

BAB 3

WAWASAN ARSITEKTUR HIJAU

Bab ini berisikan pengertian wawasan arsitektur hijau, prinsip-prinsip arsitektur hijau, aplikasi-aplikasi dan contoh-contoh bangunan yang menggunakan wawasan arsitektur hijau sebagai dasar perancangannya. Di dalam bab ini juga akan dipilih aplikasi yang akan digunakan dalam perancangan bangunan. Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi dalam konteks penggunaan bangunan oleh penghuni dan bagaimana ornamen bangunan (pelindung sinar matahari, teknologi hemat energi, tata hijau, bahan bangunan) memberi respon terhadap iklim yang ada.

Prinsip yang diterapkan dalam wawasan arsitektur hijau bersifat relatif. Artinya tidak semua prinsip dan aplikasi yang diungkapkan di dalam bab ini bisa diterapkan pada perancangan bangunan biro konsultan arsitektur sesuai dengan analisa penulis di dalam bab ini.

3.1. Pengertian Wawasan Arsitektur Hijau

Energi merupakan sumber tenaga yang mempunyai keterbatasan jumlah. Ada indikasi bahwa pemakai energi yang terbesar adalah energi yang dikeluarkan oleh bangunan yang jumlahnya jauh melebihi energi yang dikeluarkan oleh kendaraan (Konstruksi, Mei 1997).

Keberadaan manusia di dunia yang berlimpah sumber energi alami yang belum semuanya dapat ditampung dan dimanfaatkan, adalah sebuah anugerah. Namun ketamakan dengan sikap ingin mendapat kenyamanan secara pintas melalui teknologi penguras sumber energi, telah menjadi penyebab semakin terbatasnya energi.

Gangguan suara, debu dan kenyamanan udara merupakan hal yang menjadi dalih untuk menutup jendela tanpa ada ventilasi lalu memasang alat pengkondisian udara (AC). Ini juga merupakan komponen yang menghabiskan energi dan menyumbangkan unsur perusak lapisan ozon. Sistem tata cahaya juga merupakan pemakai energi yang paling besar di iklim tropis ini. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan strategi penghematan energi.

Strategi penghematan energi ini salah satunya harus memprioritaskan pemanfaatan cahaya alami dan menekan beban pendinginan pada sistem tata udara. Penekanan beban tersebut dilakukan melalui pengeksploasian potensi data-data meteorologi setempat yang meliputi temperatur, kelembaban, kecepatan dan arah angin, radiasi matahari, serta curah hujan. Strategi penghematan energi yang menggunakan data seperti di atas ini disebut dengan *green architecture* atau arsitektur hijau yang secara umum diartikan sebagai pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan (Brenda and Robert Vale, 1991).

3.2. Prinsip-Prinsip Wawasan Arsitektur Hijau

Pendekatan prinsip 'hijau' ke dalam arsitektur atau disebut dengan wawasan arsitektur hijau bukanlah pendekatan prinsip yang baru. Pendekatan prinsip ini sudah ada sejak dulu, kala manusia pertama kali membangun rumahnya. Saat manusia di belahan bumi utara lebih memilih tampak selatan dari pada tampak utara untuk mendapatkan kenyamanan, atau pemakaian bahan bangunan yang apa adanya di daerah Mexico dalam memperhatikan iklim setempat.

Yang baru dari pendekatan ini adalah, untuk membangun lingkungan, meliputi sebuah pendekatan harafiah yang membutuhkan penelitian didalam bangunan, seperti bahan bangunan dan kontribusi dari pemakai (Brenda and Vale, 1991).

Namun tidak semua prinsip-prinsip ini bisa diterapkan pada setiap rancangan, tergantung data meteorologi, solusi rancangan dari arsitek dan faktor-faktor lainnya. Tawaran untuk menghasilkan karya yang berbeda dengan tekanan untuk sebuah kebutuhan keseimbangan lingkungan menjadikan wawasan arsitektur hijau sebagai solusinya.

Di bawah ini merupakan prinsip-prinsip arsitektur hijau secara umum (Brenda and Vale, 1991) :

3.2.1. Perencanaan Bangunan yang Memperhatikan Iklim

Tradisi mendesain dengan iklim untuk mencapai kenyamanan di dalam gedung tidak dibatasi ketetapan dari kehangatan di beberapa iklim, problem yang muncul untuk arsitek, tempat sejuk yang diinginkan untuk mencapai kenyamanan kondisi, pemecahan masalah konvensional, ketetapan dari sistem pengaturan udara, itu tidak lebih dari proses kasar dari menentang iklim dengan tenaga. Artinya perencanaan arsitektur hijau semuanya bisa menjadi nyaman asal masyarakat mau melihat kelebihan-kelebihan dari karakteristik alam yang mulai di lupakan dengan adanya kemajuan teknologi, seperti angin, matahari, air dan tanah.

Untuk suatu perencanaan dan pelaksanaan bangunan perlu diperhatikan kondisi-kondisi iklim setempat. Hal-hal yang akan dibahas pada prinsip ini adalah:

- Pencahayaan alami
- Penghawaan alami
- Pemanfaatan energi matahari

Dari informasi yang didapat dari iklim setempat maka dilakukan analisa yang akhirnya menghasilkan perancangan. Radiasi matahari merupakan penyebab semua ciri umum iklim dan radiasi matahari sangat berpengaruh terhadap perancangan bangunan. Solusi dari tiap permasalahan yang diakibatkan oleh iklim setempat bisa dipecahkan dengan perencanaan dan perancangan bangunan maupun dengan bantuan teknologi.

Solusi-solusi yang bisa diterapkan pada prinsip ini :

Solusi	Keterangan
1. <i>lay out</i> bangunan	<input type="checkbox"/> Memperhatikan arah dan kecepatan angin untuk penghawaan <input type="checkbox"/> Memperhatikan lintasan matahari untuk penempatan bukaan
2. Tata hijau dan air	<input type="checkbox"/> memberi perlindungan terhadap silau, angin, panas, dan debu. Menggerakkan udara sekitar.
3. perencanaan eksterior bangunan	<input type="checkbox"/> memperhatikan perlindungan panas matahari dengan sistem pembayangan <input type="checkbox"/> mengutamakan kelancaran ventilasi silang untuk penghawaan dan kelembaban

Tabel 3.1. Solusi yang bisa diterapkan pada prinsip perencanaan bangunan yang memperhatikan iklim
Sumber: Brenda and Vale, 1991

3.2.2. Hemat Energi

Masyarakat menerima prinsip ini tanpa pertanyaan. Ini diterima karena berkembangnya bahan bangunan dan teknologi. Dengan menggunakan material atau watak dari elemen bangunan, gabungan iklim bangunan yang menjadi pemenuhan sederetan kebutuhan dari pengguna. Selain itu, idea ini datang dari masyarakat sendiri yang menginginkan perlindungan bagi masyarakat. Apakah untuk penyediaan tempat berteduh secara maksimal dan pendingin udara diantara bangunan, atau dengan mengurangi areal permukaan terluar dari masyarakat.

Yang paling penting dari prinsip ini yaitu penekanan pada pengurangan pemakaian energi yang digunakan oleh bangunan maupun pengguna bangunan dengan memanfaatkan iklim yang ada atau pembatasan penggunaan energi. Solusinya bisa dengan menggunakan penerapan teknologi atau pemilihan bahan bangunan yang akan memberikan dampak khusus bagi bangunan dalam mengkonsumsi energi.

Aplikasi yang bisa diterapkan pada prinsip ini :

Aplikasi	Prinsip Kerja	Keterangan
1. Fotovoltaik	Merubah sinar matahari menjadi energi listrik dengan bantuan sel surya.	<input type="checkbox"/> Merupakan pemamfaatan energi surya secara efektif. <input type="checkbox"/> Cocok untuk iklim Indonesia yang merupakan iklim tropis basah. <input type="checkbox"/> Harga perunit yang masih mahal.
2. Sun screen	Menghalang masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam bangunan	<input type="checkbox"/> mengurangi beban panas di dalam ruang, yang akan mengurangi atau meniadakan penggunaan penghawaan buatan.
3. Pembatasan penggunaan energi	Membatasi penggunaan energi dan pemilihan jenis alat yang digunakan	<input type="checkbox"/> Pengaturan penggunaan lampu <input type="checkbox"/> Pemilihan jenis lampu yang digunakan untuk setiap ruang

Tabel 3.2. Aplikasi hemat energi
Sumber: Brenda and Vale, 1991

3.2.3. Memperkecil pembentukan lingkungan baru

Penggunaan bahan-bahan bangunan yang sudah ada atau berasal dari lokasi bangunan itu dibangun merupakan salah satu usaha untuk masuk ke dalam lingkungan yang ada tanpa memberi kesan membentuk lingkungan baru. Contoh di daerah Benedictine Abbey, menggunakan batu bata romawi yang ada di bawah bukit karena mereka tidak perlu lagi membeli batu lagi untuk membangun bangunan di sana (Brenda and Vale, 1991).

Arsitektur hijau pada permasalahan-permasalahan ini bisa diputuskan sendiri oleh bangunannya sendiri. Artinya jika diadakan revitalisasi pada suatu bangunan maka perubahan yang dilakukan tidaklah begitu banyak, mungkin hanya sebagian kecil saja.

3.2.4. Perhatian bagi pengguna

Ada respek akan adanya sumber daya yang akan digunakan tanpa mengeluarkan kaktifan kita atau pengguna. Artinya bahwa pemilihan bahan yang digunakan untuk membangun gedung ini nantinya menggunakan bahan yang aman bagi pekerja yang mengerjakannya dan tidak berbahaya bagi pengguna gedung nantinya. Seperti penggunaan CFC (*chloro fluoro carbons*) dalam jangka waktu lama akan berbahaya bagi kesehatan manusia.

Untuk negara tropis seperti Indonesia, kecocokan bahan bangunan tidak hanya ditentukan oleh iklim tapi juga oleh kemudahan pengolahannya baik secara manual maupun dengan mesin. Hal ini juga mempengaruhi ketahanan dan pelapukan bahan bangunan. Pengetahuan mengenai proses pelapukan bahan-bahan baru seperti plastik, masih sangat kurang. Proses pelapukannya berlangsung sangat lama, sehingga efeknya belum dapat dianalisis sampai sekarang. Tetapi dapat diramalkan bahwa produk-produk modern, seperti plastik, logam sepuhan khusus, besi, akan cepat dikenal seperti di negara-negara industri maju

Dari bahan yang dijelaskan diatas ada beberapa bahan yang tidak aman oleh kondisi tertentu seperti besi jika berada pada daerah pantai yang akan menimbulkan korosi dan bisa membahayakan kesehatan pengguna. Untuk itu pemilihan bahan yang relatif aman dan memiliki kelebihan dari bahan yang lain baik dari fungsi maupun estetika akan menjadi pertimbangan desain nantinya.

3.2.5. Penghargaan tapak

Arsitek dari Australia Glenn Murcutt mengatakan ‘bangunan menyentuh bumi dengan lembut’(Brenda and Vale, 1991). Ini menjelaskan sikap pokok dari interaksi bangunan terhadap tapak untuk mencapai pendekatan wawasan arsitektur hijau.

Pembangunan pada suatu tapak diharapkan tidak merusak tapak tersebut secara harafiah. Artinya pembangunan di tapak tersebut tidak merusak lingkungan yang sudah ada.

Penjelasan yang lebih konkrit adalah, jika suatu bangunan akan dipindahkan dari tapak asal ke tapak yang baru maka tapak yang ditinggalkan haruslah dalam kondisi seperti pertamakali dibangun.

3.2.6. Holistik

Semua prinsip arsitektur hijau perlu dipikirkan/dipertimbangkan secara holistik karena ini dibutuhkan untuk mewujudkan suatu pendekatan harafiah dalam membentuk lingkungan. Sangat tidak mudah untuk membangun gedung yang mewujudkan semua prinsip-prinsip dari arsitektur hijau, ini disebabkan kondisi alam, tapak dan solusi arsitek sendiri.

Dari penjelasan prinsip-prinsip arsitektur hijau diatas yang ditinjau secara umum, merupakan arahan yang nantinya akan membantu dalam penggunaan aplikasi-aplikasi yang akan digunakan bagi bangunan.

3.3. Aplikasi-Aplikasi Pemanfaatan

Kebutuhan bangunan akan prinsip hemat energi merupakan isu yang akhir-akhir ini mulai banyak diperhatikan oleh arsitek-arsitek dunia mulai dari Richard Meier sampai dengan Ken Yeang. Bangunan yang hemat energi artinya bisa berbagai macam. Bisa pembuatan bangunan yang memakai bahan daur ulang atau bahan yang murah, baik itu pemasangan atau pembuatan material dari pabrik yang tidak begitu mahal atau pemakaian aplikasi-aplikasi tertentu yang bisa mengolah bangunan agar sensitif terhadap iklim sekitar.

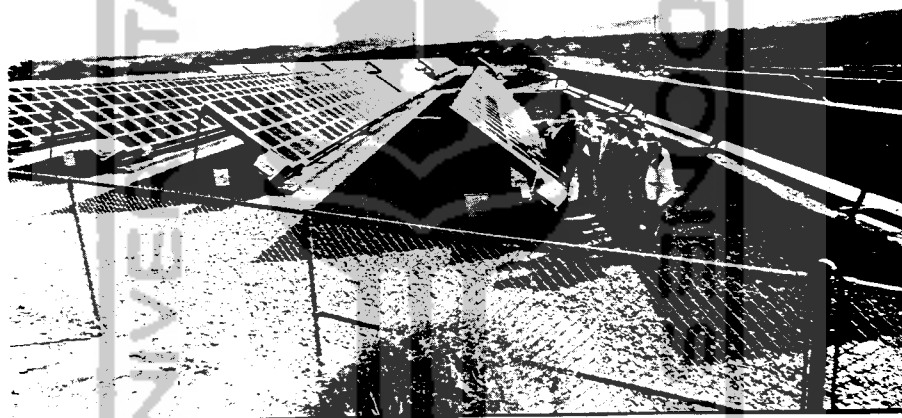
Aplikasi-aplikasi pemanfaatan di bawah ini merupakan penyelesaian teknis yang mewujudkan / menterjemahkan prinsip-prinsip arsitektur hijau untuk diterapkan pada suatu bangunan.

3.3.1. Kaca pintar / *Intelligent glass*

Penggunaan material kaca terbagi menjadi dua dalam teknis pemamfaatannya. Yaitu pemanfaatan pasif dan aktif. Pemanfaatan pasif adalah pemanfaatan seperti yang terlihat pada bangunan tempat tinggal biasa sedangkan pemanfaatan aktif, bisa merespon keadaan yang ada disekitarnya.

Teknik penggunaan material kaca aktif merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan oleh bangunan modern saat ini. Berbeda dengan pemanfaatan material kaca biasa, yang menekankan proporsi yang terencana (statis). Teknik kaca aktif ini mempunyai karakter dinamis sebagai fasad yang mampu berinteraksi dinamis dengan perubahan kondisi lingkungannya, menurut waktu perhari atau pertahun dengan cara sedemikian rupa sehingga mereduksi penggunaan energi utama untuk pendinginan, pemanasan dan tata cahaya, sehingga memberi kontribusi konkrit untuk konservasi lingkungan (Konstruksi, 1997).

Salah satu penggunaan kaca dalam aplikasi yang lain yaitu penggunaan panel kaca fotovoltaik yang mengubah panas matahari menjadi arus listrik dengan menggunakan kaca foto kromik, yaitu kaca yang dapat berubah warna sesuai dengan sensitivitasnya terhadap ultra violet, akan menimbulkan efek-efek dramatis yang berbeda pada waktu pagi, siang dan malam.



Gambar: 3.1. Aplikasi penggunaan kaca pintar pada bangunan seperti panel kaca *photovoltaic*
Sumber : Brenda and Vale, 1991

Untuk aplikasi yang lebih relevan dengan wawasan arsitektur hijau khususnya dalam prinsip hemat energi adalah sistem fotovoltaik. Sistem fotovoltaik adalah suatu cara merubah energi matahari menjadi energi listrik melalui bantuan sel surya. Sistem fotovoltaik merupakan sistem yang berdiri sendiri, *stand alone system*, yang terdiri dari (Konstruksi, September 1996):

- Modul fotovoltaik
- Alat pengatur pengisian media penyimpanan
- *Accu* sebagai media penyimpanan energi listrik yang dihasilkan

- Peralatan pemakai

Di bawah ini merupakan beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perancangan posisi dan besaran modul yang digunakan dalam menggunakan sistem fotovoltaik :

- Modul fotovoltaik dapat mentransformasikan energi surya secara maksimal bila sinar surya jatuh tepat pada modul.
- Besar energi listrik yang diperoleh dari modul fotovoltaik berbanding lurus dengan besar radiasi yang diterima bidang fotovoltaik.
- Bidang horizontal dan bidang vertikal bangunan bagian barat, akan menerima radiasi lebih besar dibandingkan bidang-bidang lainnya.

Kelebihan-kelebihan penggunaan sistem fotovoltaik adalah:

- Menghasilkan energi mandiri bagi bangunan
- Kulit bangunan yang diberi modul fotovoltaik, bisa membiaskan warna-warna tertentu yang memberikan nilai estetika tertentu.
- Sebagai komponen bahan bangunan yang dapat mengurangi beban panas dari sinar surya secara langsung.

Dengan penjelasan diatas dilihat dari segi pelaksanaan dan manfaat maka penggunaan sistem fotovoltaik akan menjadi pertimbangan dalam perancangan bangunan nantinya.

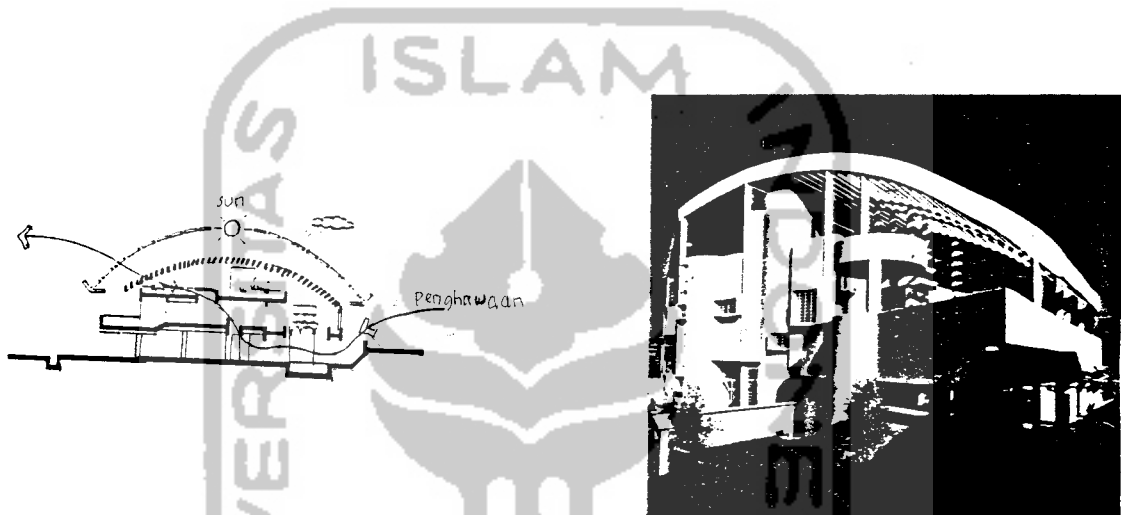
3.3.2. Perlindungan sinar matahari

Gangguan matahari pertama datang dari sinar cahayanya, dan kedua, dari sengat sinarnya. Manusia butuh sinar cahaya dan cahaya penerangan sangat penting dalam penghayatan ruang dan bangunan. Tetapi bila sinar matahari terlalu banyak untuk ukuran kenikmatan manusia normal, maka sinar matahari terasa sebagai gangguan. Untuk itu perlunya filter untuk menyaring cahaya / sinar matahari yang masuk kedalam bangunan. Perlindungan matahari dapat dilakukan dengan:

- Vegetasi
- Elemen bangunan / kisi-kisi horizontal yang tidak tembus cahaya
- Elemen bangunan / kisi-kisi vertikal yang tidak tembus cahaya
- Kaca pelindung matahari

Penggunaan pelindung matahari yang sama pada keempat fasade sama sekali tidak memiliki alasan yang tepat, meskipun sering dipraktekkan dengan alasan bentuk. Efek terbesar akan tercapai bila untuk setiap sisi bangunan diperhitungkan sesuai dengan sudut jatuh cahaya matahari dan tuntutan-tuntutan individual lainnya.

Secara teknik, pelindung matahari terdiri dari dua aplikasi, yaitu teknik pasif dan teknik aktif. Yang pertama teknik pasif seperti yang digunakan oleh Ken Yeang pada Hunian *Roof-Roof House*, Kuala Lumpur. Ken Yeang menggunakan sirip-sirip beton pada arah utara-selatan yang diletakan diatas bangunan seperti posisi payung, yang memberi efek pembayang pada bangunan



Gambar 3.2. Penggunaan sirip-sirip pasif yang terbuat dari beton.
sumber: Hasan-Khan, 1995

Yang kedua , teknik aktif seperti yang dilakukan oleh Richard Meier pada Hypolux Bank Building di Luxemburg. Karya-karya Meier yang didominasi warna putih, menggunakan sirip penangkal sinar matahari, dan jendela dengan kemiringan secara otomatis digerakan komputer dalam merespon sinar matahari yang masuk



Gambar 3.3. Penggunaan Sirip-sirip yang dikontrol oleh komputer pada bangunan Hypolux Bank Building karya Richard Meier

Sumber: Konstruksi, 1997

3.3.3. Tata hijau

Seperti banyak aplikasi lainnya, tata hijau / vegetasi juga dapat menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap iklim mikro pada daerah kering dan daerah lembab. Sehingga dengan pengolahan yang baik teknik tata hijau akan mempengaruhi :

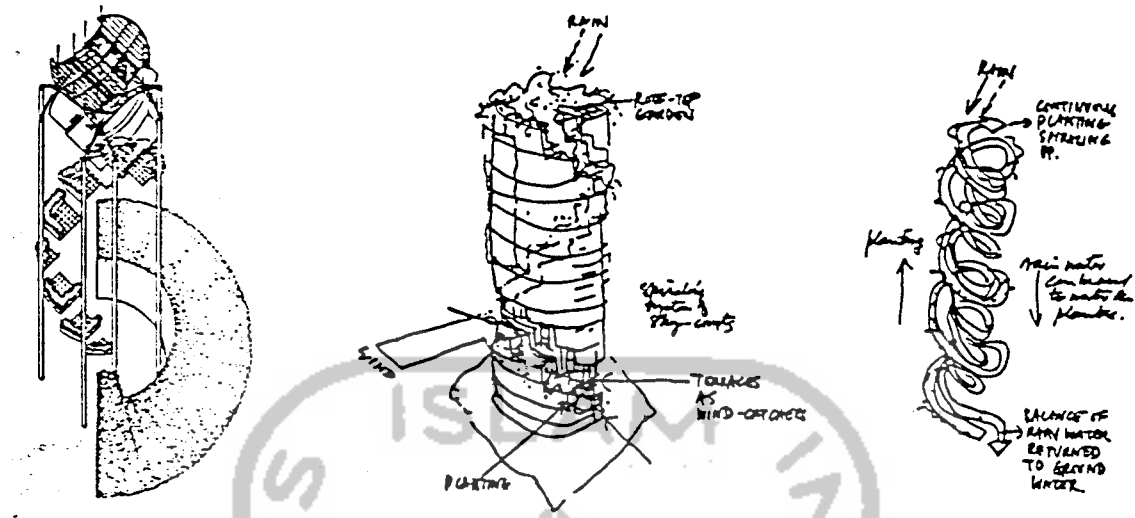
- arah dan kekuatan angin,
- menurunkan temperatur,
- menyamakan perbedaan temperatur,

Sehingga menghasilkan sumbangan yang tidak kecil bagi pengudaraan dengan cara alamiah (Lippsmeier, 1994)



Gambar 3.4. Pengaruh pohon terhadap aliran udara
sumber: Lippsmeier, 1994

Contoh bangunan moderen yang menerapkan teknik tata hijau sebagai aplikasi penghawaan adalah karya Ken Yeang, Menara Mesiniaga, Kuala Lumpur. Ken Yeang menerapkan teknik *spiraling vertical landscape* yang ‘melilit’ bangunan. Selain berfungsi sebagai penyaring udara panas dari luar aplikasi ini memberi solusi bagi pergerakan air hujan yang mengalir dari atas gedung disalurkan hingga ke lantai dasar bangunan.



Gambar 3.5. Prinsip tata hijau pada bangunan Mesiniaga karya Ken Yeang-Malaysia
 Sumber: Davidson, 1995

3.3.4. Bahan Bangunan

Pada bagian ini selain menekankan penggunaan bahan bangunan yang bisa meredam bunyi juga menekankan penggunaan bahan yang aman bagi pemasang (tukang) dan pengguna (penghuni) bangunan. Untuk itu perlu diketahui hal-hal yang menyangkut pemilihan bahan bangunan yang akan digunakan seperti bagaimana sifat bahan (mudah atau sulit terbakar), bagaimana sifat bahan itu terhadap perambatan api, bagaimana sifat bahan itu terhadap kenaikan suhu dan pembentukan asap dan gas oleh bahan.

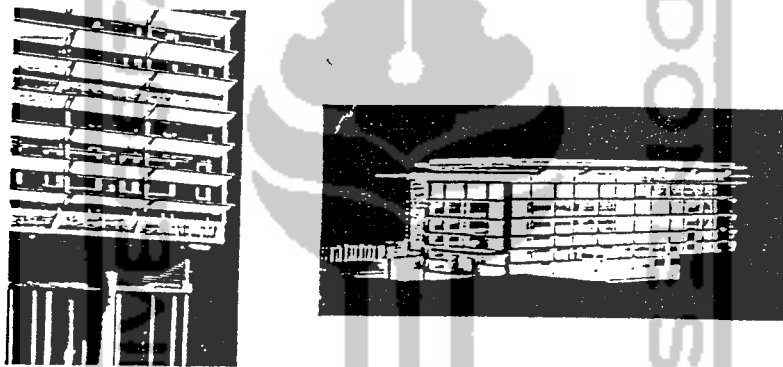
Untuk peredam bunyi, penggunaan bahan dinding yang memiliki pori sedikit merupakan bahan isolasi yang baik dan penggunaan bahan yang lambat terbakar atau menggunakan pelindung seperti *Oksida antimonium* merupakan bahan anjuran untuk digunakan bagi bangunan yang mempertimbangkan keselamatan penghuni.

3.4. Contoh Bangunan Berwawasan Arsitektur Hijau

Bangunan berwawasan arsitektur hijau disini yang digunakan mewakili dua iklim yang berbeda agar memberi perbedaan yang jelas berdasarkan iklim dikedua bangunan itu dibangun.

3.4.1. Hypolux Bank Building-Luxemburg

Terletak dikawasan Sub-urban dengan massa yang berbentuk L. Karya Richard Meier dengan standar gedung pintar di Eropa atau bangunan yang memiliki sistem otomatisasi atau *Building Automation System* (BAS). Untuk memastikan pencahayaan alami matahari yang cukup, Meier membatasi bangunan tidak lebih dari 15 meter. Seperti halnya dengan cahaya, maka jarak 15 meter ini diyakini akan membawa sirkulasi udara alami yang cukup bagi penghuni bangunan. Untuk mencegah efek panas matahari yang berlebihan, dibuat sirip penangkal matahari yang diintegrasikan dengan sistem mekanikal yang memungkinkan sirip tersebut digerakkan sesuai dengan kondisi angin yang bertiup.



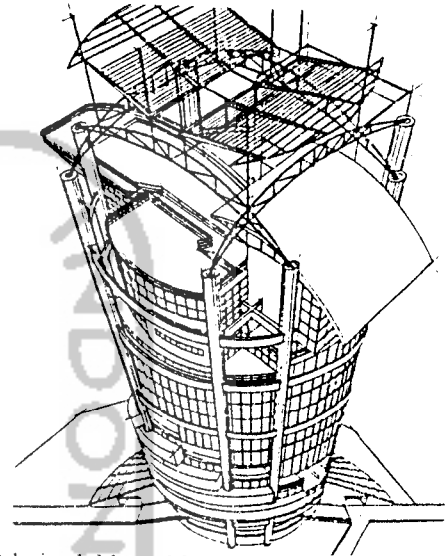
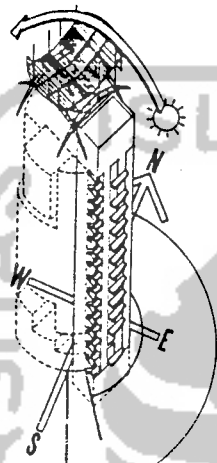
Gambar 3.6. Tampak bangunan yang didominasi oleh sirip-sirip penangkal cahaya matahari
Sumber: Konstruksi, 1997

Hypolux Bank merupakan karya Meier pertama yang berupa suatu bangunan kantor yang berfungsi tanpa bantuan sistem pengkondisian udara secara buatan. Kenyataan yang unik dalam bangunan ini bahwa tiap staf mendapat satu thermostat. Juga tersedia kontrol ventilasi udara yang bisa diatur sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masing-masing.

Untuk melakukan hal ini, Meier bekerja sama dengan konsultan-konsultan ternama untuk mencapai estetika yang baik dan performa teknis yang baik. Bahkan kerjasama ini melibatkan insinyur-insinyur yang menerapkan aplikasi ini dengan penerapan komputasi dinamika fluida untuk mempelajari pola pergerakan angin dalam bangunan dan bagaimana penyebaran panas dalam bangunan.

3.4.2. Menara Mesiniaga- Kuala Lumpur

Menara Mesiniaga Kuala Lumpur merupakan contoh bangunan pencakar langit berwawasan arsitektur hijau untuk iklim tropis. Bangunan ini dirancang oleh arsitek Malaysia sendiri, Ken Yeang. Ia menerapkan konsep penghijauan secara vertikal pada gedung tersebut. Untuk menghindari cahaya matahari yang panas, pada bangunan ini diberi *sun screen* dari bahan *metal-cladding*. Tetapi pencahayaan alami, diusahakan semaksimal mungkin. Jendela kaca terletak agak menjorok ke dalam, untuk mengantisipasi cahaya matahari yang masuk langsung ke dalam bangunan.



Gambar 3.7. Perspektif dan konsep kisi-kisi penangkal matahari pada Menara Mesiniaga
Sumber: Davidson, 1997

Pada bagian *main entrance* pemanfaatan elemen hijau seperti satu bidang datar ditutupi dengan atap miring, di mana di bagian atasnya diberi tanaman. Ini memberi penghawaan yang baik karena udara dibiarkan melalui tanaman sehingga menjadi filter udara panas menjadi udara segar.

3.5. Kesimpulan

Kesimpulan dari bab ini merupakan penjelasan tentang wawasan arsitektur hijau dan pengenalan aplikasi terpilih yang akan diterapkan pada bangunan biro konsultan arsitektur dalam skripsi ini.

- 1 □ Wawasan arsitektur hijau adalah pemikiran untuk membentuk tatanan arsitektur yang sensitif terhadap lingkungan.
- 2 □ Prinsip-prinsip yang memberi arahan bagi penerapan wawasan arsitektur hijau terdiri dari hemat energi, bekerja dengan memperhatikan iklim, memperkecil

pembentukan lingkungan baru, perhatian bagi pengguna, penghargaan tapak, dan holistik. Tidak semua prinsip akan diterapkan pada skripsi ini, hanya prinsip hemat energi, bekerja dengan memperhatikan iklim, bahan bangunan dan perhatian bagi pengguna yang menjadi batas pembahasan pada bab selanjutnya. Dilihat dari banyaknya aspek yang meliputi pembahasan iklim seperti matahari, angin/penghawaan, dan pemanfaatan sinar matahari maka prinsip yang diusulkan untuk pembahasan bab selanjutnya adalah bekerja dengan memperhatikan iklim.

- 3□ Aplikasi-aplikasi yang akan diterapkan pada bangunan biro konsultan arsitektur ini merupakan pewadahan atas prinsip-prinsip terpilih yang pada bab berikutnya akan dibahas dengan berdasarkan konsep yang akan dipilih
- 4□ Contoh-contoh bangunan yang berwawasan arsitektur hijau, yang merupakan preseden penerapan aplikasi ke dalam bangunan biro konsultan arsitektur nantinya.

