

# **GREEN ARCHITECTURE and GREEN BUILDING**

Pertemuan 05: MK. Arsitektur Hijau Dasar

**Baju Arie Wibawa, S.T., M.T.**





GREEN ARCHITECTURE

# LATAR BELAKANG Green Architecture

- *Green Architecture* muncul sebagai trend/gerakan baru dalam perancangan bangunan dan lingkungan, terutama sejak munculnya formulasi Komisi PBB, Brundtland Commission tahun 1987 tentang **Pembangunan Berkelanjutan** (*Sustainable Development*).
- Sejak saat itu, isu 'hijau' mulai menjadi perhatian di dunia perancangan bangunan, sebagai bentuk kepedulian dan partisipasi dunia arsitektur dalam menjaga kelestarian lingkungan.
- Arsitektur hijau merupakan konsekuensi dari konsep pembangunan berkelanjutan.
- Arsitektur hijau **meminimalkan penggunaan sumber daya alam** oleh manusia untuk **menjamin generasi mendatang** dapat merasakan hal yang minimal sama dengan yang dirasakan saat ini.
- Arsitektur hijau adalah arsitektur yang **minim mengonsumsi sumber daya alam, termasuk energi, air, mineral, serta minim menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan** (Karyono, 2008).

# PENGERTIAN Green Architecture

## Arsitektur Hijau (*Green Architecture*)

- Arsitektur yang berwawasan lingkungan dan berlandaskan kepedulian tentang konservasi lingkungan global alami dengan penekanan pada efisiensi energi (*energy-efficient*), pola berkelanjutan (*sustainable*) dan pendekatan holistik (*holistic approach*).

(Jimmy Priatman, "**ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURE**" PARADIGMA DAN MANIFESTASI ARSITEKTUR HIJAU)

## Arsitektur Hijau (*Green Architecture*)

- Sebuah proses perancangan dengan mengurangi dampak lingkungan yang kurang baik, meningkatkan kenyamanan manusia dengan efisiensi dan pengurangan penggunaan sumber daya energi, pemakaian lahan dan pengelolaan sampah efektif dalam tatanan arsitektur

(Futurarch 2008, "**Paradigma Arsitektur Hijau**", *green* lebih dari sekedar hijau,)

## 6 PRINSIP Green Architecture

- 1. *Conserving energy,***  
pengoperasian bangunan harus meminimalkan penggunaan bahan bakar atau energi listrik dengan memaksimalkan energi alam sekitar lokasi bangunan.
- 2. *Working with climate,***  
mendesain bangunan harus berdasarkan iklim yang berlaku di lokasi tapak bangunan itu berada.
- 3. *Minimizing new resources,***  
mendesain dengan meminimalisir kebutuhan sumberdaya alam, agar sumberdaya tersebut tidak habis dan dapat digunakan di masa mendatang.
- 4. *Respect for site,***  
bangunan yang dibangun jangan sampai merusak kondisi tapak aslinya, dengan perubahan tapak seminimal mungkin.
- 5. *Respect for user,***  
memperhatikan semua pengguna bangunan dan memenuhi semua kebutuhannya.

# KRITERIA PERANCANGAN Green Architecture

- 1. *Minimise Materials Consumption,***  
meminimalisasi konsumsi terhadap material seperti efisiensi penggunaan, mengurangi sampah/sisa, menghindari kemasan serta perancangan yang hemat energi.
- 2. *Minimising Energy Consumption,***  
meminimalisasi penggunaan energi pada proses produksi, transportasi dan penyimpanan
- 3. *Minimising Toxic Emissions,***  
pemilihan bahan/material dan sumber daya energi yang tidak beracun
- 4. *Renewable and Bio-compatible Resources,***  
pemilihan material dan sumber daya energi terbarukan
- 5. *Optimisation of Product Lifespan,***  
optimalisasi usia/umur produk melalui perancangan yang handal dan adaptif.
- 6. *Improve Lifespan of Materials,***  
memilih material yang efisien dan terbarukan dan kompatibel
- 7. *Design for Disassembly***  
memilih sistem konstruksi yang dapat dibongkar pasang



GREEN BUILDING



**What Is Green building?**





## Sektor bangunan yang berkontribusi negatif terhadap lingkungan

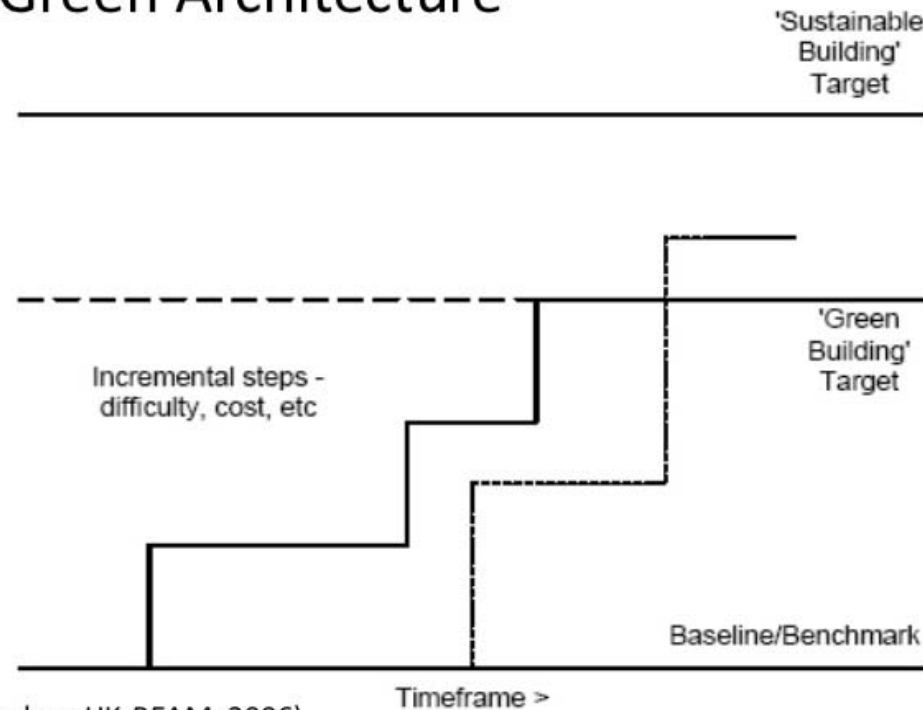


*Courtesy of USGBC*

# Sustainable Building

Green Building

Green Architecture

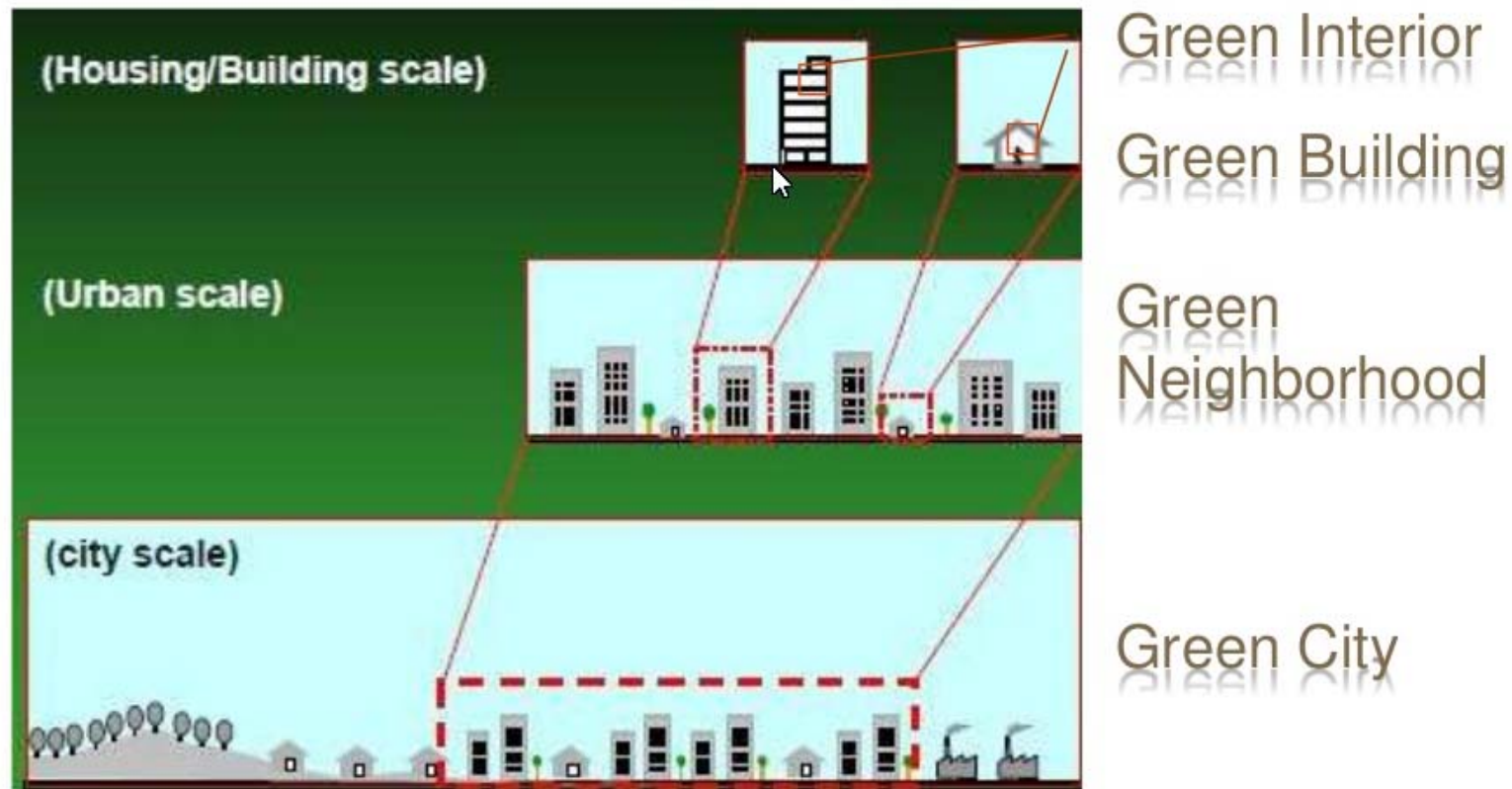


(Sumber: HK-BEAM, 2006)

## Sustainable Building

1. Zero net Energy
2. Net Zero Water
3. Zero Waste
4. Zero Runoff
5. Carbon Neutral
6. Zero Toxic

# Skala Green



Source: Casbee Japan, 2010

## Green Building →

- Desain perencanaan ruang ramah lingkungan (Tata lahan, Pemilihan Material, perencanaan ruang yang sehat)
- Aplikasi fungsi teknis bangunan ramah lingkungan (Pemilihan AC, sistem plambing)
- Manajemen dan Perawatan bangunan ramah lingkungan (Green Cleaning, pemantauan efisiensi, commissioning, Pengelolaan sampah)
- Edukasi penggunaan bangunan ramah lingkungan (Green Training, Kampanye budaya ramah lingkungan)







STANDAR GREEN BUILDING

bagaimana  
kita mengetahui jika  
bangunan/rancangan  
bangunan telah mengadopsi  
prinsip-prinsip hijau  
tersebut?



# STANDAR PENGUKURAN Green Building



Dalam hal ini diperlukan **standar/tolok ukur yang dapat digunakan sebagai panduan** (*guidelines*) dalam merancang atau mengukur tingkat ke-hijau-an sebuah bangunan atau lingkungan.

Hasil dari pengukuran ini adalah semacam pengakuan dari pengukuran ini adalah semacam pengakuan kehijauan bangunan melalui penerbitan **sertifikat hijau** (semacam sertifikasi) bagi bangunan yang lulus penilaian

# Green Building Rating Tools

AL66U R0110106 K9C106 10012





# 1. B R E E A M ( *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method* )

B R E E A M merupakan standar pengukuran hijau untuk bangunan di Inggris, yang dirumuskan pertama kali tahun 1990 oleh *Building Research and Establishment* (BRE).

Parameter pengukuran hijau meliputi 10 aspek/sektor yaitu :

- **Energi**, mencakup energi operasional dan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan
- **Manajemen**, meliputi kebijakan dan manajemen tapak/bangunan
- **Kesehatan dan Kualitas Hidup**, meliputi kebisingan, pencahayaan, kualitas udara, dsb
- **Transportasi**, terkait dengan emisi CO<sub>2</sub>
- **Air**, terkait konsumsi dan efisiensi penggunaannya
- **Material**, terkait dampak yang terkandung pada material bangunan
- **Limbah**, terkait pengelolaan dan konstruksi yang efisien
- **Tata Guna Lahan**, meliputi jenis tapak dan intensitasnya
- **Polusi**, mengetahui tingkat polusi udara dan air di sekitar bangunan
- **Ekologi**, meliputi nilai ekologis, konservasi dan peningkatan kualitas tapak/lingkungan.

Penilaian dalam bentuk rating/pemeringkatan dengan tingkatan

- Pass,
- Good,
- Very Good,
- Excellent
- Outstanding.

## 2. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) yang dikeluarkan oleh United States Green Building Council (USGBC) pada tahun 1998.

Parameter utama adalah seperti berikut :

- **Tapak/Lokasi yang Berkelanjutan (*Sustainable Site*)**, meliputi pemilihan lokasi, kepadatan dan konektivitas dengan lingkungan, transportasi alternatif, pengembangan tapak, pengurangan polusi.
- **Efisiensi Air (*Water Efficiency*)**, meliputi pengurangan penggunaan air, penataan air yang efisien, inovasi teknologi pengelolaan air limbah.
- **Energi dan Atmosfir (*Energy and Atmosphere*)**, meliputi optimalisasi kinerja energi, sistem energi terbarukan pada tapak, manajemen lanjut AC, penggunaan energi ramah lingkungan.
- **Material dan Sumber Daya (*Material and Resources*)**, meliputi konservasi bangunan, manajemen pengelolaan sampah konstruksi, penggunaan ulang material, daur ulang, material regional, material yang terbaharukan, penggunaan kayu yang bersertifikasi.
- **Kualitas Lingkungan Ruang Dalam (*Indoor Environmental Quality*)**, meliputi optimalisasi ventilasi, manajemen kualitas udara, material dengan emisi rendah (low emitting), sistem yang terkontrol untuk pencahayaan dan penghawaan buatan, optimalisasi pencahayaan alami dan pemandangan luar.
- **Inovasi Perancangan (*Innovation in Design*)**
- **Prioritas Regional (*Regional Priority*)**

Penilaian LEED dilakukan dengan scoring/points, dengan tingkatan sebagai berikut :

- Certified, 40 – 49 points,
- Silver, 50 – 59 points,
- Gold, 60 – 79 points,
- Platinum, 80 points ke atas.

### 3. *GREEN STAR* (Standar Bangunan Hijau Australia)

Standar penilaian bangunan hijau *GREEN STAR* dikeluarkan oleh *Green Building Council Australia* (GBCA) pada tahun 2002.

Parameter pengukuran hijau meliputi 10 aspek/sektor yaitu :

- **Management**, untuk mengetahui tingkat adopsi terhadap prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan konstruksi dan pengoperasian.
- **Energy**, terkait reduksi emisi gas rumah kaca, melalui efisiensi dan penggunaan energi alternatif.
- **Water**, mengurangi penggunaan air-melalui perancangan sistem pelayanan bangunan yang efisien, penerapan sistem daur ulang air dan sumber air lain (misal air hujan).
- **Land Use and Ecology**, mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem dengan merestorasi flora dan fauna.
- **IEQ**, penerapan sistem utilitas bangunan yang efisien seperti HVAC, pencahayaan dan penghunian.
- **Transport**, pengurangan kendaraan pribadi dengan menyediakan sistem transportasi alternatif.
- **Material**, pemilihan material yang sesuai, penggunaan material daur ulang serta manajemen yang efisien.
- **Emissions**, kontrol terhadap polusi dari bangunan serta kontribusi bangunan terhadap ekosistem sekitarnya.

Penilaian GREENSTAR dilakukan dengan scoring/points, dengan tingkatan sebagai berikut :

- One Star 10 – 19 points,
- Two Star 20 – 29 points,
- Three Star 30 – 44 points,
- Four Star 45 – 59 points Best Practice,
- Five Star 60 – 74 points A u s t r a l i a n Excellence
- Six Star 75 + points World Leader

### 3. *GREENSHEEP* (Standar Bangunan Hijau Indonesia)

Pada tahun 2009 di Indonesia dibentuk Lembaga *Green Building Council Indonesia* (GBCI) sebagai lembaga non pemerintah.

GBCI tercatat sebagai anggota dari *World Green Building Council* yang berpusat di Kanada.

*GREENSHIP* bersifat khas Indonesia seperti halnya perangkat penilaian di setiap negara yang selalu mengakomodasi kepentingan lokal setempat.

Aspek penilaian:

- Efisiensi energi
- Kualitas lingkungan dalam ruang
- Perencanaan dan manajemen lahan yang berkelanjutan
- Material dan sumber daya
- Efisiensi air
- Inovasi yang berkaitan dengan *green building*

Penilaian GREENSHEEP dilakukan dengan scoring/points, dengan tingkatan sebagai berikut :

- Platinum
- Gold
- Silver
- Certificate





Adobe's Building, San Jose, California. LEED PLATINUM

<http://www.devcon-const.com/Projects-AdobeTowershtml.html>



Environment Nature Center, California. LEED PLATINUM

<http://www.encenter.org/visit/greenbuilding.shtml>



BCA Zero Energy Building, Singapore.  
Green Mark PLATINUM

<http://asia.cnet.com/photogallery/0,3800005208,62059101-011p,00.htm>



Clip slide



# STANDAR GREEN BUILDING INDONESIA





# Tentang GBC Indonesia

- Lembaga **KONSIL BANGUNAN HIJAU INDONESIA** atau **GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA** (GBC Indonesia) adalah lembaga mandiri (non government) yang berkomitmen penuh terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan.
- Didirikan pada tahun 2009 oleh para profesional di sektor perancangan dan konstruksi bangunan gedung yang memiliki kepedulian kepada penerapan konsep bangunan hijau, GBC Indonesia bertujuan untuk melakukan transformasi pasar serta diseminasi kepada masyarakat dan pelaku bangunan untuk menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau, khususnya di sektor industri bangunan gedung di Indonesia.
- GBC Indonesia memiliki 4 kegiatan utama, yaitu : Transformasi pasar, Pelatihan, **Sertifikasi Bangunan Hijau** berdasarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang disebut GREENSHIP, serta program kerjasama dengan stakeholder kami.
- GBC Indonesia merupakan *Emerging Member* dari [World Green Building Council](#) (WorldGBC) yang berpusat di Toronto, Kanada.

# Rating Tools

- Sistem rating atau perangkat tolok ukur adalah suatu alat berisi **butir-butir dari aspek penilaian** yang disebut rating. Setiap rating mempunyai kategori yang masing-masing **memiliki nilai** (credit point).
- Perangkat tolok ukur dalam kaitannya dengan gedung ramah lingkungan adalah perangkat penilaian untuk menilai peringkat bangunan terhadap pencapaian konsep bangunan ramah lingkungan. Untuk perangkat tolok ukur bangunan hijau di Indonesia, GBC Indonesia mengeluarkan sistem rating yang dinamakan **GREENSHIP**.
- GREENSHIP dipersiapkan dan disusun oleh Green Building Council Indonesia dengan mempertimbangkan kondisi, karakter alam serta peraturan dan standart yang berlaku di Indonesia. GREENSHIP disusun dengan melibatkan para pelaku sektor bangunan yang ahli di bidangnya seperti arsitek, industri bangunan, teknisi mekanikal elektrik, desainer interior, arsitek lansekap, dan lainnya.
- Negara-negara lain yang sudah mengikuti gerakan bangunan hijau juga memiliki sistem ratingnya sendiri. Seperti misalnya Amerika Serikat memiliki LEED, Singapura memiliki Green Mark, dan Australia memiliki Green Star.



### Prinsip dasar Green Building:

1. Manajemen Lahan (*Site Managament*)
2. Manajemen Air (*Water Management*)
3. Manajemen Energi (*Energy Manajement*)
4. Material ramah lingkungan (*Env. Friendly Mat*)
5. Kesehatan dalam ruang (*Indoor Air Health*)

### GBC Indonesia

1. Appropriate Site Development
2. Energy efficiency and refrigerant
3. Water Conservation
4. Material Resources and Cycle
5. Indoor Health and Comfort
6. Building Environment Management



GREENSHIP

Tidak ada standar spesifik di seluruh dunia

Lalu

Setiap negara harus membangun standar penilaian berdasarkan kondisi lokal negaranya

Green Building Council Rating Tools

Sertifikasi Green Building

1. New Building
2. Existing Building

# GREENSHIP terbagi atas kategori:

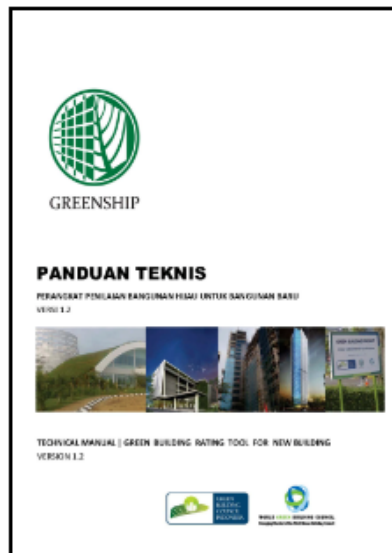
- **Tepat Guna Lahan** - Appropriate Site Development (ASD)
- **Efisiensi dan Konservasi Energi** - *Energy Efficiency & Conservation (EEC)*
- **Konservasi Air** - *Water Conservation (WAC)*
- **Sumber & Siklus Material** - *Material Resources & Cycle (MRC)*
- **Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang** - *Indoor Air Health & Comfort (IHC)*
- **Manajemen Lingkungan Bangunan** - *Building & Enviroment Management (BEM)*



## 4 jenis GREENSHIP, yaitu :

- GREENSHIP **Bangunan Baru** / New Building (NB) – Perangkat tolok ukur untuk bangunan baru
- GREENSHIP **Bangunan Terbangun** / Existing Building (EB) – Perangkat tolok ukur untuk bangunan terbangun
- GREENSHIP **Interior Space** – Perangkat tolok ukur untuk ruang dalam
- GREENSHIP **Rumah Tinggal / Homes** – Perangkat tolok ukur untuk rumah tinggal
- GREENSHIP **Kawasan / Neighborhood** (NH) – Perangkat tolok ukur untuk kawasan

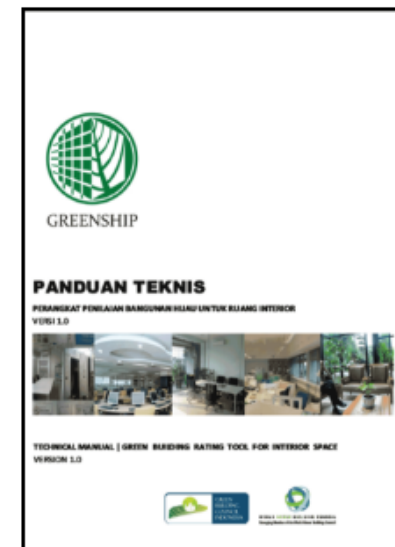
# PANDUAN Penilaian



Panduan Penerapan  
**GREENSHIP**  
New Building



Panduan Penerapan  
**GREENSHIP**  
Existing Building



Panduan Penerapan  
**GREENSHIP**  
Interior Space

**CONTOH APLIKASI**



## TATA GUNA LAHAN

- Lokasi bangunan yang terbaik adalah lokasi yang dekat dengan pelayanan publik dan transportasi.
- Maksimalisasi fungsi area hijau
- Memberikan akses nyaman bagi pejalan kaki
- Mengurangi panas iklim mikro pada lingkungan sekitar bangunan



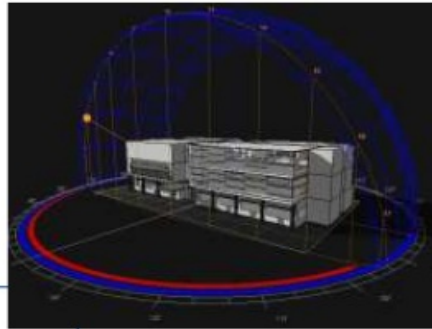
43 °C

76 °C



Fasilitas Umum dalam Radius 500 M



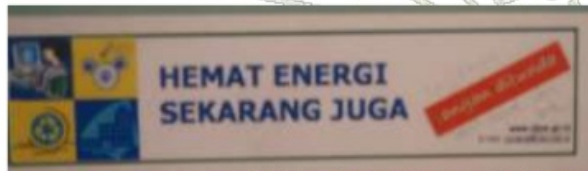


## EFISIENSI ENERGI

1. Penggunaan peralatan yang hemat energi, seperti lampu dan alat elektrik lainnya
2. Penggunaan sub-metering sebagai pemantauan penggunaan listrik
3. Meminimalkan penggunaan listrik melalui pencahayaan dan penghawaan alami
4. Menggunakan sumber energi alternatif yang terbarukan



No.	Room / Tanggung	Manajemen Air (L)	Manajemen Listrik (kWh)	Manajemen Gas (kg)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				







## EFISIENSI AIR

- *Rainwater harvesting*, pemanfaatan air hujan untuk air toilet dan penyiraman tanaman
- Pemasangan meteran air sebagai alat kontrol
- Penggunaan peralatan yang hemat air

contoh : penggunaan shower, toilet *dual-flush*, kran *auto-off*, dan sebagainya





## EFISIENSI MATERIAL

- Penggunaan material daur ulang
- Material yang digunakan bebas dari bahan perusak ozon
- Penggunaan material lokal
- Pemakaian material bersertifikat
- Penggunaan bahan bangunan prefabrikasi







## KUALITAS UDARA RUANG

- Penggunaan produk ramah lingkungan khususnya untuk interior yang (non chemical pollutant)
- Perawatan yang ramah lingkungan
- Reduksi kebisingan dan polusi udara
- Perancangan bukaan untuk memastikan adanya sirkulasi udara serta pencahayaan alami
  - Ukuran bukaan
  - Penataan ruang
  - Warna serta tekstur permukaan material





## MANAJEMEN LINGKUNGAN

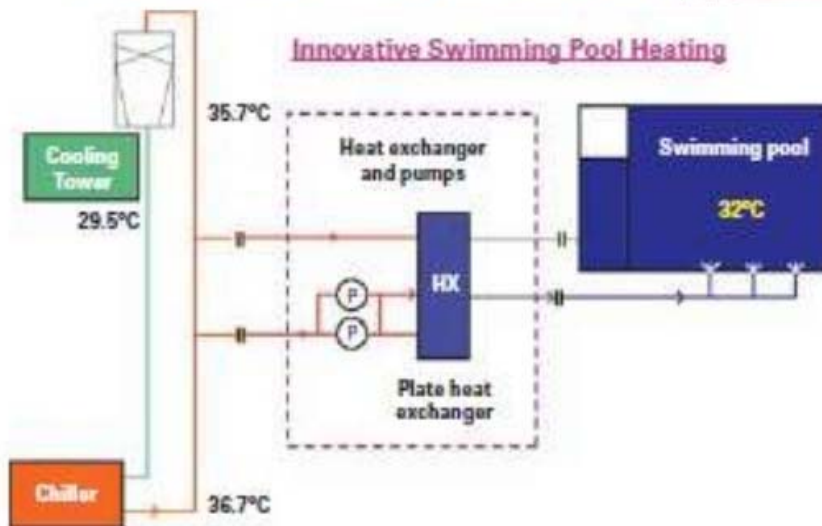
- Pengolahan sampah
  - Pemilahan sampah
  - Pembuatan kompos serta daur ulang material sampah
- Survey pengguna (occupant survey)
  - Memastikan tingkat kenyamanan pengguna paska penggunaan bangunan



# Ide baru??



Tele-conference





Baju Arie Wibawa, ST, MT.  
Kaprodri Arsitektur  
Fakultas Teknik  
Universitas PGRI Semarang  
E-mail: *bayu.ariwibawa@gmail.com*

Terima kasih