

## ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

Disusun oleh:

**Inggrid A.G Tumimomor<sup>1)</sup>, Hanny Poli<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Prodi Arsitektur Unsrat

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Prodi Arsitektur Unsrat

### **ABSTRAK**

*Tema bioklimatik merupakan salah satu langkah menuju ke arah yang lebih baik dan sehat, dengan menerapkan perancangan yang baik yang memiliki Keindahan/Estetika (venustas), Kekuatan (Firmitas), dan Kegunaan / Fungsi (Utilitas). Perkembangan Arsitektur Bioklimatik berawal dari tahun 1990-an. Arsitektur bioklimatik merupakan arsitektur modern yang di pengaruhi oleh iklim. Arsitektur Bioklimatik merupakan pencerminan kembali arsitektur Fank Loyd Wright yang terkenal dengan Arsitektur yang berhubungan dengan alam dan lingkungan dengan prinsip utamanya bahwa seni membangun tidak hanya efisiensinya saja yang di pentingkan tapi juga ketenangan, keselarasan, kebijaksanaan dan kekuatan bangunan sesuai dengan bangunannya. Dalam merancang sebuah desain bangunan juga harus memikirkan penerapan desain bangunan yang beradaptasi dengan lingkungan atau iklim setempat. Penghematan energi dengan melihat kondisi yang ada di sekitar maupun berdampak baik pada kesehatan. Dengan strategi perancangan tertentu, bangunan dapat memodifikasi iklim luar yang tidak nyaman menjadi iklim ruang yang nyaman tanpa banyak mengkonsumsi energi. Kebutuhan energi perkapita dan nasional dapat di tekan jika secara nasional bangunan di rancang dengan konsep hemat energi. Selain itu yang dapat kita temui pada bangunan bioklimatik yaitu mempunyai ventilasi alami agar udara yang dihasilkan alami, Tumbuhan dan lanskap membuat bangunan lebih sejuk serta memberikan efek dingin pada bangunan dan membantu proses penyerapan O<sub>2</sub>, dan pelepasan CO<sub>2</sub>, demikian juga dengan adanya Solar window atau solar collector heat di tempatkan didepan fisik gedung untuk menyerap panas matahari. Maka muncullah desain yang benar<sup>2</sup> menerapkan desain hemat energi. Tulisan ini merupakan perancangan yang tidak menyebabkan meningkatnya konsumsi energi dan kerusakan lingkungan, berupa polusi udara, polusi suara, melainkan menciptakan rancangan arsitektur yang ramah lingkungan serta arsitektur yang alami.*

*Kata kunci: Bioklimatik, Ramah Lingkungan, Desain Arsitekur Alami*

### **1. PENDAHULUAN**

#### **Deskripsi Umum**

Perkembangan Arsitektur bioklimatik berawal dari tahun 1990-an. Arsitektur bioklimatik merupakan arsitektur modern yang di pengeruhi oleh iklim.

Arsitektur bioklimatik merupakan pencerminan kembali arsitektur Fank Loyd Wright yang terkenal dengan arsitektur yang berhubungan dengan alam dan lingkungan yang prinsip utamanya bahwa seni membangun tidak hanya efisiensinya saja

yang di pentingkan tetapi juga ketenangan, keselarasan, kebijaksanaan bangunan dan kekuatan yang sesuai dengan bangunannya. "Oscar Niemeyer dengan falsafah arsitekturnya yaitu penyesuaian terhadap keadaan alam dan lingkungan, penguasaan secara fungsional dan kematangan dalam pengolahan serta pemilihan bentuk bahan dan struktur ." Akhirnya dari Frank Lloyd Wright dan Oskar Niemeyer lahirlah arsitek lain seperti Victor Olgay pada tahun 1963 mulai memperkenalkan arsitektur bioklimatik setelah tahun 1990-an Kenneth yang mulai menerapkan arsitektur bioklimatik pada bangunan tinggi bioklimatik yang menyanangkan penghargaan Aga Khan Award tahun 1996 dan Arcasi.

Pada saat ini berkembangnya teknologi dan industri di negara-negara maju maupun berkembang, memberikan kontribusi dalam memajukan kehidupan manusia menjadi lebih baik. Akan tetapi dampak yang ditimbulkan menyebabkan meningkatnya konsumsi energi dan kerusakan lingkungan, berupa polusi udara, limbah, polusi suara dan lain-lain. Konsumsi energi banyak digunakan untuk pencahayaan, pemanasan, dan pendinginan udara pada bangunan. Tidak dapat di pungkiri bahwa sektor industri merupakan salah satu pengguna terbesar sumber daya energi.

Prof. DR. Ir Sangkertadi, DEA berpendapat bahwa suatu fasilitas dapat di definisikan sebagai arsitektur bila dapat memenuhi adanya 3 unsur yaitu : " Firmitas (kekuatan)", " Utilitas (kegunaan)", dan "Venustas (keindahan)". Ketiga unsur

tersebut mengalami perkembangan dari waktu ke waktu dan selalu terkait pada perkembangan peradapan manusia. Ia juga menambahkan aspek teknologi dalam arsitektur tidak hanya terbatas pada teknologi struktur/konstruksi ataupun teknologi bahan, namun termasuk juga mengenai teknologi pengendali lingkungan. Khususnya pada teknologi pengendali lingkungan ini, yang termasuk di dalamnya adalah penggunaan teknologi untuk mencapai kenyamanan, kenikmatan dan keamanan lingkungan baik di dalam ruangan maupun diluar bangunan. Misalnya adalah teknologi pengkondisian udara (AC), teknologi pencegahan kebakaran, teknologi transportasi dalam ruangan (Lift, escalator), teknologi pencegahan bising, teknologi pencahayaan, dll.

Menurut Vitruvius di dalam bukunya *De Architectura* (yang merupakan sumber tertulis paling tua yang masih ada sampai sekarang), Bangunan yang baik haruslah memiliki keindahan/estetika (*venustas*), kekuatan (*fermitas*), dan kegunaan/fungsi (*utilitas*): arsitektur dapat dikatakan kesimbangan dan koordinasi antara ketiga unsur tersebut, dan tidak ada satu unsur yang melebihi unsur yang lainnya. Dalam definisi modern arsitektur harus mencakup pertimbangan fungsi, estetika, dan psikologis. Namun dapat dikatakan pula bahwa unsur fungsi itu sendiri di dalamnya sudah mencakup baik unsur estetika maupun psikologi.

Tekno ekonomi dalam arsitektur berhubungan dengan perkembangan teknologi yang berkaitan dengan struktur bangunan dan sumber daya alam maupun

manusia dalam mewujudkan suatu karya arsitektur, serta efisien dari struktur bangunan sebagai aspek ekonomi yang melekat pada setiap karya arsitektur. Pada teori yang di kemukakan Vitruvius dan perkembangannya tadi bahwa bangunan yang baik harus memiliki keseimbangan antara keindahan, kekuatan, dan fungsi. Keindahan diwujudkan kedalam bentuk dan kekuatan di dapat oleh sistem struktur yang memadai. Dengan demikian posisi tekno ekonomi dalam teori arsitektur berada pada lingkup *venustas* (keindahan) dan *firmitas* (kekuatan).

#### **Motivasi**

Indonesia merupakan negara yang terletak di khatulistiwa, yang memiliki banyak sumber daya energi setiap harinya berupa sinar matahari. Kekayaan sumber daya energi tersebut kurang dimanfaatkan secara maksimal oleh kita dan bahkan menyia-nyiakannya. Padahal sumber daya energi tersebut sangat potensial dalam usaha menekan pemakaian sumber daya energi lain yang tak dapat di perbaharui energi di samping sektor pemukiman. Penggunaan energi listrik pada daerah tropis, indonesia misalnya, umumnya lebih rendah dibandingkan dengan negara di daerah subtropis.

Yang dapat mencapai 60 persen dari total konsumsi energi. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan pemanas ruangan disebagian besar bangunan saat musim dingin. Sementara di kawasan tropis, pendingin ruangan (AC) hanya di gunakan sebagian kecil bangunan. Meskipun demikian, penghematan energi di sektor

bangunan di daerah tropis tetap akan memberikan kontribusi besar terhadap penurunan konsumsi energi secara nasional.

Faktor penyebab ketidaknyamanan pada bangunan seperti: hujan, terik matahari, angin dan udara panas tropis, di usahakan agar tidak masuk kedalam bangunan. Sehingga timbul upaya-upaya untuk mengatasi ketidaknyamanan tersebut, dengan mengolah udara panas luar yang salah satunya dengan bantuan AC menjadi udara dingin. Dengan demikian membutuhkan energi listrik untuk menggerakkan mesin AC . demikian juga pada penerangan ruangan kerja, untuk memenuhi kualitas penerangan yang diharapkan maka diperlukan energi listrik untuk lampu penerangan.

#### **Urgensi**

Penghematan energi melalui rancangan bangunan mengarah pada penghematan penggunaan listrik , baik bagi pendingin udara, penerangan buatan, maupun peralatan listrik lain. Dengan strategi perancangan tertentu, bangunan dapat memodifikasi iklim luar yang tidak nyaman menjadi iklim ruang yang nyaman tanpa banyak mengkonsumsi energi. Kebutuhan energi perkapita dan nasional dapat di tekan jika secara nasional bangunan di rancang dengan konsep hemat energi.

Kesadaran dalam membatasi penggunaan sumber daya tak dapat di perbaharui dan memanfaatkan sumber daya alam/energi yang dapat di perbaharui perlu di kedepankan dalam mengatasi permasalahan lingkungan di atas. Maka

dalam merancang sebuah desain bangunan harus memikirkan penerapan desain bangunan yang beradaptasi dengan lingkungan atau iklim setempat.

Pendekatan desain bioklimatik dalam bangunan sangat sesuai untuk bangunan yang sadar lingkungan dan hemat energi. Bila tema bioklimatik ini diterapkan pada bangunan yang akan dirancang maka manfaat yang akan di dapatkan sangat banyak baik dalam penghematan energi dengan melihat kondisi yang ada di sekitar maupun berdampak baik pada kesehatan

## 2. PEMBAHASAN

### Deskripsi Tema

Pengertian Arsitektur: dalam ensiklopedia Nasional Indonesia “Arsitektur adalah ilmu dan seni merancang bangunan, kumpulan bangunan dan struktur lain yang fungsional, struktur dengan baik serta memiliki nilai-nilai estetika” (ensiklopedia Nasional Indonesia 1990).

Pengertian Bioklimatik : di ambil dari bahasa latin Bioclimatologi. Menurut Yeang Kenneth, “*Bioclimatologi is the study of the relationship between climate and life, particularly the effect of climate on the health and activity of living things*”.

Artinya: ilmu yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan terutama efek dari iklim pada kesehatan dan aktifitas sehari-hari.

Bangunan Bioklimatik: bangunan yang bentuk bangunannya di susun oleh desain yang pembangunannya hemat energi, yang berhubungan dengan iklim setempat dan data meteorologi, hasilnya adalah bangunan yang berinteraksi dengan

lingkungan dengan penjelmaan dan operasinya serta penampilan berkualitas tinggi. (Yeang Kenneth tahun 1996).

Jadi arsitektur bioklimatik secara keseluruhannya adalah suatu pendekatan yang mengarahkan arsitek untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan memperhatikan hubungan antara bentuk arsitektur dengan lingkungannya iklim daerah tersebut. Pada akhirnya bentuk arsitektur yang di hasilkan dipengaruhi oleh budaya setempat, dan hal ini akan berpengaruh pada arsitektur yang akan di tamapkan dari suatu bangunan, selain itu pendekatan bioklimatik akan mengurangi ketergantungan karya arsitektur terhadap sumber-sumber energi yang tidak dapat di pengeruhi.

### Strategi implementasi

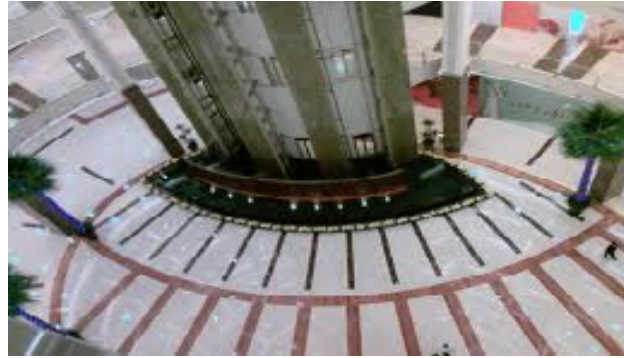
Setiap permukaan bumi mempunyai kondisi cuaca dan iklim yang berbeda-beda, sehingga respon dari sebuah bangunan di masing-masing tempat tersebut juga berbeda. Perhatikan respon dari bangunan yang berada di daerah kutub dan daerah tropis. Masyarakat di daerah tropis pun berbeda dalam membuat hunian dari masyarakat daerah sub tropis.

Perbedaan tersebut jika di perhatikan identik dengan posisi lokasi dari sumber energi terbesar bumi yaitu sinar matahari. Setiap perbedaan kordinat mengakibatkan perbedaan musim dan cuaca. Sehingga masing-masing tempat juga mempunyai karakteristik data iklim yang berbeda.

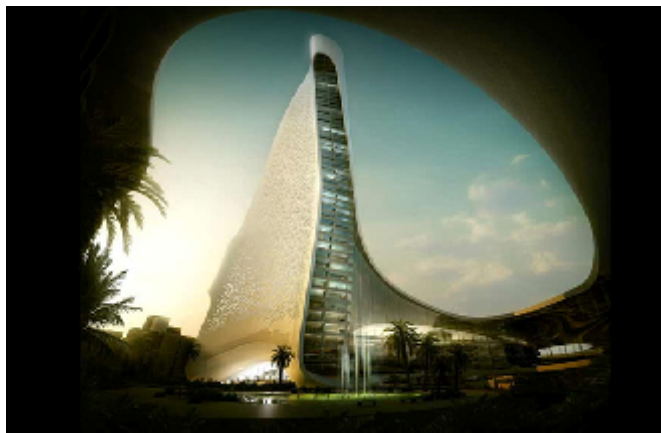
Strategi implementasi pada bangunan harus mengikuti ketentuan yang

seperti lantai dasar bangunan tropis seharusnya lebih terbuka keluar dan menggunakan ventilasi yang alami karena hubungan lantai dasar dengan jalan juga

penting. Fungsi atrium dalam ruangan pada lantai dasar dapat mengurangi tingkat kepadatan jalan. Contohnya pada gambar di bawah ini:



Gambar 1 : Atrium yang ada di dalam ruangan yang dapat mengurangi tingkat kepadatan jalan



Gambar 2 : Atrium yang terbuka agar udara alami dapat masuk kedalam bangunan

Tumbuhan dan lanskap digunakan tidak hanya untuk kepentingan ekologis dan estetis semata, tetapi juga membuat bangunan lebih sejuk. Mengintegrasikan antara elemen boitik tanaman dengan

elemen boitik bangunan. Hal ini dapat memberikan efek dingin pada bangunan dan membantu proses penyerapan O<sub>2</sub>(oksigen), dan pelepasan CO<sub>2</sub>(karbon Dioksida).



Gambar 3 : Bangunan yang didesain dengan di tambah tumbuhan.



Gambar 4 : Bangunan yang di desain memiliki tumbuhan di sekitar agar membuat bangunan terlihat sejuk.



Gambar 5 : Pohon yang ada di dalam ruangan membuat ruangan terlihat alami sehingga menimbulkan udara yang sejuk agar supaya tidak lagi memerlukan energi pendingin (AC).

Pembayang sinar matahari adalah esensi pembiasan sinar matahari pada dinding yang menghadap sinar matahari secara langsung (pada daerah tropis berada di sisi timur dan barat) sedangkan cross

ventilation seharusnya digunakan (bahkan diruang ber-AC) meningkatkan udara segar dan mengalirkan udara panas keluar. Dapat dilihat pada contoh gambar dibawah ini:



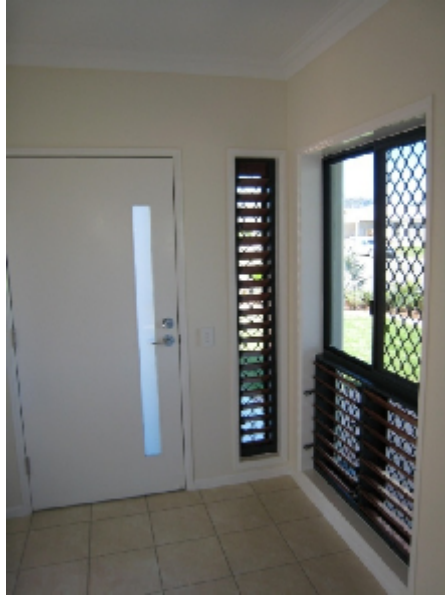
Gambar 6 : Bangunan yang menghadap sinar matahari sehingga menghasilkan pencahayaan alami.

Pemberian ventilasi yang cukup pada ruangan dengan peraturan volumetric aliran udara. Dengan adanya ventilasi, maka

udara panas panas di atas gedung dapat dialirkan kelingkungan luar sehingga dapat menyegarkan ruangan kembali.



Gambar 7 : Croos ventilation (ventilasi silang)



Gambar 8 : Croos ventilation (ventilasi silang).

Struktur massa bangunan bekerja melepas panas pada siang hari dan melepas udara dingin pada siang hari. Pada iklim sejuk struktur bangunan dapat menyerap panas pada sepanjang siang hari dan

melepaskannya pada siang hari. Solar window atau solar collector heat di tempatkan didepan fisik gedung untuk menyerap panas matahari . dapat di lihat pada contoh dibawah ini:



Gambar 9 : Solar window





Gambar 10 : Solar window



Gambar 11 : Solar collector



Apa yang kita hadapi saat ini adalah krisis energi, pemanasan global dan krisis sumber daya alam lainnya. Mengacu pada krisis energi listrik misalnya, belakangan ini sudah banyak di bicarakan tentang panel photovoltaic yang dapat diterapkan di bangunan perumahan. Panel tersebut merupakan alat pembangkit tenaga listrik melalui tenaga sinar matahari. Tenaga matahari tidak akan habis dan gratis, ini berarti penggunaan photovoltaic dapat menghemat biaya operasional dan dapat menjadi pilihan dalam upaya menghemat energi. Suatu jawaban terhadap tantangan krisis pada saat ini dapat dikatakan sebagai suatu kemajuan teknologi.

Jadi untuk menunjukan bahwa bangsa kita sudah maju dalam bidang teknologi ialah dengan mengembangkan suatu teknologi yang mampu menjawab tantangan masa kini. Dengan pengetahuan-pengetahuan yang ada pada saat ini kita dapat mengembangkan suatu teknologi yang hemat energi khususnya dalam bidang arsitektur dengan menerapkan teknologi tata surya. Tentunya pengembangan teknologi tidak terbatas pada tatasurya saja, sumber daya alam lainnya seperti angin, thermal, air dan sebagainya dapat di olah menjadi

sumber energi yang mampu menghemat biaya operasional sebuah bangunan. Dengan merebaknya Global Warming maka sepatutnyalah komunitas arsitektur sebagai salah satu penentu lingkungan binaan memberikan kontribusi yang lebih tegas.

### **Studi komparasi**

#### **- The Roof-roof House**

Masih sama halnya dengan bangunan Hithechiaga tower, bangunan ini juga di desain oleh Kean Yeang dengan tema bioklimatik. Bangunan ini adalah tempat tinggal yang di tempati oleh dirinya sendiri dan berada di lingkungan perkebunan karet.

Bagian yang menarik yaitu atap dengan louverd paying atap . Atap melengkung di puncak bangunan berfungsi untuk menyaring cahaya yang masuk kedalam rumah dan mengatur pencahayaan yang masuk. Pada sore hari yang panas panas matahari di pantulkan ke samping sehingga dapat meminimalkan cahaya yang masuk ke dalam bangunan. Apabila cahaya masuk berlebihan hal ini dapat diatasi dengan penggunaan jalusi dan sekat-sekat yang dapat di atur sesuai keinginan, penggunaan ini juga bermanfaat dalam pengaturan aliran udara dalam ruang.



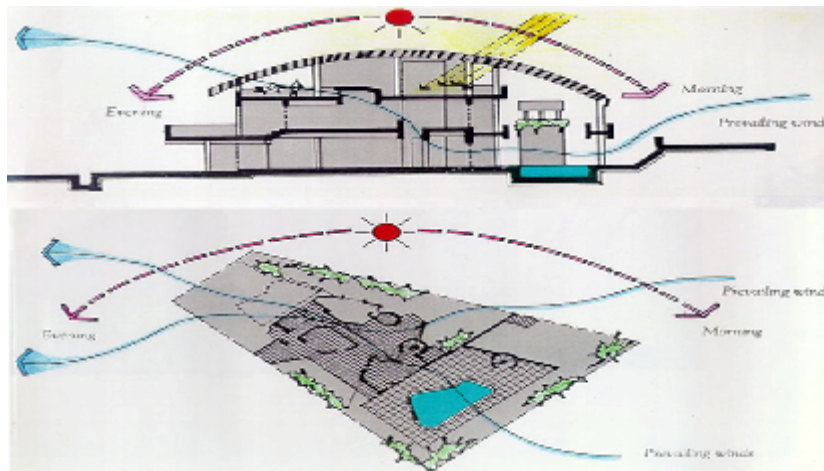
Gambar 13 : Atap dengan louverd paying atap melengkung di puncak bangunan



Gambar 14 : Atap dengan louverd paying atap melengkung di puncak bangunan



Gambar 15 : bangunan yang menggunakan pencahayaan alami



Gambar 16 : Potongan klimatologi cahaya matahari

- **Editt Tower**

Saat ini konstruksi tertunda di Singapura, Menara EDITT akan menjadi teladan "*Ecological Design In The Tropics*". Dirancang oleh TR Hamzah & Yeang dan disponsori oleh National University of Singapore, tinggi 26-cerita-bangkit akan bermegah panel fotovoltaic, ventilasi alami,

dan pembangkit biogas semua dibungkus dalam sebuah dinding hidup isolasi yang mencakup setengah dari permukaan daerah. Pencakar langit hijau dirancang untuk meningkatkan bio-lokasi keragaman dan merehabilitasi ekosistem lokal di kota besar 'zeroculture' Singapura.



Gambar 17 : Editt Tower

Sekitar setengah dari luas permukaan Menara EDITT akan dibungkus dalam vegetasi lokal organik, dan arsitektur pasif akan memungkinkan untuk ventilasi alami. Landai diakses publik akan terhubung lantai atas ke tingkat jalan berjajar di toko-toko, restoran dan kehidupan tanaman. Bangunan ini juga telah dirancang untuk adaptasi masa depan, dengan banyak dinding dan lantai yang dapat dipindahkan atau dihapus. Di kota yang dikenal karena hujan, bangunan akan mengumpulkan air hujan dan

mengintegrasikan sistem grey-air untuk irigasi tanaman dan WC pembilasan dengan perkiraan 55% kecukupan diri.

855 meter persegi panel photovoltaic akan menyediakan 39,7% dari kebutuhan energi bangunan, dan rencana juga termasuk kemampuan untuk mengubah limbah menjadi biogas dan pupuk. Menara ini akan dibangun menggunakan bahan daur ulang dan dapat didaur ulang banyak, dan sistem daur ulang terpusat akan dapat diakses dari setiap lantai.



Gambar 18 : Editt Tower

### 3. PENUTUP

#### Kesimpulan

Dalam perancangan tidak hanya memanfaatkan teknologi yang semakin canggih tetapi lebih banyak memanfaatkan sumberdaya alam yang ada sesuai dengan iklim dimana bangunan itu berada dan menjadi pelopor dalam perkembangan arsitektur yang ramah lingkungan sehingga menghindari pengrusakan lingkungan dan

untuk menunjukkan bahwa bangsa kita sudah maju dalam bidang teknologi yaitu dengan mengembangkan suatu teknologi yang mampu menjawab tantangan masa kini . dengan pengetahuan-pengetahuan yang ada pada saat ini kita dapat mengembangkan suatu teknologi yang hemat energi khususnya dalam bidang arsitektur dengan menerapkan teknologi tata surya. Tentunya pengembangan teknologi tidak hanya

terbatas pada tata surya saja melainkan sumber daya alam lainya seperti angin, thermal air dan dan sebagainya dapat di olah menjadi sumber energi yang mampu menghemat biaya operasional sebuah bangunan. Dengan adanya bangunan bioklimatik yang semakin banyak di negara kita maka lebih banyak juga penghematan energi yang akan kita lakukan. Dengan demikian biaya akan lebih berkurang.

**Saran**

Perancangan Arsitektur bioklimatik harus memperhatikan perancangan bangunan yang menjaga udara, air, dan bumi yang memilih bahan bangunan yang ramah lingkungan sehingga kehidupan yang berikutnya akan lebih sehat. Arsitek-arsitek harus lebih banyak

mendesain bangunan yang hemat energi, tidak hanya mendesain bangunan bangunan bertingkat tinggi yang banyak mengeluarkan biaya energi listrik melainkan desain alamiah seperti contoh yang ada dalam pembahasan di atas.

Begitu juga dengan pengetahuan-pengetahuan yang ada pada saat ini kita dapat mengembangkan suatu teknologi yang hemat energi khususnya dalam bidang arsitektur dengan menerapkan teknologi tata surya. Tentunya pengembangan teknologi tidak terbatas pada tatasurya saja, sumber daya alam lainya seperti angin, thermal, air dan sebagainya dapat di olah menjadi sumber energi yang mampu menghemat biaya operasional sebuah bangunan.