

PENGARUH IKLIM TERHADAP BENTUK DAN BAHAN ARSITEKTUR BANGUNAN

Disusun Oleh :

Mohammad Imran

Wakil Ketua STITEK Bina Taruna Gorontalo
Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo
INDONESIA
ime_cowok02ars@yahoo.com

ABSTRAK

***Iklm** merupakan faktor alam yang sangat penting bagi eksistensi arsitektur bangunan di seluruh permukaan bumi ini. Karena iklim memiliki banyak unsur di dalamnya yang sangat berpengaruh bagi kehidupan, keberlangsungan hidup manusia sehari-hari serta bermanfaat bagi penerapannya terhadap arsitektur. Bangunan yang direncanakan harus memanfaatkan matahari dan iklim sebagai sumber energi primer dan dirancang untuk mengakomodasi perubahan-perubahan sebagai konsekuensi siklus iklim secara harian, musiman maupun tahunan dan mengalami variasi cuaca yang berbeda sesuai dengan keberadaannya pada suatu garis lintang geografis tertentu di permukaan bumi ini. Perbedaan iklim yang ada di belahan bumi ini ikut mempengaruhi perbedaan karakter / ciri khas dari arsitektur bangunan masing-masing wilayah yang dibagi atas empat (4) wilayah iklim. Sehingga mengakibatkan manusia merancang bangunannya sebagai tempat hunian, aktivitas / kerja dan lain-lain harus seiring bahkan memanfaatkan kondisi alam dan iklim agar memperoleh kenyamanan yang thermal.*

*Iklim memiliki pengaruh yang cukup besar bagi bentuk **arsitektur** suatu bangunan. **Bentuk** bangunan di suatu wilayah tidak akan sama, sekalipun bangunan tersebut berada di dalam satu kawasan pembagian iklim. Namun, jika ditinjau secara klimatik bentuk arsitektur suatu **bangunan** akan sama prinsipnya untuk satu kawasan pembagian iklim. Hal ini diakibatkan karena bentuk bangunan yang seiring dengan kondisi alam, matahari, angin, cuaca bahkan iklim yang ada di wilayah tersebut. Iklim juga berpengaruh terhadap penggunaan bahan bangunan dan berpengaruh juga terhadap penggunaan teknologi pada suatu konstruksi bangunan. Oleh sebabnya itu, teknologi produksi dalam dunia konstruksi dan material sangat berkembang dengan pesat seiring dengan berkembangnya penggunaan bahan / material suatu bangunan.*

Keywords : *Iklim, Bentuk, Bahan dan Arsitektur Bangunan*

PENDAHULUAN

Arsitektur yang berupa bangunan dan lingkungannya yang dibangun untuk mampu menjawab kebutuhan manusia dan mengangkat derajat hidup manusia menjadi lebih baik, sehingga tidak bisa dilepaskan dari perkembangan kebudayaan manusia dan perbedaan iklim yang ada di wilayah tersebut. Arsitektur merupakan buah dari budaya yang dikembangkan oleh masyarakat secara terus menerus (Rapoport, 1969).

Posisi relatif terhadap garis peredaran matahari, keberadaan permukaan air dan laut, pola pergerakan arah angin, profil permukaan bumi serta kerapatan jenis vegetasi, merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan arsitektur di suatu wilayah (Lakitan, 2002).

Pengaruh iklim bagi arsitektur bangunan dapat dilihat dari beberapa segi, diantaranya adalah dari segi bentuk arsitektur dan bahan bangunan. Perancangan arsitektur bangunan seharusnya memperhatikan keselarasan dan kesesuaian antara kebutuhan manusia

dengan kondisi lingkungan sekitar, alam bahkan cuaca maupun iklim yang ada di suatu wilayah. Seiring dengan hal tersebut, pemilihan bahan / material bangunan dan penggunaan teknologi bahan pada suatu bangunan diharapkan agar alami dan tidak memberikan dampak negative terhadap kelestarian alam dan habitatnya serta keberlangsungan hidup makhluk yang ada di sekitarnya.

Arsitektur bangunan yang menyesuaikan diri dengan alam dan iklim sangat banyak dijumpai di permukaan bumi yang tersebar di berbagai wilayah pembagian iklim. Bangunan tersebut masih tetap eksis / bertahan hingga sekarang atau terjaga sustainabilitasnya. Salah satu indikator keberhasilan bangunan dalam menjaga keberadaannya adalah pemakaian energi yang efisien atau hemat.

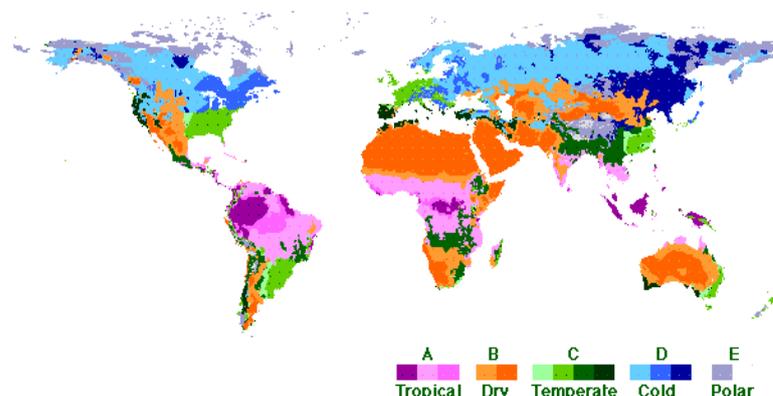
KLIMATOLOGI UNTUK ARSITEKTUR

Iklim sangat penting dalam perancangan arsitektur di seluruh belahan bumi ini. Olehnya itu, memahami iklim tidak bisa secara parsial (setengah-setengah), melainkan harus secara holistik (keseluruhan).

Klimatologi merupakan ilmu yang mempelajari perihal tentang iklim, baik ditinjau dari siklus revolusi bumi terhadap

matahari, keberlangsungan hidup makhluk pada beragam daerah yang ada di dunia, karakteristik iklim, hubungan iklim dengan meteorologi dan lain-lain. Dengan kata lain klimatologi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang membahas secara sintesis atau statistik penyebaran cuaca dari waktu ke waktu dalam periode beberapa tahun di suatu tempat atau wilayah tertentu. Aspek iklim dan lingkungan merupakan salah satu hal yang mempengaruhi produk arsitektur (*Amos Rapoport, 1969*).

Secara garis besar iklim dibagi atas 2 (dua) jenis, yakni iklim makro dan iklim mikro. Iklim makro adalah suatu kondisi iklim pada suatu tempat tertentu yang memiliki area cakupan yang luas dengan kata lain berhubungan dengan atmosfer. Iklim makro dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) skala dengan berdasarkan ukuran wilayah tersebut, yaitu : skala global dengan luas daerah ribuan kilometer, skala regional dengan luas daerah ratusan kilometer dan skala lokal dengan luas daerah 10 kilometer. Sedangkan iklim mikro adalah suatu kondisi iklim pada satu tempat tertentu yang memiliki area cakupan lebih kecil dengan kata lain lapisan udara yang berada di atas permukaan bumi dalam lingkup yang terbatas. Oleh karena itu, iklim mikro sangat dibutuhkan dalam ranah arsitektur. Wilayah pembagian iklim yang ada di muka bumi berdasarkan klasifikasi iklim *Koppen*.



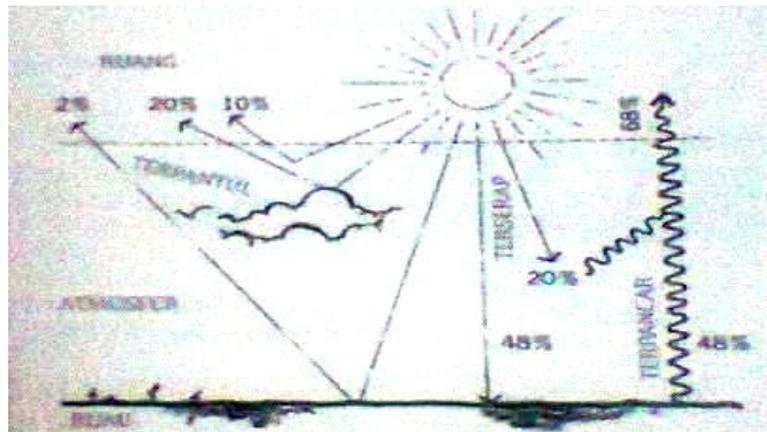
Gambar 1. Pembagian Iklim menurut Koppen
Sumber : Wikipedia.com

Sejarah perkembangan arsitektur pada mulanya diawali dengan “shelter” yang digunakan manusia sebagai tempat berlindung dari panas dan hujan dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa “musuh” utama manusia pada waktu itu adalah kondisi iklim dan lingkungan, untuk melindungi dirinya dari pengaruh iklim membentuk pola kebudayaan manusia, manusia membangun shelter sebagai tempat berlindung melalui rangkaian proses “trial dan error” hingga sampai pada bentuknya yang baku. *Amos Rapoport* membagi perkembangan awal terbentuknya pola kebudayaan dan arsitektur adalah :

1. Primitive/primitive
2. Peasant
3. Tradesman.

Climate (iklim) berasal dari bahasa Yunani, *klima* yang berdasarkan kamus

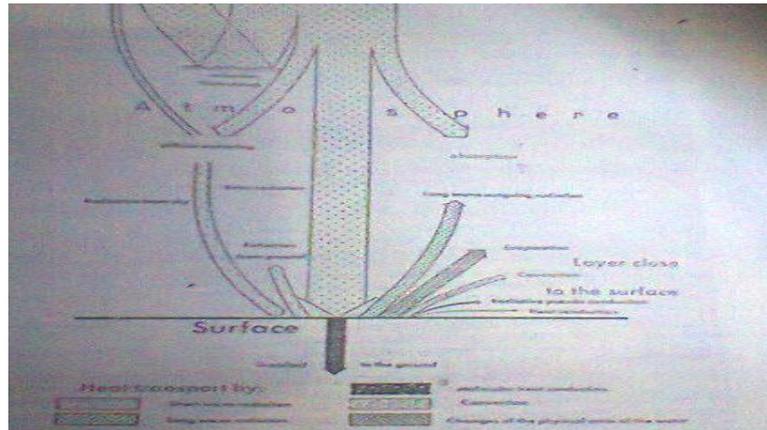
Oxford berarti *region* (daerah) dengan kondisi tertentu dari suhu *dryness* (kekeringan), angin, cahaya dan sebagainya. Dalam pengertian ilmiah, iklim adalah integrasi pada suatu waktu (*integration in time*) dari kondisi fisik lingkungan atmosfer, yang menjadi karakteristik kondisi geografis kawasan tertentu”. Sedangkan cuaca adalah “kondisi sementara lingkungan atmosfer pada suatu kawasan tertentu”. Secara keseluruhan, iklim diartikan sebagai “integrasi dalam suatu waktu mengenai keadaan cuaca” (*Koenigsberger, 1975*). Atmosfer adalah mesin pemanas raksasa berbahan bakar matahari. Karena atmosfer transparan terhadap energi surya, pemanasan udara terutama terjadi di permukaan bumi (*Norbert Lechner, 2007*).



Gambar 2. Proses Pemanasan Matahari Terhadap Permukaan Bumi
Sumber : Norbert Lechner, 2007

Matahari adalah satu-satunya sumber energi bagi bumi. Bumi mempunyai sistem selubung tersendiri (atmosfer) yang tebalnya ratusan kilometer di atas permukaan bumi dan yang menciptakan kondisi yang menunjang kehidupan habitat bumi. Terdiri dari lima lapisan yakni : troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer

dan eksosfer, lapisan ini berperan sebagai filter radiasi matahari dengan berbagai panjang gelombang. Makhluk hidup berada di lapisan troposfer (biosfer), dimana terjadi ekosistem yang terjalin erat satu dengan yang lain dan merupakan siklus berkelanjutan yang membentuk basis untuk kehidupan (*Jimmy Priatman, 2000*).



Gambar 3. Pemanasan Matahari Melalui Atmosfer
Sumber : Victor Olgay, 1962

Arsitektur pada kenyataannya sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, intensitas cahaya matahari, curah hujan, pergerakan udara, suhu dan kelembaban udara, kecepatan angin serta kemiringan / topografi lahan.

Arsitektur suatu bangunan harus disesuaikan dengan iklim mikro agar tampak jeas eksistensinya terhadap lingkungan / daerah sekitarnya. Faktor berikut ini merupakan tanggung jawab yang pokok bagi penciptaan penyimpangan iklim mikro dari iklim makro (Norbert Lechner, 2007).

1. Ketinggian di atas permukaan laut.
Semakin curamnya suatu tebing, maka semakin cepat pula suhu akan turun dengan adanya kenaikan ketinggian. Batasnya adalah tentu saja kenaikan secara vertical yang akan mendinginkan suhu rata-rata sekitar $3,6^{\circ}\text{F}/303\text{ m}$ (1000 kaki).
2. Bentuk tanah.
Kemiringan tanah yang menghadap ke selatan lebih hangat dibandingkan kemiringan tanah yang menghadap ke utara. Daerah selatan juga dilindungi dari dinginnya angin musim dingin yang biasanya datang dari arah utara. Tanah di sebelah barat lebih hangat daripada tanah di sebelah timur.
3. Ukuran, bentuk dan perkiraan badan air.

Daerah yang memiliki wilayah cakupan air yang cukup luas memiliki efek kenyamanan suhu yang signifikan dan menjadikannya daerah yang memiliki tingkat kelembaban yang tinggi.

4. Jenis tanah.
Kapasitas panas, warna dan air dalam tanah memiliki efek penting pada iklim mikro.
5. Tanaman.
Tanaman memiliki peran untuk menaungi sehingga secara signifikan mengurangi suhu udara dan daratan, selain itu tanaman juga dapat meningkatkan kelembaban baik yang sudah tinggi maupun yang masih rendah.
6. Struktur bangunan buatan manusia.
Gedung, jalan raya dan tempat parkir mobil memiliki efek yang signifikan terhadap iklim mikro. Naungan gedung dapat menyebabkan daerah dingin sebelah utara menyesuaikan diri dengan daerah hangat sebelahnya. Selain itu gedung dapat menyebabkan adanya perlindungan dari matahari musim panas dan menghalangi angin dingin pada musim dingin. Lapis jalan raya dengan warna aspal yang gelap, dapat menaikkan suhu hingga 140°F .

ARSITEKTUR KLIMATIK

Pembagian iklim dalam belahan bumi dapat dibagi menjadi empat (4) jenis :

1. Iklim tropis (pada daerah khatulistiwa) dengan 0° LU – $23,5^{\circ}$ LU dan 0° LS – $23,5^{\circ}$ LS
2. Iklim sub tropis ($23,5^{\circ}$ LU – 40° LU dan $23,5^{\circ}$ LS – 35° LS)
3. Iklim sedang (40° LU – $60,5^{\circ}$ LU dan 35° LS – $66,5^{\circ}$ LS)
4. Iklim dingin ($60,5^{\circ}$ LU – 90° LU dan $66,5^{\circ}$ LS – 90° LS)

Dalam mengantisipasi perubahan iklim harus dikendalikan untuk meningkatkan kenyamanan salah satunya adalah dengan teknologi passive cooling melalui (*Slamet Sudibyo, 1987*) :

1. Penambahan sun shading untuk mengatasi sinar matahari langsung

Perencanaan terhadap cakupan di atas berkaitan dengan bentuk bangunan, seperti: ketinggian lantai bangunan, bentuk massa dan dimensi bangunan. Gubahan massa bangunan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi (*Slamet Sudibyo, 1987*).

1. Bentuk bangunan
2. Jarak bangunan
3. Ketinggian bangunan

2. Insulasi panas untuk radiasi matahari yang menembus permukaan luar dinding
3. Permukaan sebagai diffuser untuk radiasi matahari tidak langsung
4. Vegetasi, atap dengan ventilasi untuk konveksi / aliran udara atau aliran fluida
5. Untuk permukaan tanah yang tidak menyerap panas dipakai sistem lantai panggung (mengatasi radiasi dari tanah)
6. Aspek kenyamanan thermal untuk perencanaan lingkungan binaan mencakup :
 - a. Eksterior bangunan
 - b. Interior bangunan
 - c. Selubung bangunan

4. Kondisi bangunan di lingkungan sekitarnya
5. Vegetasi (penutup tanah, perdu, pohon, dan lain-lain)
6. Bentang alam (danau, sungai, tebing, bukit, dan jurang)
7. Kondisi iklim mikro
8. Perkerasan tanah.



Gambar 4. Penggunaan vegetasi sebagai barrier terhadap angin
Sumber : relawanhijau.wordpress.com

Iklim mikro berkaitan erat dengan kebutuhan pribadi dan kenyamanan tiap individu, berikut adalah beberapa faktor yang sering mempengaruhi suatu bangunan beriklim mikro di tiap ruangan (http://mengerjakantugas.blogspot.com/2009/02/pengaruh-iklim-terhadap-manusia_21.html) :

1. Ventilasi / siklus pergantian udara
Angin / udara yang masuk untuk pergantian penghawaan yang lebih baik berasal dari depan dan samping bangunan. Untuk mendapatkan iklim mikro yang seimbang, maka buatlah bukaan / jendela yang dapat dibuka dan ditutup pada sebelah utara dan selatan bangunan.
2. Orientasi bangunan
Bangunan jangan membelakangi arah angin yang beredar di lingkungan sekitarnya. Perencanaan kamar mandi diusahakan di sebelah barat agar tidak lembab dan cepat kering.
3. Pengaturan vegetasi
Vegetasi digunakan selain sebagai pengaruh sirkulasi juga sebagai pengatur iklim mikro (matahari dan angin) dalam suatu perencanaan. Bila suatu pohon berada di sebelah barat bangunan, maka lebih baik membiarkannya tumbuh tinggi dan untuk semak-semak lebih baik diletakkan di atah timur.
4. Penggunaan bahan bangunan
Bahan bangunan yang digunakan merupakan bahan yang kuat dan kokoh serta mampu menahan bangunan dari cuaca buruk dan angin kencang.

PENGARUH IKLIM TERHADAP BENTUK ARSITEKTUR

Suatu bentuk arsitektur dipengaruhi oleh faktor iklim yang terjadi di daerah tersebut hal itu dikarenakan aktivitas manusia yang bervariasi memerlukan kondisi iklim sekitar tertentu yang bervariasi pula. Untuk melangsungkan aktivitas kantor, misalnya, diperlukan ruang dengan kondisi visual yang

Strategi secara arsitektur bangunan dalam mengatasi / mengantisipasi iklim yang bisa merugikan manusia adalah dengan melakukan beberapa tindakan, yaitu :

1. Menghalangi radiasi matahari langsung dengan penggunaan *sunscreen* dan atau *sun shading*
2. Isolasi radiasi panas dengan ruang udara (pada atap atau penggunaan bahan bangunan yang berpori)
3. Mengoptimalkan kenyamanan termis pada manusia
4. Penggunaan bahan bangunan yang memiliki berat jenis yang kecil, *time lag* rendah, kapasitas panas kecil, dimensi kecil, mampu mengikuti kadar kelembaban udara sekitar dan konduktivitas panas matahari.

Iklim sangat berpengaruh bagi arsitektur suatu bangunan, oleh karena itu perencanaan suatu bangunan juga harus sinergis dan koheren terhadap iklim yang ada di wilayah tersebut. Oleh karenanya, setiap bangunan yang memiliki karakteristik / ciri khas arsitektur tidaklah sama antara suatu wilayah dengan wilayah lainnya yang dibatasi oleh wilayah pembagian empat iklim tersebut. Ini adalah suatu bukti terjadinya interaksi antara alam terkhususnya iklim dengan pola hidup manusia yang ada di wilayah tersebut, sehingga muncul beraneka ragam karakteristik arsitektural bangunan sesuai dengan pembagian iklim yang ada di muka bumi ini.

baik dengan intensitas cahaya yang cukup; kondisi termis yang mendukung dengan suhu udara pada rentang-nyaman tertentu; dan kondisi audial dengan intensitas gangguan bunyi rendah yang tidak mengganggu pengguna bangunan (*majalah eksplorasi desain & arsitektur, 2010*).



Gambar 5. Arsitektur Mesopotamia
Sumber : archzal.blogspot.com

Karena cukup banyak aktivitas manusia yang tidak dapat diselenggarakan akibat ketidaksesuaian kondisi iklim luar, manusia membuat bangunan. Dengan bangunan, diharapkan iklim luar yang tidak menunjang aktivitas manusia dapat dimodifikasidiubah menjadi iklim dalam (bangunan) yang lebih sesuai. Usaha manusia untuk mengubah kondisi iklim luar yang tidak sesuai menjadi iklim dalam (bangunan) yang sesuai

Iklim berpengaruh terhadap kenyamanan thermal pada suatu ruang dalam bangunan serta perkembangan suatu rumah tinggal di suatu daerah / wilayah. Iklim luar yang tidak sesuai dengan tuntutan penyelenggaraan aktivitas manusia dicoba untuk diubah menjadi iklim dalam (bangunan) yang sesuai. Karya arsitektur selalu didasari pertimbangan untuk memecahkan permasalahan iklim setempat yang bersuhu rendah. Bangunan dibuat dengan dinding rangkap yang tebal, dengan penambahan bahan isolasi panas di antara kedua lapisan dinding sehingga panas di dalam bangunan tidak mudah dirambatkan ke udara luar. Karya arsitektur tidak pernah disebut sebagai karya arsitektur sub-tropis, melainkan sebagai arsitektur Victorian, Georgian dan Tudor; sementara sebagian karya yang lain diklasifikasikan sebagai arsitektur modern (modern architecture), arsitektur pasca-modern (post-modern architecture), arsitektur modern baru (new modern architecture), arsitektur teknologi

seringkali tidak seluruhnya tercapai. Dalam banyak kasus, manusia di daerah tropis seringkali gagal menciptakan kondisi termis yang nyaman di dalam bangunan. Ketika berada di dalam bangunan, pengguna bangunan justru seringkali merasakan udara ruang yang panas, sehingga kerap mereka lebih memilih berada di luar bangunan (*majalah eksplorasi desain & arsitektur, 2010*).

tinggi (high-tech architecture), dan arsitektur dekonstruksi (deconstruction architecture). (*majalah eksplorasi desain & arsitektur, 2010*).

Kekeliruan pemahaman paradigma mengenai arsitektur tropis, karena pengertian arsitektur tropis sering dicampuradukkan dengan pengertian ‘arsitektur tradisional’, yang memang secara menonjol selalu dipecahkan secara tropis. Pada masyarakat tradisional, iklim sebagai bagian dari alam begitu dihormati bahkan diagungkan, sehingga pertimbangan iklim amat menonjol pada karya arsitektur tersebut.

Pemahaman mengenai arsitektur tropis lalu memiliki konteks dengan budaya, yakni kebudayaan tradisional suatu wilayah. Hanya mereka yang mendalami ilmu sejarah dan teori arsitektur yang mampu berbicara banyak mengenai budaya dalam kaitannya dengan arsitektur, sementara arsitektur tropis (basah) tidak semua wilayah memilikinya, akan tetapi di seluruh negara yang beriklim

tropis (basah) dengan budaya yang berbeda-beda, sehingga pendekatan arsitektur tropis dari aspek budaya menjadi tidak relevan.

Dari uraian di atas, perlu ditekankan kembali bahwa pemecahan rancangan arsitektur tropis (basah) pada akhirnya sangatlah terbuka. Arsitektur tropis dapat berbentuk apa saja tidak harus serupa dengan bentuk-bentuk arsitektur tradisional yang banyak dijumpai di wilayah Indonesia, sepanjang rancangan bangunan tersebut mengarah pada pemecahan persoalan yang ditimbulkan oleh iklim tropis seperti terik matahari, suhu tinggi, hujan dan kelembaban tinggi.

Iklim sangat berpengaruh bagi arsitektur suatu bangunan, salah satunya adalah pengaruh iklim terhadap bentuk arsitektur suatu bangunan ataupun suatu rancangan lingkungan binaan. Bentuk bangunan di tiap-tiap wilayah sangat bergantung dari beberapa faktor, diantaranya adalah :

1. Aktivitas / karakter manusia
2. Lokasi / wilayah

3. Orientasi bangunan terhadap cuaca / iklim
4. Posisi pergerakan matahari
5. Arah pergerakan angin / udara
6. Orientasi bangunan terhadap alam
7. Posisi lahan / ketinggian lahan
8. Kemajuan teknologi
9. Kenyamanan thermal
10. Perubahan era kehidupan manusia

Oleh karenanya, bentuk arsitektur suatu bangunan di suatu wilayah tidak akan sama sekalipun bangunan tersebut berada di dalam satu kawasan pembagian iklim. Jika ditinjau secara klimatik, bentuk arsitektur suatu bangunan akan sama prinsipnya untuk satu kawasan pembagian iklim.

Bagaimana agar bangunan itu bisa memberikan kenyamanan bagi manusia terhadap cuaca panas yang berlebihan dan dingin yang berlebihan, maka bentuk suatu bangunan juga bisa berpengaruh terhadap faktor lainnya yang sudah disebutkan di atas tadi.

PENGARUH IKLIM TERHADAP BAHAN ARSITEKTUR

Saat energi panas jatuh pada permukaan dinding, partikel-partikel pada lapisan pertama akan menyerap sejumlah panas sebelum panas diteruskan kepada lapisan berikutnya. Ini akan

menyebabkan efek penundaan, sehingga temperatur puncak dari lingkungan baru dirasakan di dalam ruang beberapa waktu kemudian. Menurut Egan, material bangunan dengan massa yang massif dan berat mempunyai time lag yang besar (*Bambang Yuwono, 2007*).

Tabel 1. Nilai Time Laga Bata dan Kayu
 Sumber : David Egan, 1975

Bahan	Ketebalan (inci)	Nilai-U	Time Lag
Bata (umum)	4	0,61	2,5 jam
	8	0,41	5,5 jam
	12	0,31	8,5 jam
Kayu	0,5	0,69	10 menit
	1	0,47	25 menit
	2	0,3	1 jam

Dalam arsitektur bangunan, pemilihan bahan / material bangunan terhadap pemanfaatan dari perubahan ataupun perbedaan iklim yang terjadi merupakan salah satu elemen yang sangat penting dalam konsep arsitektur berkelanjutan (*sustainable architecture*), karena pada prinsipnya terdapat faktor dan beberapa strategi yang perlu dijadikan pertimbangan dalam memilih bahan bangunan, yaitu :

1. Bangunan yang dirancang dapat memperhatikan sampah atau buangnya (*recycle*) terhadap kondisi lingkungan sekitarnya
2. Bahan bangunan dapat dipakai kembali / *reuse*
3. Keaslian material / bahan bangunan
4. Energi bahan yang digunakan / kekuatan material telah diuji sebelumnya
5. Produksi material dan efek racun dari material tersebut
6. Memprioritaskan bahan / material alami

Iklim sangat berpengaruh bagi arsitektur suatu bangunan, salah satunya adalah pengaruh iklim terhadap bahan / material arsitektur suatu bangunan ataupun suatu rancangan lingkungan binaan. Bahan / material bangunan di tiap-tiap wilayah sangat bergantung dari beberapa faktor, diantaranya adalah :

1. Lokasi / wilayah
2. Orientasi bangunan terhadap cuaca / iklim
3. Jenis bahan (berpori, berserat, padat, dll)
4. Orientasi bangunan terhadap alam
5. Posisi lahan / ketinggian lahan
6. Kemajuan teknologi / kekuatan bahan
7. Dampak penggunaan bahan bagi kenyamanan thermal

KESIMPULAN

Bangunan yang memanfaatkan matahari dan iklim sebagai sumber energi primer haruslah dirancang untuk mengakomodasi perubahan iklim sebagai konsekuensi siklus iklim secara harian, musiman maupun tahunan dan mengalami variasi cuaca yang berbeda sesuai dengan keberadaannya pada

suatu garis lintang geografis tertentu di permukaan bumi ini.

Pada hakekatnya, bentuk yang dimiliki untuk satu kawasan pembagian iklim ataupun satu periode tidak sama baik dalam hal fasade ataupun tampilannya. Namun, inti dari bentuk itu sendiri adalah bagaimana bangunan tersebut bisa memberikan kenyamanan bagi manusia sebagai penghuni ataupun sebagai subjek dari bangunan dan lingkungan tersebut terhadap perubahan iklim yang ada di wilayah itu.

Perkembangan era kehidupan manusia dari tahun ke tahun ternyata membuat dampak terhadap penggunaan bahan / material pada suatu bangunan di mana pun berada, baik itu di wilayah pembagian iklim tropis, sub tropis, sedang maupun dingin. Namun, sesuai dengan karakter iklim yang dialami untuk masing-masing wilayah, tetap ada bahan / material yang penggunaannya tidak terlalu maksimal ataupun bahkan tidak digunakan di suatu wilayah namun digunakan bahkan maksimal digunakan di wilayah lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih setinggi tingginya saya sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Sangkertadi, DEA. sebagai Ketua Prodi S2 Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi Manado yang telah banyak membantu dalam penulisan artikel ilmiah ini baik secara materi maupun moril.
2. Dr. H. Azis Rachman, ST., MM. sebagai Ketua STITEK Bina Taruna Gorontalo yang telah memberi dorongan untuk pemasukan artikel ilmiah ini ke dalam jurnal RADIAL.

CATATAN AKHIR

1. Iklim sangat berpengaruh terhadap bentuk arsitektural suatu bangunan.
2. Iklim berpengaruh terhadap bahan ataupun material bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allaby, M., (2002), *Encyclopedia of Weather and Climate, Revised Edition*, Facts On File, Inc. Publishing, New York.
- Egan M. David (1975), *Concept in Thermal Comfort*, London Prentiss Hall International.
- Frick, H., Ardiyanto, A., Darmawan, AMS., (2007), *Ilmu Fisika Bangunan, Seri Konstruksi Arsitektur 8*, Kanisius, Jakarta, Indonesia.
- Hyde, R., (2000), *Climate Responsive Design*, E&FN Spon, London.
- Juli (2000), Jurnal "Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 28 No. 1", Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Krishan, A., Baker, N., Yannas, S., Szokolay, S.V. (2000), *Climate Responsive Architecture*, McGraw Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Lechner, N., (2000), *Heating, Cooling, Lighting, Second Edition* (terjemahan), Rajagrafindo Persada, PT., Jakarta, Indonesia.
- Mangunwijaya, Y.B., (1988), *Pengantar Fisika Bangunan, Jembatan*, Jakarta.
- Olgay, V., (1992), *Design With Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Paramita, B., (2003), *Iklm dan Arsitektur Di Indonesia*, Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta.
- Paul, G., Ackerknecht, D., (1993), *Climate Responsive Building*, SKAT, St. Gall.
- Sudiby, S., (1987), *Media Teknik Edisi No. 2. Tahun IX*.
- Watson, D., Crosbie, J, M., Callender, J, H., (1999), *Time Saver Standards*, The McGraw Hill Companies, Inc., New York.
- Yuumono, B., (2007), Tesis "Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Kemampuan Menahan Panas Pada Rumah Tinggal Di Perumahan Wonorejo Surakarta", Universitas Diponegoro, Semarang.