan
Sub Pokok Bahasan	: Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan <ul style="list-style-type: none">▪ Pemantulan Bunyi▪ Penyerapan Bunyi▪ Bahan dan konstruksi penyerap bunyi▪ Isolasi bunyi▪ Getaran pada bangunan

Materi :

Rambatan bunyi pada konstruksi bangunan

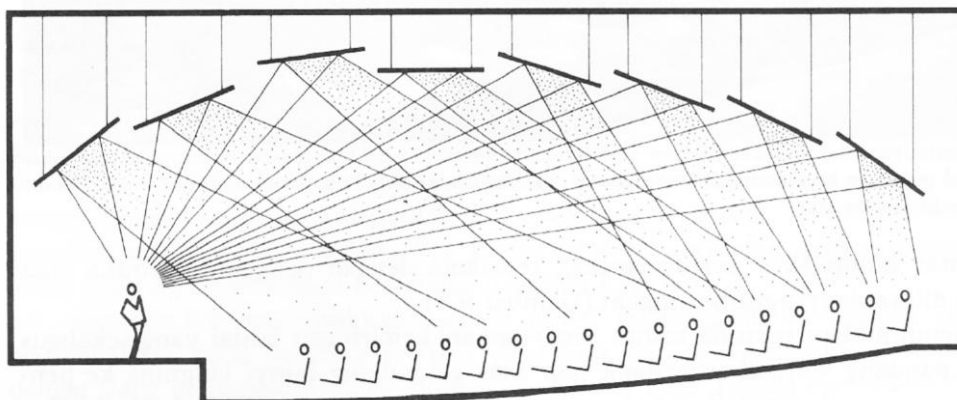
a. Pemantulan Bunyi

- Pengertian pemantulan bunyi

Pemantulan bunyi ini hampir serupa dengan pemantulan cahaya, karena sinar bunyi datang dan pantul terletak dalam bidang datar sama dan sudut gelombang bunyi datang sama dengan sudut gelombang bunyi pantul (hukum pemantulan). Namun yang perlu diingat adalah panjang gelombang bunyi jauh lebih panjang dari panjang gelombang sinar cahaya, dan hukum pemantulan bunyi hanya berlaku jika panjang gelombang bunyi adalah kecil dibandingkan ukuran permukaan pemantul.

- Sumber-sumber pemantulan bunyi

Permukaan yang keras, tegar dan rata, seperti beton, bata, batu, plester atau gelas dan lain-lain.

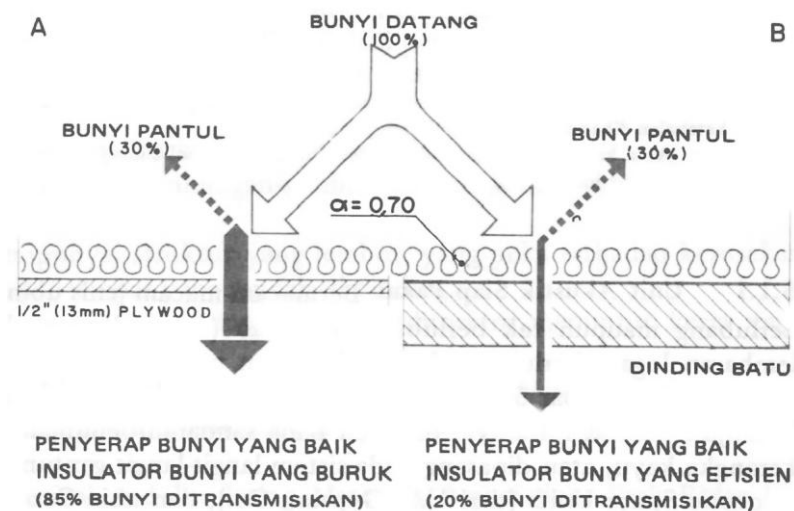


Langit-langit pemantul yang diletakkan dengan tepat, dengan pemantulan bunyi yang makin banyak ke tempat yang jauh

b. Penyerapan Bunyi

- Pengertian penyerapan bunyi

Penyerapan bunyi adalah perubahan energi bunyi menjadi suatu bentuk lain, biasanya panas, ketika melewati suatu bahan atau ketika menumbuk suatu permukaan. Jumlah energi panas yang dihasilkan pada perubahan energi ini adalah sangat kecil, sedang kecepatan perambatan gelombang bunyi tidak dipengaruhi oleh penyerapan.



- Unsur-unsur penyerapan bunyi
 1. Lapisan permukaan dinding, lantai dan atap.
 2. Isi ruangan seperti penonton, bahan tirai, tempat duduk dengan lapisan lunak dan karpet.
 3. Udara dalam ruang.

c. Bahan dan konstruksi penyerap bunyi

1. Bahan berpori-pori

Karakter akustik bahan berpori seperti papan serat (fiber board), plesteran lembut (soft plasters), mineral wools dan selimut isolasi adalah jaringan selular dengan pori-pori yang saling berhubungan.

- Penyerapan bunyi lebih efisien pada frekuensi tinggi dibandingkan pada frekuensi rendah.
- Efisiensi akustiknya membaik pada jangkauan frekuensi rendah dengan bertambahnya tebal lapisan penahan yang padat dan dengan bertambahnya jarak dari lapisan penahan ini.

Bahan berpori komersial dapat dibagi dalam tiga kategori :

- ✓ Unit akustik siap pakai.
- ✓ Plesteran akustik dan bahan yang disemprotkan.
- ✓ Selimut (isolasi akustik)

2. Penyerap panel atau penyerap selaput

Penyerap panel pada konstruksi auditorium yang berperan pada penyerapan frekuensi rendah antara lain :

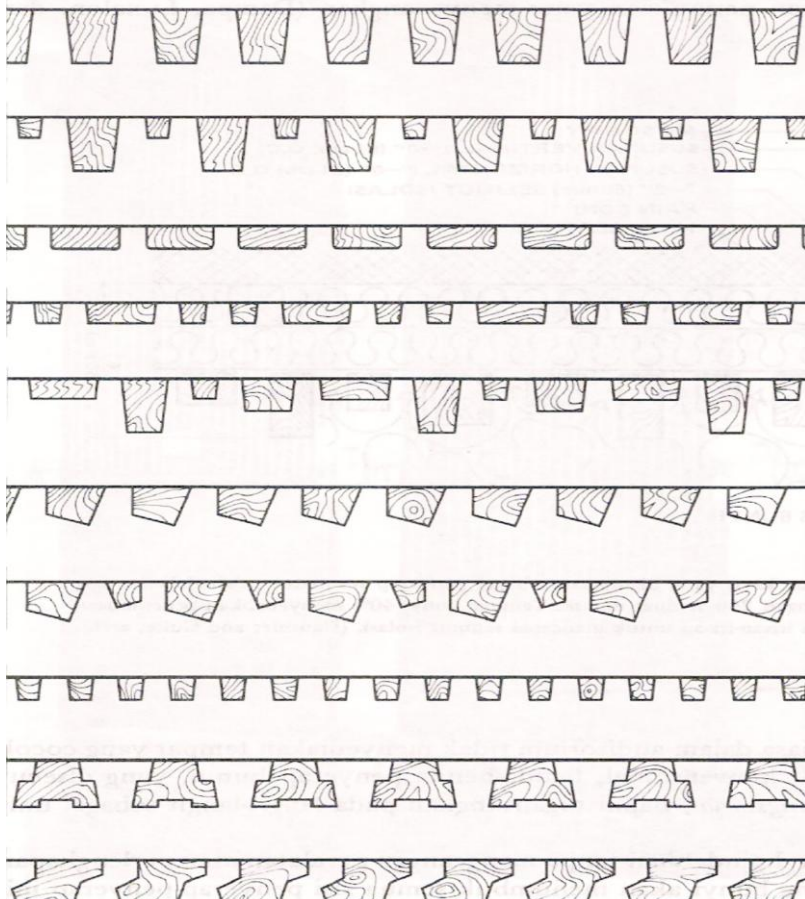
- Panel kayu dan hardboard
- Gypsum boards
- Langit-langit plesteran yang digantung
- Plesteran berbulu
- Plastic board tegar
- Jendela
- Kaca
- Pintu
- Lantai kayu dan panggung
- Pelat-pelat logam (radiator)

3. Resonator rongga (atau Helmholtz)

Adalah sejumlah udara tertutup yang dibatasi oleh dinding-dinding tegar dan dihubungkan oleh lubang/celah sempit (disebut leher) ke ruang sekitarnya, dimana gelombang bunyi merambat.

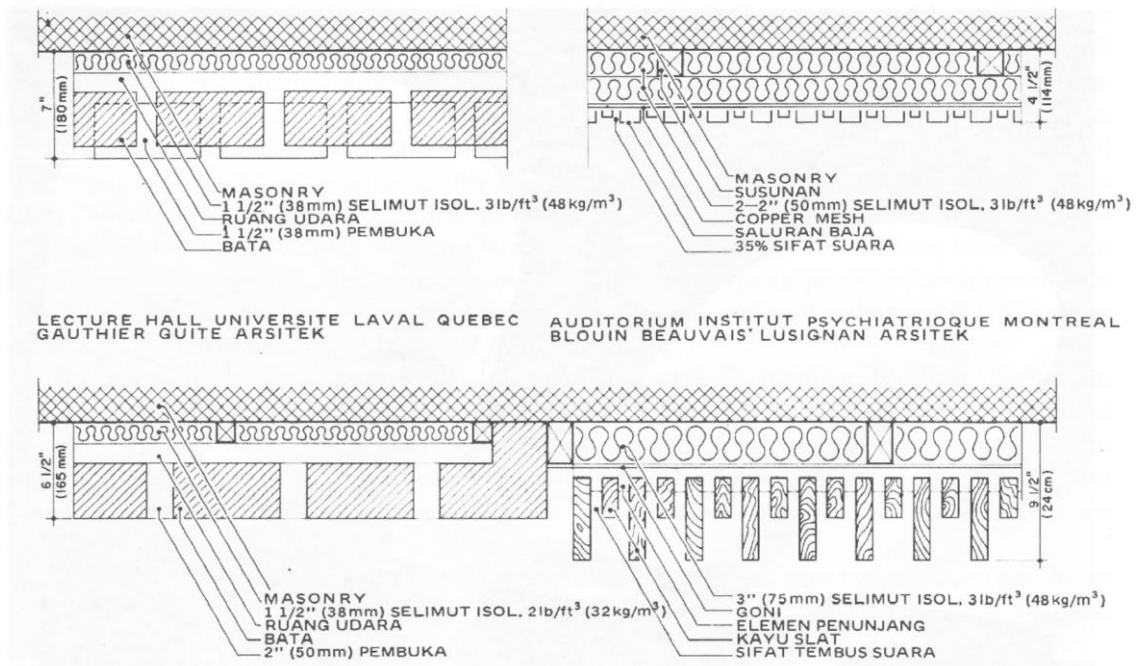
Resonator ini dapat digunakan :

- ✓ Sebagai unit individual
- ✓ Sebagai resonator panel berlubang
- ✓ Sebagai resonator celah.





Lapisan galar/irisan kayu di auditorium serbaguna Montreal, Eliasoph dan Berkowitz karya arsitek L.L. Doelle



Penyerapan resonator celah yang digunakan sebagai lapisan akustik diberbagai auditorium karya L.L. Doelle

d. Isolasi bunyi

- Pengertian
- Penanggulangan (isolasi) gangguan bunyi

e. Getaran pada bangunan

- Pengertian

Walaupun peralatan mekanis dan mesin-mesin sekarang membuat kehidupan penghuni bangunan-bangunan menjadi lebih nyaman, lebih menyenangkan dan lebih produktif, namun mesin-mesin dan peralatan ini merupakan contributor dasar bagi bising dalam bangunan.

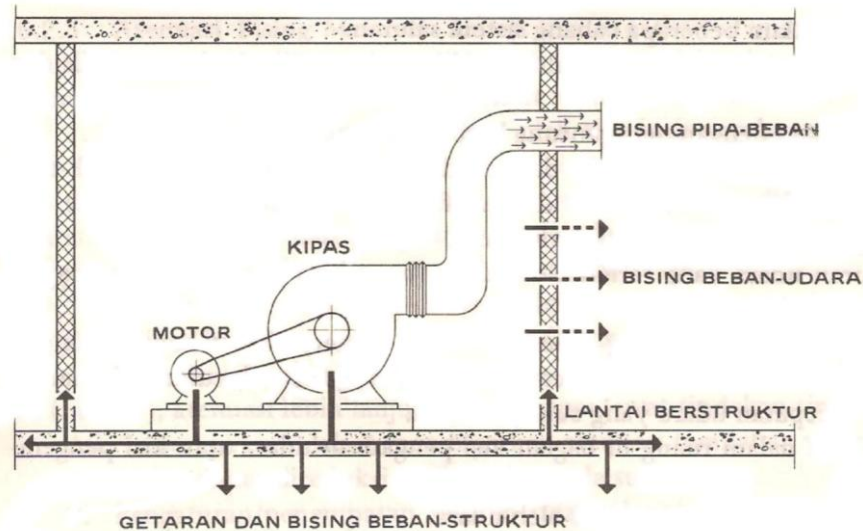
Pengendalian bising mekanis eliminasi sempurna adalah sulit, tidak ekonomis dan tidak perlu, yang perlu adalah atenuasi bising mekanis menjadi suatu tingkat yang dapat diterima, tergantung pada macam-macam keadaan, seperti kegiatan-kegiatan yang dapat diduga dalam ruang, tingkat privasi yang dibutuhkan. Dll

- Sumber-sumber getaran pada bangunan

Bising yang berhubungan dengan system mekanik dapat dikelompokan sebagai berikut :

1. Bising peralatan mekanis yang disebabkan oleh tiap unit ventilasi dan pengkondisian udara dan oleh kipas angin, motor, kompresor, pompa dll.

2. Bising sendiri (*self-noise*) yang disebabkan oleh aliran udara berkecepatan tinggi.
3. Pembicaraan silang (*cros talk*) dari satu tempat ke tempat lain, misalnya bunyi pembicaraan yang masuk ke kisi pengadaan udara atau udara balik dalam satu ruang merambat lewat saluran atau plenum dan muncul dalam ruang di dekatnya lewat kisi lain.
4. Bising yang ditransmisi dari sumber eksterior lewat bagian saluran yang tak terlindung ke dalam bangunan.



Sumber-sumber bising utama pada system pengaturan udara

- Akibat getaran pada bangunan
Getaran dapat mempunyai pengaruh-pengaruh berikut :
 - 1) Merusak bangunan
 - 2) Mengganggu penghuni
 - 3) Berinterferensi dengan kerja dan merusak instrument presisi
 - 4) Bising bila laju getaran berada dalam jangkauan frekuensi audio.
- Penanggulangan gangguan getaran bunyi
Transmisi getaran dari satu struktur ke struktur lain dapat dihindari dengan meletakkan elemen penenang (*resilient*), yang disebut juga isolator getaran diantara kedua struktur. Isolator getaran dapat merupakan salah satu di bawah ini :
 1. Pasangan lantai elastic (pegas baja, pegas udara, karet, gabus, laken, neoprene, elastomer, fiber glas dll).
 2. Penggantung langit-langit elastic (pegas, neoprene, elastomer).
 3. Isolator dinding elastic (jepitan isolasi, jepitan dinding kenyal).
 4. Pipa air/hose fleksibel (baja tahan karat, karet yang diperkuat, telpon yang dicetak, butyl yang pleksibel/luwes).

HANDOUT PERKULIAHAN MATA KULIAH FISIKA BANGUNAN

Nama Mata Kuliah : Fisika Bangunan
Kode Mata Kuliah : TA 306
Pertemuan Ke : 15 (limabelas)
Dosen /Asisten : Drs. Sidik Hananto, MT.
Adi Ardiansyah, SPd. MT.
Pokok Bahasan : Review materi kuliah
Sub Pokok Bahasan : Review materi kuliah
Asistensi Tugas Individu

Materi :

Review materi kuliah

1. Konsep-konsep fisika bangunan
2. Dasar-dasar fisika bangunan
3. Pengaruh iklim pada kesehatan dan kenyamanan
 - sinar matahari
 - hujan
 - temperatur dan kelembaban
 - angin
4. Pencahayaan
 - Alami
 - Buatan
5. Radiasi Matahari
6. Penghawaan
 - Alami
 - Buatan
7. Pembaharuan udara
8. Ventilasi
9. Akustik interior
10. Akustik Eksterior
11. Rambat bunyi