

## ABSTRAK

# PENDEKATAN PEMBENTUKAN IKLIM-MIKRO DAN PEMANFAATAN ENERGI ALTERNATIF SEBAGAI USAHA TERCAPAINYA MODEL PENDIDIKAN LINGKUNGAN BINAAN YANG HEMAT ENERGI

**Oleh :** Erna Krisnanto

*Jurusan Pendidikan Teknik Arsitektur Universitas Pendidikan Indonesia*

Meningkatnya kebutuhan energi dan semakin mahal energi yang dibarengi dengan menurunnya kualitas lingkungan. Sedangkan eksplorasi energi atau sumber daya alam untuk kepentingan membangun sebagai kebutuhan energi yang dilakukan secara terus menerus untuk memenuhi kebutuhan hidup persediaannya semakin menipis dan kebutuhan energi semakin meningkat karena jumlah penduduk semakin bertambah. Kemudian berkembangnya industri manufacture, moda transportasi, penebangan hutan, tumbuhnya gedung-gedung skala besar dengan selubung kaca, dan minimnya penghijauan di tengah kota merupakan sebagian dari faktor rusaknya lingkungan yang menyebabkan terjadinya pemanasan global (*global warming*).

Gagasan-gagasan tentang bina lingkungan yang mendorong masyarakat untuk melakukan sikap hemat energi dan ramah terhadap lingkungan perlu dikembangkan. Untuk memeloporinya salah satunya melalui pemikiran konsep model perancangan lingkungan binaan yang hemat energi. Konsepsi perancangan lingkungan binaan hemat energi sebaiknya didasarkan pada; semakin memburuknya kualitas lingkungan dan pemanasan global, agar didapatkan gagasan-gagasan yang mampu menyelesaikan masalah lingkungan untuk terciptanya solusi lingkungan binaan yang lebih baik serta berkelanjutan (*sustainable*), kedua; terjadi krisis energi yang menyebabkan mahal biaya transportasi, produksi dan mahal bahan-bahan pokok untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, dengan demikian perlu solusi rekayasa lingkungan binaan yang hemat energi agar hemat biaya yang mampu meningkatkan kesejahteraan bagi penghuninya.

Sebagai negeri yang memiliki iklim tropis dengan dua musim yaitu panas/kering dan hujan/basah, hal ini mempengaruhi suhu dan kelembaban pada ruang. Agar mencapai tingkat kenyamanan relatif (*comfort*) pada ruang/lingkungan binaan, maka perlu adanya upaya rekayasa dalam pembentukan iklim-mikro. Rekayasa yang dapat dilakukan adalah melalui pendekatan alamiah pengendalian tata lingkungan, energi alternatif dan pemanfaatan potensi alam ke dalam sistem model pendidikan perancangan lingkungan binaan agar didapatkan model rancangan lingkungan binaan yang hemat energi dan berwawasan lingkungan

**Key word :** pemanasan global (*global warming*), *sustainable*, lingkungan binaan, hemat energi, iklim-mikro, energi alternatif

# **PENDEKATAN PEMBENTUKAN IKLIM-MIKRO DAN PEMANFAATAN ENERGI ALTERNATIF SEBAGAI USAHA TERCAPAINYA MODEL PENDIDIKAN LINGKUNGAN BINAAN YANG HEMAT ENERGI**

## **I. Pendahuluan**

Pembangunan yang terus berlangsung di segala bidang membawa implikasi pada meningkatnya kebutuhan energi yang dibarengi dengan menurunnya kualitas lingkungan. Hal ini diantaranya disebabkan karena eksplorasi energi atau sumber daya alam untuk kepentingan membangun sebagai kebutuhan energi yang dilakukan secara terus menerus untuk memenuhi kebutuhan hidup persediaannya semakin menipis, sedangkan kebutuhan energi semakin meningkat karena jumlah penduduk semakin bertambah. Kemudian Berkembangnya industri manufacture, moda transportasi, penebangan hutan, tumbuhnya gedung-gedung skala besar dengan selubung kaca, dan minimnya penghijauan di tengah kota, merupakan sebagian dari faktor rusaknya lingkungan yang menyebabkan terjadinya pemanasan global (*global warming*).

Menyadari persediaan energi yang semakin menipis, kerusakan lingkungan, pemanasan global yang semakin meningkat, perlu dikembangkan gagasan-gagasan tentang bina lingkungan yang mendorong masyarakat melakukan hemat energi dan ramah terhadap lingkungan. Untuk melakukan bina lingkungan dengan budaya hemat energi dan ramah lingkungan pada masyarakat dapat dipelopori melalui pemikiran konsep model perencanaan lingkungan binaan yang hemat energi.

Perlunya konsep atau gagasan model perancangan lingkungan binaan hemat energi sebaiknya muncul atas dasar konsepsi, pertama; karena semakin memburuknya kualitas lingkungan dan pemanasan global agar diperoleh gagasan-gagasan yang mampu menyelesaikan masalah lingkungan untuk terciptanya perancangan lingkungan binaan dalam menuju lingkungan hidup yang lebih baik serta berkelanjutan (*sustainable*), kedua; terjadi krisis energi yang menyebabkan mahalnya biaya transportasi, produksi dan mahalnya bahan-bahan pokok untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, dengan demikian perlu solusi rekayasa lingkungan binaan yang hemat energi agar hemat biaya yang mampu meningkatkan kesejahteraan bagi penghuninya.

Sebagai Negeri yang memiliki iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim panas/kering dan musim penghujan/basah, dan hal ini mempengaruhi suhu dan kelembaban ruang, maka agar mencapai kenyamanan (*comfort*) pada ruangan perlu

adanya rekayasa iklim menjadi iklim-mikro. Rekayasa yang dilakukan adalah melalui pendekatan alamiah pengendalian tata lingkungan, penggunaan energi alternatif dan pemanfaatan potensi alam ke dalam sistem perancangan, agar didapatkan rancangan bangunan hemat energi dan berwawasan lingkungan, yang dapat memberikan kontribusi positif terhadap kualitas lingkungan dan tidak menambah terjadinya kerusakan lingkungan dan pemanasan global (*global warming*).

## **II. Pembahasan**

. Untuk mewujudkan gagasan perancangan lingkungan binaan yang hemat energi melalui pembentukan iklim-mikro dan pemanfaatan energi alternatif, sebagai usaha dalam mewujudkan lingkungan binaan yang hemat energi, maka dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan rekayasa perancangan, diantaranya:

### **1. Pendekatan Arsitektur Hijau (*Green Architecture*)**

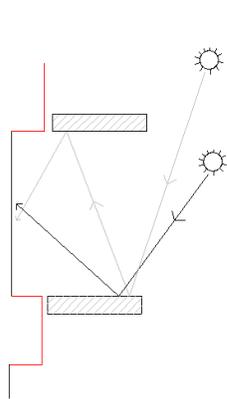
Konsep green building yang telah lama berkembang di negara maju dapat diterapkan untuk mengurangi polusi udara di lingkungan perkotaan. Dengan tingginya jumlah kendaraan bermotor di perkotaan menghasilkan gas pencemar yaitu *carbon dioksida* (CO<sub>2</sub>) yang cukup tinggi. Gas pencemar ini secara menyeluruh pada kurun waktu lama telah diketahui akan cenderung menyebabkan peningkatan suhu bumi yang semakin panas (*global warming*). Melalui pemanfaatan konsep *green building* dengan tata lingkungan hijau, lansekap vertikal, roof garden pada bangunan akan mampu menyerap gas *carbon dioksida* (CO<sub>2</sub>) yang akan dapat mengurangi terjadinya pencemaran udara dan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> yang akan naik ke lapisan udara atas, yang menyebabkan menipisnya lapisan *ozon* dan berimplikasi pada pemanasan bumi yang lebih buruk. Bila konsep ini konsisten dapat dikembangkan, maka bumi tidak menjadi lebih panas sehingga masyarakat dapat menghemat energi listrik karena tidak lagi menggunakan, AC, kipas angin, *exhouse fan*, dan lain sebagainya untuk pengkondisian udara pada lingkungan tempat tinggalnya.

### **2. Pencahayaan Alami**

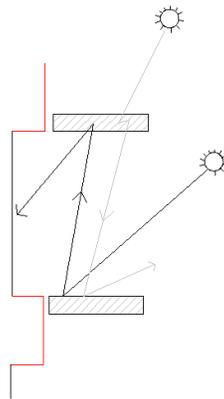
Saat ini, ketika energi fosil semakin mahal dan langka, kita perlu lebih serius mempertimbangkan pemanfaatan energi matahari yang dapat diperoleh secara gratis sebagai karunia illahi. Pada saat merancang bangunan/lingkungan binaan hendaknya tidak lagi mengabaikan potensi matahari. Rancangan lingkungan binaan yang mengabaikan potensi matahari dapat menyebabkan pemborosan energi, karena harus

menggunakan penerangan buatan/lampu listrik di dalam ruangan yang diketahui cenderung boros energi.

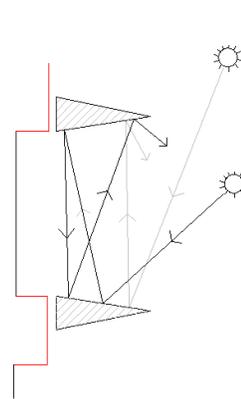
Rancangan arsitektural bangunan menjadi sangat penting untuk mengubah potensi negatif cahaya matahari yang panas menjadi energi positif, yang dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk penerangan ruangan. Sinar matahari membawa serta panas, maka cahaya yang dimanfaatkan untuk pencahayaan ruangan adalah cahaya bola langit (*sky light*). Sinar matahari langsung hanya diperkenankan masuk ke dalam ruang untuk keperluan tertentu atau bila hendak dicapai efek tertentu. Oleh karena itu pemanfaatan sinar matahari sebagai cahaya alami ruangan yang perlu diperhatikan adalah; a). Pembayangan; untuk menjaga agar sinar langsung matahari tidak masuk ke dalam ruangan melalui bukaan. Teknik pembayangan antara lain dengan menggunakan overstek tritisan dan tirai. b). Pengaturan letak dan dimensi bukaan untuk mengatur agar cahaya langit (*sky light*) atau bola langit dapat dimanfaatkan dengan baik. c). Pemilihan warna dan tekstur permukaan dalam ruangan dan luar untuk memperoleh pemantulan yang baik agar perataan cahaya lebih efisien tanpa menyilaukan mata.



Gambar 1: Elemen peneduh horizontal pantulan langsung ke bagian dalam



Gambar 2: lamella miring pantulan tidak langsung ke bagian dalam



Gambar 3: bidang yang miring keluar tidak ada pantulan ke bagian dalam

### 3. Udara Alami dan ventilasi silang (*Cross Ventilation*)

Penghematan energi pada rancangan ruang pada suatu lingkungan binaan dapat juga dilakukan melalui penyediaan sistim pengudaraan ruangan yang kontinyu, yaitu dengan penghawaan udara alami melalui sistem ventilasi silang (*Cross Ventilation*), sistem ini, di daerah tropis berfungsi untuk memperbaiki iklim ruangan. Udara yang bergerak karena ventilasi silang akan menghasilkan penyegaran udara dalam ruangan, karena melalui penyegaran ruangan yang baik akan terjadi proses penguapan, yang

berarti akan terjadi penurunan temperatur pada kulit tubuh, karena udara lembab yang tidak jenuh akan menyentuh tubuh yang mengakibatkan kelembaban kulit tubuh atau keringat menjadi berkurang dan tubuh akan merasakan pendinginan.

Kinerja Ventilasi silang ini dapat optimal bila faktor-faktor yang mempengaruhi dapat terpenuhi dengan baik, yaitu :

a). faktor radiasi matahari dan tindakan perlindungan.

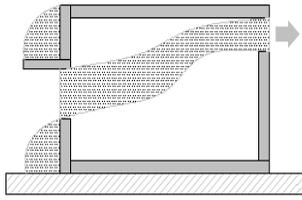
Bentuk massa bangunan dan orientasinya terhadap arah edar sinar matahari sangat berpengaruh terhadap radiasi matahari. Contohnya bentuk massa bangunan persegi panjang, orientasinya terhadap matahari lebih menentukan dibandingkan dengan bentuk bujur sangkar, karena setiap bidang fasade menerima beban utama radiasi matahari yang berarti pemanasan. Sudut jatuh cahaya matahari juga penting; semakin curam, semakin besar penerimaan energi panas. Dapat disimpulkan bahwa fasade selatan dan utara menerima lebih sedikit panas dibandingkan dengan fasade bagian barat dan timur. Karena itu sisi bangunan yang sempit harus diarahkan pada posisi matahari rendah.

b) arah dan kekuatan angin.

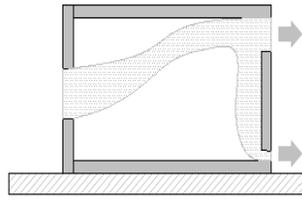
Ventilasi silang merupakan faktor bagi kenyamanan ruang, karena itu untuk daerah tropika basah, posisi bangunan yang melintang terhadap arah angin utama lebih penting dibandingkan dengan perlindungan terhadap radiasi matahari. Orientasi terbaik adalah posisi yang memungkinkan terjadinya ventilasi silang selama mungkin yaitu 24 jam tanpa bantuan peralatan mekanis.

c). topografi

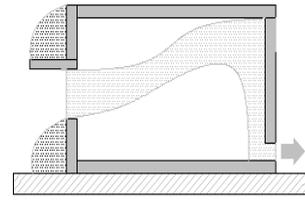
Pemanasan permukaan tanah dan intensitas pemantulan dapat dikurangi dengan pemilihan letak lokasi bangunan, yaitu pada sudut miringnya sekecil mungkin terhadap cahaya matahari. Tetapi perubahan topografi yang ada, bila mungkin, akan memerlukan biaya besar sehingga perbaikan iklim ini hanya dapat dilakukan pada pemilihan lokasi bangunan. Dengan demikian sifat permukaan di dekat bangunan itu sangat mempengaruhi iklim-mikro pada lingkungan.



Gambar 4: Pengaruh elemen peneduh dan 2 bukaan di atas terhadap aliran udara



Gambar 5: Aliran udara tanpa peneduh dengan 3 bukaan terhadap aliran udara



Gambar 5: Pengaruh elemen peneduh dan 3 bukaan di atas dan di bawah terhadap aliran udara

Diagram aliran udara pada ventilasi silang

#### 4. Pemanfaatan Limbah padat manusia/vekal menjadi bio gas atau pemanfaatan Energi Alternatif

Penggunaan energi alternatif sangat menarik karena ketersediaan minyak bumi saat ini sudah sangat terbatas dan mahal, bahan bakar fosil menimbulkan pencemaran pada pembakarannya, reaktor atom sangat mahal dan sangat berbahaya bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu perlu pemanfaatan energi alternatif melalui pemanfaatan sumber daya manusia, murah, dan dapat digunakan secara desentralisasi. Teknologi yang pada umumnya cocok digunakan secara desentralisasi yaitu sumber energi alami seperti, matahari, air, angin, dan gas metana. Pada zona lingkungan binaan dengan jumlah penghuni yang besar akan menghasilkan limbah padat yang cukup besar. Bila limbah padat tersebut diurai secara anerobik maka akan menghasilkan gas metana yang dapat didistribusikan untuk mencukupi kebutuhan memasak di dapur, sedangkan sisa penguraiannya dapat digunakan sebagai kompos/pupuk.

#### 5. Perancangan elemen Konstruksi pada lingkungan binaan yang dapat memperbaiki iklim-mikro

Perancangan sistem konstruksi pada lingkungan binaan yang tepat mampu menghasilkan pengaturan iklim mikro ruangan yang pada kenyataannya mampu menekan biaya energi. Contohnya adalah sebuah konstruksi unik yang dikembangkan oleh Steve Baer di gurun pasir New Mexico. Konstruksi bangunan yang dikembangkannya yaitu dindingnya terbuat dari bata tanah konvensional (adobe) yang

menyerap panas, dan seluruh lapisan luar terbuat dari panel berlapis alumunium dengan lapisan isolasi yang memantulkan cahaya. Pada sebagian dinding luarnya dilengkapi dengan kaca, dan pada sisi dalamnya diberi drum logam yang berisi air, selanjutnya lapisan alumunium yang terdapat pada lapisan luar tersebut dapat dilipat ke bawah untuk mengarahkan pantulan radiasi sinar matahari pada drum air. Dengan pemantulan elemen lipat ini mengakibatkan pada malam hari yang dingin, panas yang diserap dilepaskan ke dalam ruangan. Bila temperatur ruangan terlalu tinggi, maka udara panas disalurkan melalui bukaan lipat yang terdapat pada atap.

### III. Penutup

Walaupun gagasan-gagasan tentang perancangan dengan pendekatan iklim-mikro dan pemanfaatan energi alternatif telah banyak dibahas, namun kenyataan transformasinya pada desain hingga menjadi karya nyata bangunan dapat dikatakan masih relatif rendah dan belum membumi pada masyarakat kita. Sudah saatnya tindakan nyata yaitu melalui perancangan dengan tema-tema hemat energi dikembangkan pada bangunan, khususnya rumah susun dan pada bangunan-bangunan lainnya. Melalui penyediaan hunian rumah susun hemat energi dan pemanfaatan energi alternatif, hal ini sebagai alternatif usaha menyediakan tempat huni yang nyaman dengan oprasional energi alami dan murah. Bila gagasan ini dapat terwujud berarti akan menjamin keberlangsungan hidup di masa depan demi anak cucu kita, mengutip pernyataan Lester R. Brown, mengemukakan bahwa bumi yang kita tempati ini adalah pinjaman dari anak cucu kita, yang berarti kita harus menjaga lingkungan agar kehidupan di masa datang masih dapat berlanjut.

### Daftar Pustaka

- Future Arc. (2006). *Energy & Water Efficiency Health*. 3<sup>rd</sup> quarter, Volume 2. PT BCI Asia
- Future Arc. (2006). *Sustainable In Architecture*. 2<sup>nd</sup> quarter, First Edition. PT BCI Asia
- Future Arc. (2007). *Green Spaces Residencial*. 4<sup>th</sup> quarter, Volume 7. PT BCI Asia
- Lippsmeier. Georg. Alih bahasa Nasution, Syahmir (1997). *Bangunan Tropis*. Erlangga. Jakarta.
- Lester R. Brown. (1981). *Building a Sustainable Sociaty*. By Worldwatch Institute. Canada
- Satwiko. Prasasto. (2004), *Fisika Bangunan 1 (Edisi 1)*. ANDI Yogyakarta.

