



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS KHAIRUN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**

*Kampus II Universitas Khairun Kel. Gambesi,, Kota Ternate Selatan
Kotak Pos, 53 Ternate 97719 Telp. (0921) 3110901 - Fax (0921) 3110903*

BERITA ACARA

Pada hari Sabtu Tanggal 06 Desember 2014, Pukul 11.00 WIT. bertempat di AULA REKTORAT UNIVERSITAS KHAIRUN Lt. 4, telah dilaksanakan KULIAH Tamu PROGRAM STUDI ARSITEKTUR dengan tema :

" ARSITEKTUR HEMAT ENERGI DI KAWASAN TROPIS "

Oleh ;

Kunaifi, ST., PgDipEnSt., M.Sc

Ternate, 06 Desember, 2014

Pemateri

Kunaifi, ST., PgDipEnSt., M.Sc
NIP. : 197607242007101003

Ketua Program Studi Arsitektur

Sayyid Quraisy, ST., MT
NIP. : 197204302008121001

ARSITEKTUR HEMAT ENERGI DI KAWASAN TROPIS

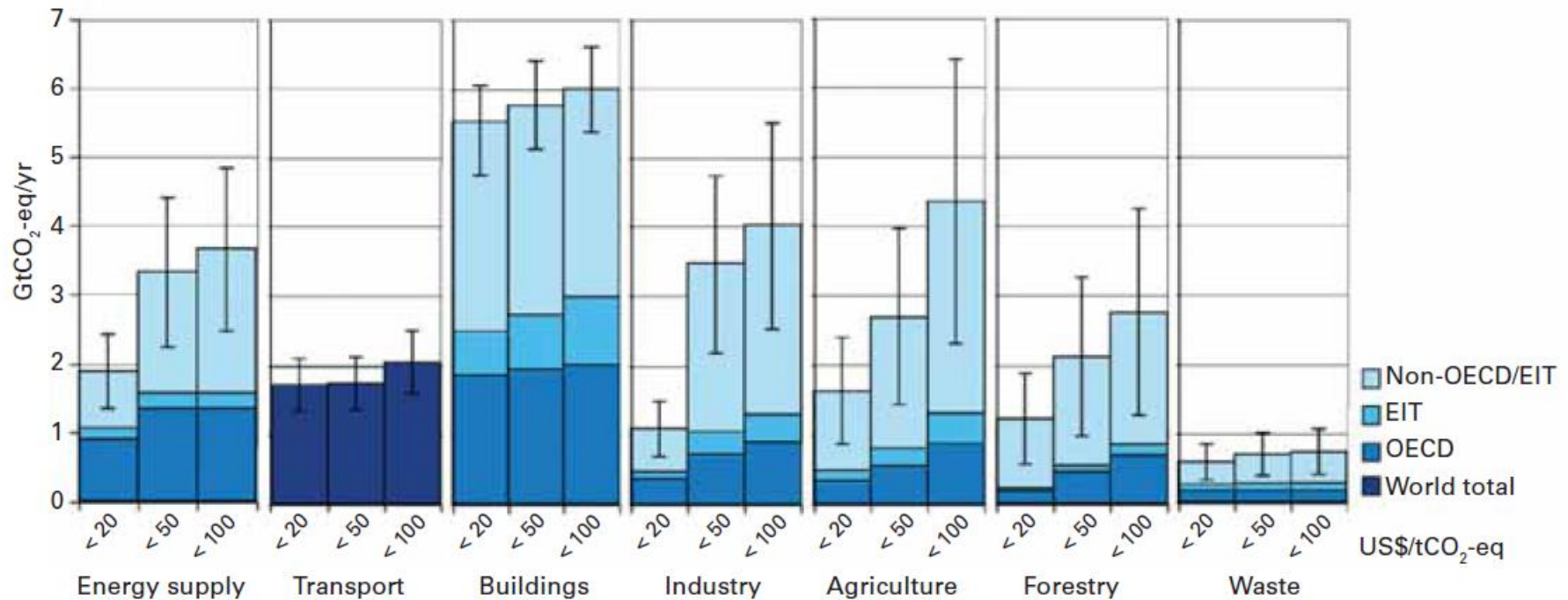
Disampaikan di Program Studi Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Khairun
Ternate – Maluku Utara, 6 Desember 2014

- Tak kenal maka tak sayang:
 - ✓ CV singkat
 - ✓ EnReach
- Mengapa Energi Berkelanjutan?
 - ✓ **Kondisi yang mengawatirkan:** ledakan jumlah penduduk, kebutuhan dan suplai energi tidak seimbang, cadangan energi fosil semakin tipis, harga energi naik, bahan bakar fosil merusak lingkungan.
 - ✓ **Energi berkelanjutan sebagai solusi:** energi terbarukan dan efisiensi energi.
- Arsitektur Hemat Energi di Kawasan Tropis.
- Diskusi.

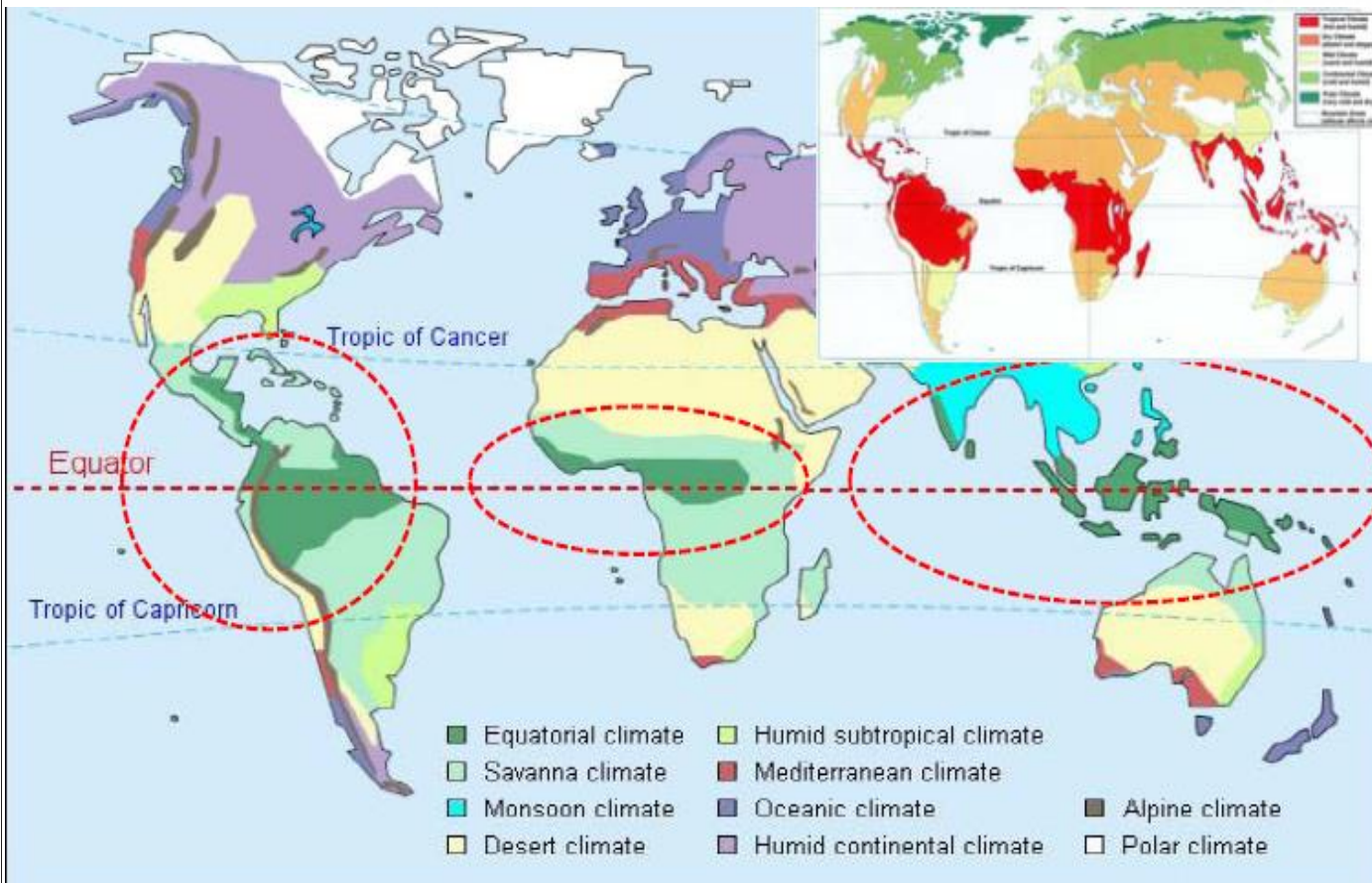
Arsitektur Hemat Energi di Kawasan Tropis



- Bangunan berkontribusi serius pada masalah lingkungan karena konsumsi energi berlebihan dan sumber daya alam lainnya.
- Bangunan memiliki potensi tertinggi untuk mengurangi emisi karbon (IPCC 2007)



- Bangunan berkontribusi serius pada masalah lingkungan karena konsumsi energi berlebihan dan sumber daya alam lainnya.
- Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi pada bangunan:
 - Desain dan konstruksi peralatan
 - Pemilihan dan operasi
 - Pilihan bahan bakar
 - Perilaku penghuni
- Namun, bangunan dapat dirancang untuk memenuhi kenyamanan termal dan visual penghuni sambil menurunkan tingkat konsumsi energi & sumber daya lain.
- Prinsip-prinsip gedung hemat energi dapat diterapkan.
- Salah satu pendekatan adalah pendekatan arsitektur.



Indonesia: Tropical-Humid

Variasi temperatur kecil

Dua musim:

- panas (April - Oktober)
- hujan (November - Maret)

Temperatur: 9-30 deg. C

Kelembaban: 30% – 98%

Curah hujan tahunan: 700 mm.

Posisi matahari: sama sepanjang tahun

Gerakan udara:

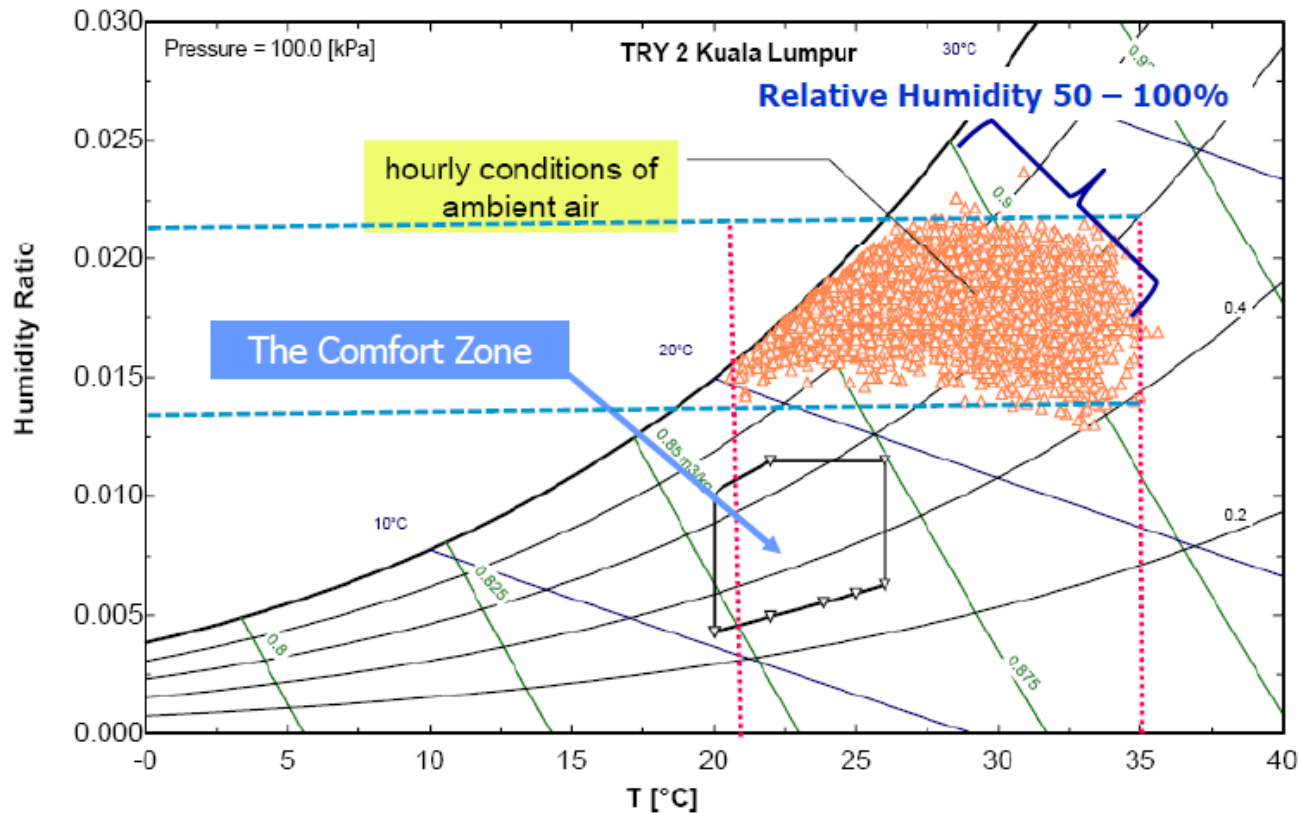
-Angin panas:

- * Asia ke Australia
- * April – Oktober
- * musim panas
- * Northeast ke arah Southeast

-Angin dengan uap air:

- * November – Maret
- * musim hujan
- * Southeast ke arah Northwest

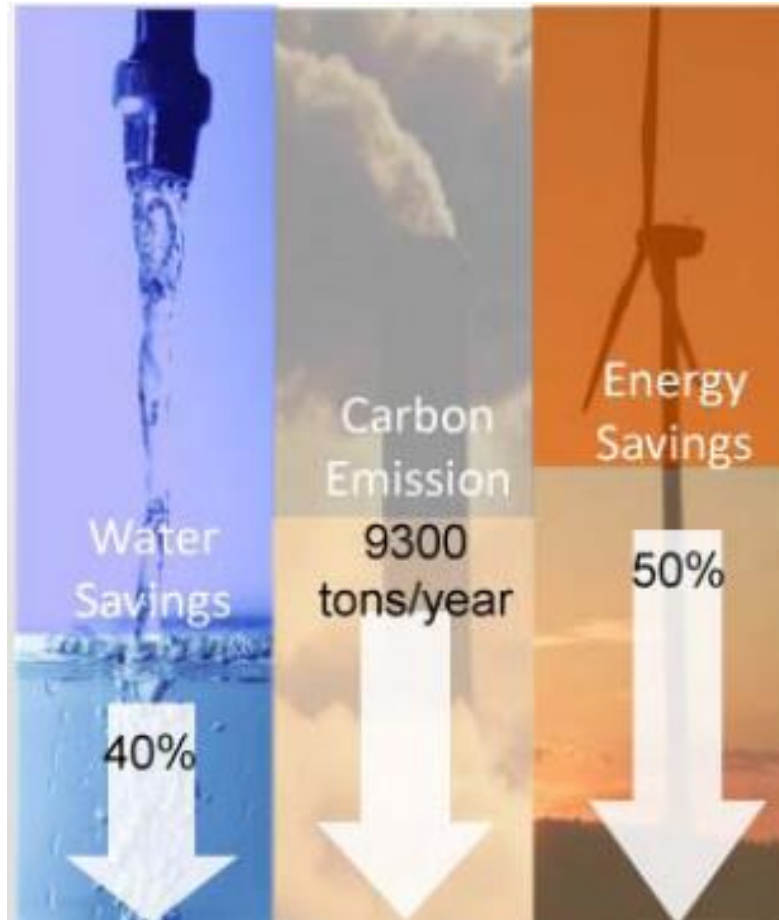
Temperature and Humidity in Kuala Lumpur



Thermal Comfort Zone Indonesia: belum terdefinisi.

Bandung: antara 23 deg. C dan 26,5 deg. C (air temperature); atau antara 22,2 dan 27,4 deg. C (globe temperature) (Tri Harso Karyono n.d.)

Contoh malaysia: relatif sama dengan Indonesia



Design for climate

Peluang:

- Bangunan di kawasan tropis bisa dibuat menjadi sangat efisien energi.
- 50 - 75 % penghematan energi dapat dicapai menggunakan best practices, teknologi yang tersedia, dan EE architectural design.

Hambatan:

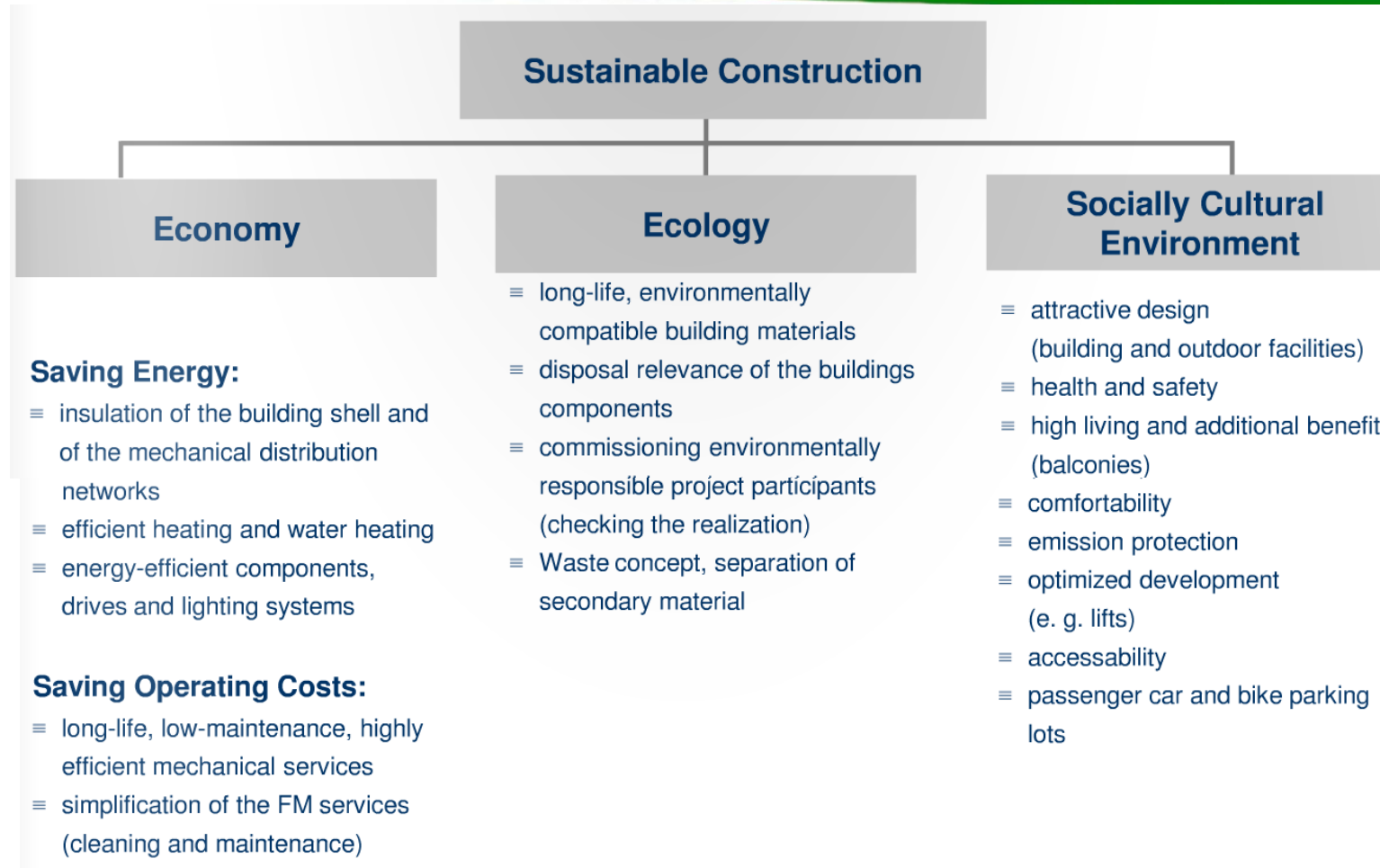
- Kurangnya lembaga pendidikan yang menyediakan pendidikan desain bangunan hemat energi (DBHE).
- Kurangnya pemahaman tentang apa yang membuat bangunan menjadi hemat energi.
- Kurangnya kepedulian investor dan pengembang.
- Harga listrik murah dan disubsidi.
- Kurangnya standard untuk DBHE di kawasan tropis.
- Kurangnya peraturan tentang DBHE.

Apa yang dibutuhkan?:

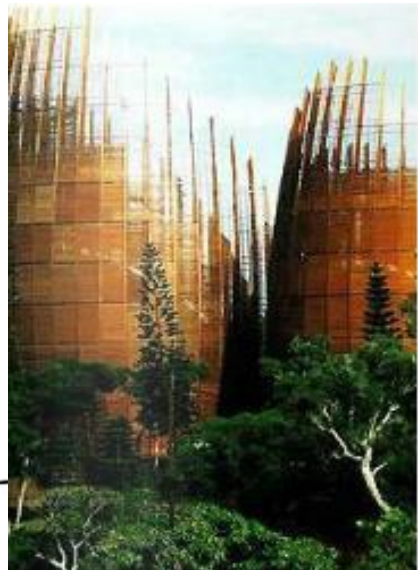
- Proyek percontohan yang membuktikan penghematan 50 - 70% dengan 5 - 10% biaya tambahan.
- Pengembangan pedoman best practices untuk efisiensi energi di gedung-gedung tropis.
- Pengembangan design tools yang mudah digunakan dan akurat (pemodelan komputer belum memuaskan dan hanya digunakan oleh sedikit arsitek).
- Peningkatan kapasitas dan semangat di kalangan arsitek dan insinyur.
- Peningkatan kapasitas dan kesadaran investor dan pengembang.
- Pembuatan Standar dan Kode Praktek untuk Energi Efisiensi dalam bangunan tropis.
- Peraturan yang mendukung.

Regulasi:

- Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Peraturan Menteri PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) B/277/Dep.III/LH/01/2009
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
- UU RI No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat RI Nomor 32/PERMEN/M/2006 Petunjuk Teknis Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun.
- Keputusan DNA (Designated National Authority) dalam B-277/Dep.III/LH/01/2009
- Keputusan Menteri No. 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Kotor Domestik
- Permen PU No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung
- Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002
- UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.



Centre Jean-Marie Tjibaou at New Caledonia



Wind grids



**School of Art and Design
NTU**



**University of North Dakota,
USA**



University of Berkeley, USA



**Curtin University of
Technology, Australia**

- Menerapkan *solar passive technique* (teknik surya pasif) dalam arsitektur bangunan:
 - meminimalkan beban pada sistem konvensional (pemanasan, pendinginan, ventilasi dan pencahayaan).
 - Mengatasi “urban heat island effect”: temperatur di kota 2-3 deg. C lebih tinggi dibanding kawasan sekitar atau desa.
 - Desain surya pasif memberikan kenyamanan termal dan visual dengan memanfaatkan energi alami misalnya radiasi matahari, udara luar, langit, permukaan basah, vegetasi, dll.
 - Aliran energi dalam desain surya pasif adalah secara alami misalnya dengan radiasi, konduksi, konveksi, tanpa atau hanya menggunakan sedikit cara mekanis.
 - Sistem surya pasif bervariasi dari satu iklim ke iklim lain. Pada iklim dingin tujuan rancangan arsitek adalah memanfaatkan energi matahari sebanyak-banyaknya. Pada iklim panas mengurangi masuknya energi surya namun memaksimalkan ventilasi alami.

- Mendesain pencahayaan hemat energi dan sistem HVAC sistem (pemanasan, ventilasi dan AC).
 - Meminimalkan beban pada sistem konvensional (HVAC dan pencahayaan)
 - Menggunakan artificial lighting
 - Menggunakan peralatan HVAC hemat energi, menerapkan sistem kontrol dan strategi operasi.
- Menggunakan energi terbarukan untuk memenuhi sebagian dari beban bangunan
 - PLTS
 - pemanas air tenaga surya
- Menggunakan material rendah energi dan metode konstruksi yang mengurangi penggunaan energi
 - Mengurangi kaca, baja, dll.

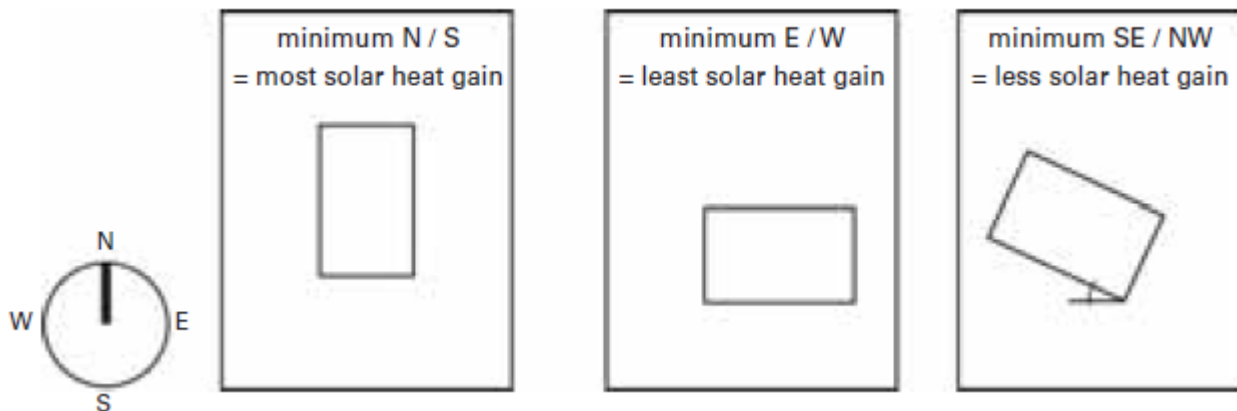
- Tujuan PSD:
 - Mencapai thermal comfort di dalam bangunan.
- Faktor yang menentukan thermal comfort
 - Lansekap
 - Surface to volume ratio
 - lokasi badan air,
 - orientasi,
 - selubung bangunan
- Pada kondisi iklim ekstrim, thermal comfort tidak dapat dicapai hanya dengan PSD saja.

- Lansekap merupakan elemen penting dalam mengubah iklim mikro sekitar lokasi bangunan.
- Lansekap yang tepat dapat:
 - mengurangi sinar matahari langsung yang memanaskan permukaan bangunan.
 - mencegah pantulan cahaya yang membawa panas ke dalam bangunan dari tanah atau permukaan lain.
 - menciptakan pola aliran udara yang berbeda dan dapat digunakan untuk mengarahkan atau mengalihkan angin yang diinginkan dengan memanfaatkan perbedaan tekanan.
 - Pohon adalah elemen utama dari sebuah lanskap hemat energi.
 - Naungan oleh pohon-pohon, efek rumput dan semak dapat mengurangi suhu udara sekitar gedung dan memberikan pendinginan evaporative.
 - Taman atap yang dirancang dengan baik juga membantu mengurangi panas di dalam bangunan.
 - Udara ambien di bawah pohon yang berdekatan ke dinding sekitar 2° C hingga 2,5 ° C lebih rendah dibanding daerah yang tidak ternaungi.
 - Lokasi pohon adalah di sebelah Selatan gedung karena pada musim panas posisi matahari di selatan.

- Volume ruang di dalam bangunan yang perlu dipanaskan atau didinginkan dan hubungannya dengan volume bangunan mempengaruhi kinerja termal bangunan.
- Parameter ini, yang dikenal sebagai SV ratio ditentukan oleh bentuk bangunan.
- Semakin kompak bentuk bangunan, semakin kurang perolehan/kehilangan panas.
- Oleh karena itu, di lokasi iklim panas, kering, dan dingin, bangunan kompak dengan S V rasio rendah direkomendasikan.

- Air adalah pengubah iklim mikro yang sangat baik.
- Air mengambil sejumlah besar panas dalam penguapan dan menghasilkan pendinginan yang signifikan terutama di iklim panas dan kering.
- Namun, di daerah beriklim lembab, posisi bangunan harus jauh dari air karena menambah kelembaban.

- Orientasi bangunan adalah pertimbangan desain yang signifikan, terutama dalam hal radiasi matahari dan angin.
- Di daerah yang panas, bangunan harus berorientasi untuk meminimalkan panas matahari.
- meminimalkan timur dan barat fasad
- memaksimalkan utara dan selatan fasad
- memaksimalkan luas lantai yang menerima pencahayaan yang baik
- Bangunan di daerah tropis mestinya memiliki orientasi Utara-Selatan untuk menghindari matahari langsung.



- Selubung bangunan dan komponennya merupakan penentu utama dari besarnya gain/loss panas dan angin yang masuk.
- Unsur-unsur utama mempengaruhi kinerja selubung bangunan:
 - Bahan,
 - Atap,
 - Dinding,
 - Fenestration dan shading, dan
 - Finish.

- Gunakan material dengan energy content paling rendah.
- Gunakan warna terang untuk mengurangi penyerapan panas.

Table 1 The energy contents of commonly used building materials are as follows

Building	Elements/materials	KWh/cum (in situ)
Cement concrete	1:5:10	402
Lime concrete with brick ballast	1:4:8	1522 (80% in brick)
Brick masonry	1:5	676
Brick masonry	1:4	709
Random rubble masonry	1:4	267
Stabilized mud with 6% lime		197
Stabilized mud with 10% lime		320
RCC roof (10 cm)		174/m ²
Stone slabs in RCC joists		132/m ²
Cement plaster	1:4	20.65/m ²
Cement plaster	1:6	15.09/m ²
Lime sukhi	1:4	11.05/m ²

- Isolasi berperan besar ketika bangunan memerlukan pemanasan atau pendinginan mekanis dan membantu mengurangi beban AC.
- Lokasi isolasi dan ketebalan optimum sangat penting.
- Dalam iklim panas, isolasi ditempatkan pada bagian luar dari dinding.
- Gunakan isolasi polystyrene 40 mm tebal di dinding dan atap.

uin.suska.riau.university

TERIMA KASIH