

Pendekatan Ekologi pada Rancangan Arsitektur, sebagai upaya mengurangi Pemanasan Global.

Wanda Widigdo C, dosen Jurusan Arsitektur,
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UK Petra
wandaw@peter.petra.ac.id

I Ketut Canadarma, dosen Jurusan Arsitektur,
Fakultas Desain dan Teknik Perencanaan, Univ. Pelita Harapan

Abstrak

Perancangan bangunan, sering kali kurang memperhatikan keselarasan dengan alam, dalam hal pemanfaatan sumberdaya alam dan penggunaan teknologi yang tidak ramah terhadap alam. Oleh karena itu, perancangan bangunan secara arsitektur mempunyai andil besar memicu pemanasan global dan berakibat pada turunnya kualitas hidup manusia. Dari semua gejala alam yang sudah terjadi, kini sudah saatnya perancangan bangunan secara arsitektur, lebih memahami alam melalui pendekatan dan pemahaman terhadap perilaku alam lebih dalam agar tidak terjadi kerusakan alam yang lebih parah. Sasaran utama dari upaya ini adalah tidak memperparah pemanasan global, melalui upaya rancangan arsitektur yang selaras dengan alam serta memperhatikan kelangsungan ekosistem, yaitu dengan pendekatan ekologi. Pendekatan ekologi merupakan cara pemecahan masalah rancangan arsitektur dengan mengutamakan keselarasan rancangan dengan alam, melalui pemecahan secara teknis dan ilmiah. Pendekatan ini diharapkan menghasilkan konsep-konsep perancangan arsitektur yang ramah lingkungan, ikut menjaga kelangsungan ekosistem, menggunakan energi yang efisien, memanfaatkan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui secara efisien, menekankan penggunaan sumber daya alam yang dapat diperbarui dengan daur ulang. Semua ini ditujukan bagi kelangsungan ekosistem, kelestarian alam dengan tidak merusak tanah, air dan udara., tanpa mengabaikan kesejahteraan dan kenyamanan manusia secara fisik, social dan ekonomi secara berkelanjutan.

Keywords : keselarasan rancangan dengan alam, pendekatan ekologi, rancangan yang berkelanjutan.

1. Latar belakang.

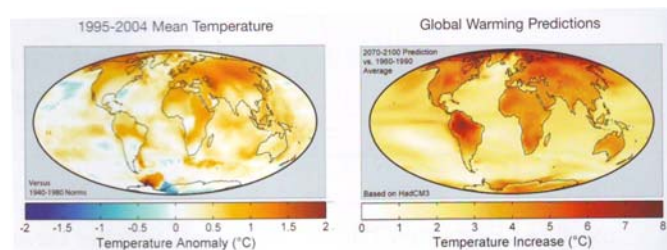
Dalam alam, makhluk hidup akan bersuksesi dalam ekosistemnya dan berupaya mencapai kondisi yang stabil hingga klimaks. Kondisi stabil dan klimaks terjadi bila hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya berjalan dengan mulus, yaitu berarti semua kebutuhan hidupnya terpenuhi. Manusia sebagai makhluk hidup juga

merupakan ekosistem yang bersuksesi dan ingin hidup stabil dan mencapai klimaks. Populasi manusia meningkat dengan cepat disertai dengan kemajuan teknologi yang meningkat pesat, maka terjadilah pemanfaatan sumber daya alam secara besar-besaran dengan teknologi yang paling ekonomis, sehingga menimbulkan dampak yang tidak semuanya bisa diterima oleh alam.

Kepadatan dan pertumbuhan penduduk membuat kebutuhan pangan dan lahan menjadi meningkat dan berakibat pada kerusakan alam dan hutan. Di Indonesia, menurut data dari *Green Peace*, setiap 1 jam kerusakan hutan mencapai seluas 300 lapangan bola, hal ini merupakan faktor utama meningkatnya laju emisi gas rumah kaca ke atmosfer. Padahal hutan merupakan paru-paru bumi dengan menyerap CO₂ dan diolah menjadi O₂. Menyusutnya luas hutan membuat konsentrasi CO₂ merupakan salah satu pemicu suhu bumi meningkat. Disamping itu, rusaknya hutan berarti semua siklus ekosistem yang tergantung pada hutan dan yang terkandung didalam tanah juga terganggu.

Kepadatan penduduk di bumi juga meningkatkan industri dan transportasi yang menggunakan bahan bakar yang berasal dari sumber daya alam tak terperbarui dalam jumlah besar, yaitu energi. Industri dan transportasi mengeluarkan emisi atau gas buang dari hasil proses pembakaran energi. Emisi dalam jumlah terbesar adalah CO₂ mencapai 80% dari total gas emisi pembakaran bahan bakar.

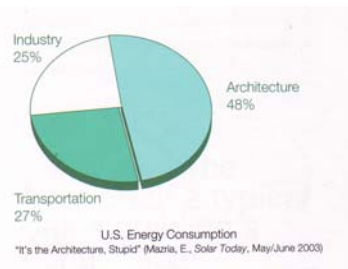
Dari parahnya kerusakan hutan dan melambungnya emisi dari gas buang dari industri dan transportasi membuat konsentrasi CO₂ menggantung di udara dan menebalkan lapisan atmosfer, sehingga panas matahari terperangkap dan mengganggu pelepasan panas bumi keluar atmosfer. Kondisi ini juga berakibat pada turunnya hujan yang mengandung asam yang disebut sebagai hujan asam yang membahayakan kelangsungan makhluk hidup.



Perbandingan suhu bumi antara th 1960-2004 dengan prediksi th 2070-2100
Sumber: Holcim Sustainable Construction

Dari semua kondisi di bumi tersebut suhu permukaan bumi meningkat dan menimbulkan efek yang signifikan yaitu perubahan iklim yang drastis, dan pemanasan global. Menurut Al-Gore, semenjak revolusi industri dalam kurun waktu 20 tahun, suhu bumi meningkat 2 derajat, pada tahun 2100 diperkirakan naik sampai 58 derajat. Pemanasan global yang terjadi diperkirakan dapat mencairkan es di kutub dan naiknya permukaan air laut. Menurut *Green Peace*, akibat pemanasan global akan mencairkan es di kutub, yang diperkirakan pada tahun 2030, sekitar 72 hektar daerah di Jakarta akan digenangi air. Tahun 2050, kemungkinan 2000 pulau di Indonesia akan tenggelam. Semua kondisi ini diawali oleh kerusakan ekosistem di alam yang sangat parah, mulai habisnya sumber daya alam yang tak terperbarui, dan rusaknya sumber daya alam lainnya. Kondisi ini merupakan suatu bencana ekologis yang akan mengancam kualitas hidup manusia karena merupakan penunjang kehidupan manusia.

Pemanasan global yang terjadi akhir-akhir ini tidak dapat hanya dikurangi dengan upaya penggunaan energi yang efisien saja, tetapi harus ada upaya lain yang berpihak pada penggunaan sumber daya alam secara keseluruhan dengan menjaga keberlangsungan sumber daya alam. Kerusakan alam yang secara ekologis sudah demikian parah, kini sudah saatnya dipikirkan dengan pendekatan dengan pengertian kearah ekologi. Manusia diharapkan menjaga dan memelihara kelestarian alam, pada setiap kegiatannya terutama yang berkaitan sumber daya alam. Upaya tersebut harus dilakukan oleh setiap manusia disegala kegiatannya untuk menyelamatkan kualitas alam yang akan menjamin kualitas hidup manusia Pada setiap rancangan kegiatan manusia termasuk rancangan bangunan diharapkan juga berpihak pada keselarasan dengan alam, melalui pemahaman terhadap alam. Pemahaman terhadap alam dengan menggunakan pendekatan ekologis diharapkan mampu menjaga keseimbangan alam. Demikian pula pada rancangan bangunan secara arsitektur sangat perlu keselarasan dengan alam karena secara global bangunan diperkirakan menggunakan 50% sumber daya alam, 40% energi dan 16% air, mengeluarkan emisi CO2 sebanyak 45% dari emisi yang ada. Rancangan arsitektur juga mengubah tatanan alam menjadi tatanan buatan manusia dengan sistim-sistim dan siklus-siklis rancangan manusia yang tidak akan pernah identik dengan sistim-sistim dan siklus-siklus alam



Pengguna energi terbesar adalah karya arsitektur
Sumber : FutureArc

Oleh karena itu pendekatan rancangan bangunan yang ekologis, yaitu memahami dan selaras dengan perilaku alam diharapkan dapat memberi kontribusi yang berarti bagi perlindungan alam dan sumber daya didalamnya sehingga mampu membantu mengurangi dampak pemanasan global.

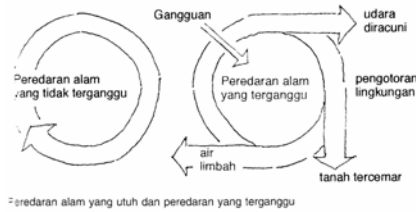
2. Pemahaman terhadap Alam.

Dalam lingkungan alam, terdapat berbagai ekosistem dengan masing-masing siklus hidupnya, dimana siklus hidup setiap makhluk hidup mempunyai hubungan timbal balik dengan yang organik dan anorganik, demikian juga dengan manusia. Manusia untuk kelangsungan hidupnya juga membutuhkan penunjang kehidupan yang organik dan anorganik. Yang organik adalah semua yang berasal dari alam dan dapat kembali kealam, tetapi yang menjadi masalah adalah yang anorganik, yaitu penunjang dalam bentuk fisik, seringkali tidak selaras dengan sistem alamiah. Ketidak selarasan dengan sistem yang alamiah dapat memicu berbagai macam perubahan di alam. Oleh karena itu perlu adanya suatu sikap memahami perilaku alam yaitu memperhatikan bagaimana ekosistem-ekosistem di alam bersukses. Sistem-sistem di alam pada umumnya mempunyai siklus-siklus tertutup dan apabila dari siklus tersebut mengalami gangguan sampai batas tertentu masih mampu untuk beradaptasi. Tetapi bila sudah melampaui batas kemampuan adaptasi,

maka akan terjadi perubahan-perubahan, transformasi dan sebagainya. Perubahan siklus di alam akan berdampak pada kualitas hidup manusia.



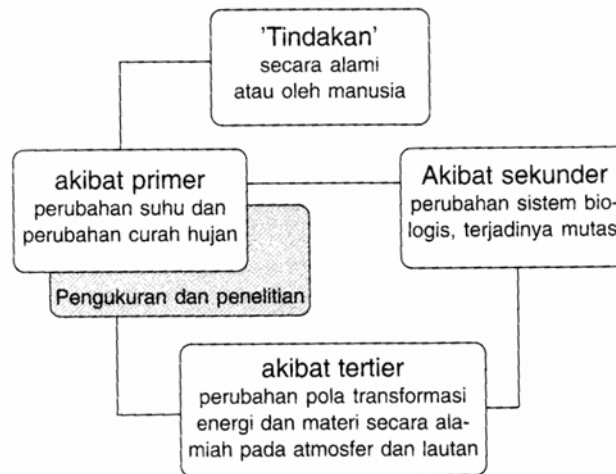
Sistim di alam



Siklus tertutup di alam dan bila ada gangguan



Sistim buatan manusia



Rangkaian akibat kegiatan manusia pada alam

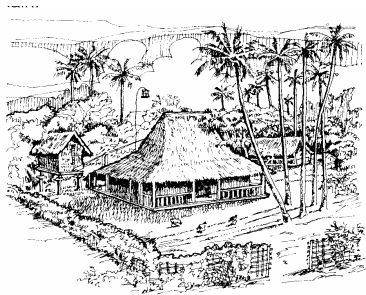
Sumber : Heinz Frick

Kebutuhan hidup manusia dalam bentuk fisik seringkali memanfaatkan sumber daya alam, seperti energi dan bahan bangunan tetapi juga memberikan dampak yang seringkali tidak dapat diterima oleh alam. Apalagi dengan jumlah populasi manusia yang berkembang pesat dan kemajuan teknologi yang makin canggih. Hal ini mempercepat turunya kualitas alam dan rusaknya siklus ekosistem didalamnya. Dari sekian banyak kebutuhan manusia dalam bentuk fisik salah satunya adalah bangunan serta sarana dan prasarna sebagai wadah berlindung dan beraktivitas

Bangunan didirikan berdasarkan rancangan yang dibuat oleh manusia yang seringkali lebih menekankan pada kebutuhan manusia tanpa memperhatikan dampaknya terhadap alam sekitarnya. Seharusnya manusia sadar betapa pentingnya kualitas alam sebagai penunjang kehidupan, maka setiap kegiatan manusia seharusnya didasarkan pada pemahaman terhadap alam termasuk pada perancangan arsitektur. Pemahaman terhadap alam pada rancangan arsitektur adalah upaya untuk menyelaraskan rancangan dengan alam, yaitu melalui memahami perilaku alam., ramah dan selaras terhadap alam. Keselarasan dengan alam merupakan upaya pengelolaan dan menjaga kualitas tanah, air dan udara dari berbagai kegiatan manusia, agar siklus-siklus tertutup yang ada pada setiap ekosistem, kecuali energi tetap berjalan untuk menghasilkan sumber daya alam. Manusia harus dapat bersikap transenden dalam mengelola alam, dan menyadari bahwa hidupnya berada secara imanen di alam. Akibat kegiatan atau perubahan pada kondisi

alamiah akan berdampak pada siklus-siklus di alam. Hal ini dimungkinkan adanya perubahan dan transformasi pada sumber daya alam yang dapat berdampak pada kelangsungan hidup manusia. Pemikiran rancangan arsitektur yang menekankan pada ekologi, ramah terhadap alam, tidak boleh menghasilkan bangunan fisik yang membahayakan siklus-siklus tertutup dari ekosistem sebagai sumber daya yang ada di tanah, air dan udara.

Didalam ranah arsitektur ada pula konsep arsitektur yang menyelaraskan dengan alam melalui menonjolkan dan melestarikan potensi, kondisi dan sosial budaya setempat atau lokalitas, disebut dengan arsitektur vernacular. Pada konsep ini rancangan bangunan juga menyelaraskan dengan alam, melalui bentuk bangunan, struktur bangunan, penggunaan material setempat, dan sistem utilitas bangunan yang alamiah serta kesesuaian terhadap iklim setempat. Sehingga dapat dikatakan arsitektur vernacular, secara tidak langsung juga menggunakan pendekatan ekologi. Menurut Anselm (2006), bahwa arsitektur vernacular lebih menonjolkan pada **tradisi, sosial budaya** masyarakat sebagai ukuran kenyamanan manusia. Oleh karena itu arsitektur vernacular mempunyai bentuk atau style yang sama disuatu tempat tetapi berbeda dengan ditempat yang lain, sesuai tradisi dan sosial budaya masyarakatnya. Contohnya rumah-rumah Jawa dengan bentuk atap yang tinggi dan bangunan yang terbuka untuk mengatasi iklim setempat dan sesuai dengan budaya yang ada, kayu sebagai material setempat dan sedikit meneruskan radiasi matahari.



Rumah Jawa (Arsitektur Vernacular)



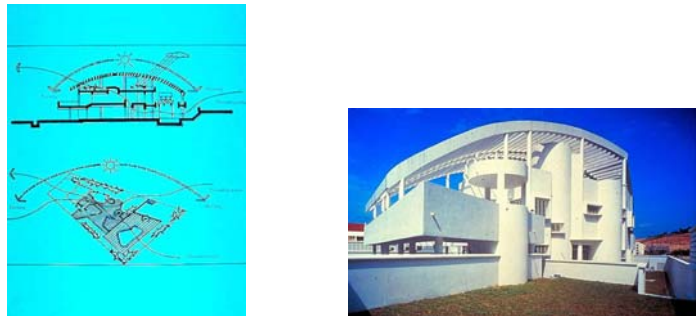
Arsitektur Vernacular

Arsitektur vernacular keselarasan terhadap alam sudah teruji dalam kurun waktu yang lama, sehingga sudah terjadi keselarasan terhadap alam sekitarnya. Pada arsitektur vernacular, wujud bangunan dan keselarasan terhadap alam lahir dari konsep social dan budaya setempat.

3. Pendekatan ekologi pada perancangan arsitektur.

Ada berbagai cara yang dilakukan dari pendekatan ekologi pada perancangan arsitektur, tetapi pada umumnya mempunyai inti yang sama, antara lain : Yeang (2006), me-definisikannya sebagai: *Ecological design, is bioclimatic design, design with the climate of the locality, and low energy design.* Yeang, menekankan pada : integrasi kondisi ekologi setempat, iklim makro dan mikro, kondisi tapak, program bangunan, konsep design dan sistem yang tanggap pada iklim, penggunaan energi yang rendah, diawali dengan upaya perancangan secara pasif dengan mempertimbangkan bentuk, konfigurasi, façade, orientasi bangunan, vegetasi, ventilasi alami, warna. Integrasi tersebut dapat tercapai dengan mulus dan ramah, melalui 3 tingkatan; yaitu yang pertama

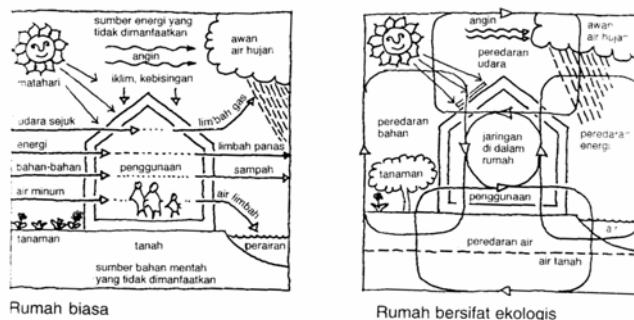
integrasi fisik dengan karakter fisik ekologi setempat, meliputi keadaan tanah, topografi, air tanah, vegetasi, iklim dan sebagainya. Kedua, integrasi sistim-sistim dengan proses alam, meliputi: cara penggunaan air, pengolahan dan pembuangan limbah cair, sistim pembuangan dari bangunan dan pelepasan panas dari bangunan dan sebagainya. Yang ketiga adalah, integrasi penggunaan sumber daya yang mencakup penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Aplikasi dari ketiga integrasi tersebut, dilakukannya pada perancangan tempat tinggalnya, seperti pada gambar :



Orientasi bangunan, Pencegah radiasi matahari dan Atap ganda Rumah Tinggal Ken Yeang, di Malaysia

Menurut Metallinou (2006), bahwa pendekatan ekologi pada rancangan arsitektur atau eko arsitektur bukan merupakan konsep rancangan bangunan hi-tech yang spesifik, tetapi konsep rancangan bangunan yang menekankan pada suatu kesadaran dan keberanian sikap untuk memutuskan konsep rancangan bangunan yang menghargai pentingnya keberlangsungan ekosistem di alam. Pendekatan dan konsep rancangan arsitektur seperti ini diharapkan mampu melindungi alam dan ekosistem didalamnya dari kerusakan yang lebih parah, dan juga dapat menciptakan kenyamanan bagi penghuninya secara fisik, sosial dan ekonomi.

Pendekatan ekologi pada perancangan arsitektur, Heinz Frick (1998), berpendapat bahwa, eko-arsitektur tidak menentukan apa yang seharusnya terjadi dalam arsitektur, karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku. Namun mencakup keselarasan antara manusia dan alam. Eko-arsitektur mengandung juga dimensi waktu, alam, sosio-kultural, ruang dan teknik bangunan. Ini menunjukkan bahwa eko arsitektur bersifat kompleks, padat dan vital. Eko-arsitektur mengandung bagian-bagian arsitektur biologis (kemanusiaan dan kesehatan), arsitektur surya, arsitektur bionik (teknik sipil dan konstruksi bagi kesehatan), serta biologi pembangunan. Oleh karena itu eko arsitektur adalah istilah holistik yang sangat luas dan mengandung semua bidang.



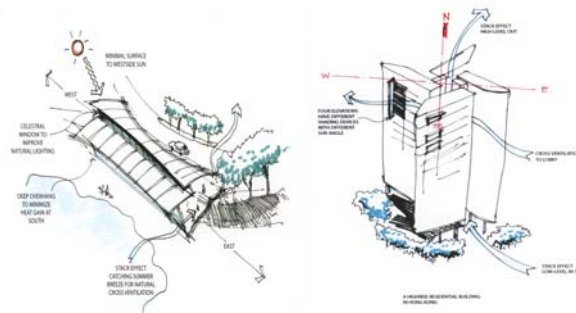
Perbandingan siklus energi, materi pada rumah biasa dan rumah ekologis

Mendekati masalah perancangan arsitektur dengan konsep ekologi, berarti ditujukan pada pengelolaan tanah, air dan udara untuk keberlangsungan ekosistem. Efisiensi penggunaan sumber daya alam tak terbarui (energi) dengan mengupayakan energi alternatif (*solar*, angin, air, bio). Menggunakan sumber daya alam terbarui dengan konsep siklus tertutup, daur ulang dan hemat energi mulai pengambilan dari alam sampai pada penggunaan kembali, penyesuaian terhadap lingkungan sekitar, iklim, sosial-budaya, dan ekonomi. Keselarasan dengan perilaku alam, dapat dicapai dengan konsep perancangan arsitektur yang kontekstual, yaitu pengolahan perancangan tapak dan bangunan yang sesuai potensi setempat. termasuk topografi, vegetasi dan kondisi alam lainnya.

Material yang dipilih harus dipertimbangkan hemat energi mulai dari pemanfaatan sebagai sumber daya alam sampai pada penggunaan di bangunan dan memungkinkan daur ulang (berkelanjutan) dan limbah yang dapat sesuai dengan siklus di alam. Konservasi sumberdaya alam dan keberlangsungan siklus-siklus ekosistem di alam, pemilihan dan pemanfaatan bahan bangunan dengan menekankan pada daur ulang, kesehatan penghuni dan dampak pada alam sekitarnya, energi yang efisien, dan mempertahankan potensi setempat. Keselarasan rancangan arsitektur dengan alam juga harus dapat menjaga kelestarian alam, baik vegetasi setempat maupun makhluk hidup lainnya, dengan memperluas area hijau yang diharapkan dapat meningkatkan penyerapan CO₂ yang dihasilkan kegiatan manusia, dan melestarikan habitat makhluk hidup lain.

Ukuran kenyamanan penghuni secara fisik, sosial dan ekonomi, dicapai melalui : penggunaan sistem-sistem dalam bangunan yang alamiah, ditekankan pada sistem-sistem pasif, pengendalian iklim dan keselarasan dengan lingkungannya. Bentuk dan orientasi bangunan didasarkan pada selaras dengan alam sekitarnya, kebutuhan penghuni dan iklim, tidak mengarah pada bentuk bangunan atau *style* tertentu, tetapi mencapai keselarasan dengan alam dan kenyamanan penghuni dipecahkan secara teknis dan ilmiah.

Untuk mendapatkan hasil rancangan yang mampu selaras dan sesuai dengan perilaku alam, maka semua keputusan dari konsep perancangan harus melalui analisis secara teknis dan ilmiah. Pemikiran dan pertimbangan yang dilakukan memerlukan pemikiran yang interdisiplin dan holistic karena sangat kompleks dan mencakup berbagai macam keilmuan.



Integrasi sistem di alam dan sistem bangunan

Dari berbagai pendapat pada perancangan arsitektur dengan pendekatan ekologi, pada intinya adalah, mendekati masalah perancangan arsitektur dengan menekankan pada keselarasan bangunan dengan perilaku alam, mulai dari tahap pendirian sampai usia

bangunan habis. Bangunan sebagai pelindung manusia yang ketiga harus nyaman bagi penghuni, selaras dengan perilaku alam, efisien dalam memanfaatkan sumber daya alam, ramah terhadap alam. Sehingga perencanaannya perlu memprediksi kemungkinan-kemungkinan ketidak selarasan dengan alam yang akan timbul dimasa bangunan didirikan, beroperasi sampai tidak digunakan, terutama dari penggunaan energi, pembuangan limbah dari sistim-sistim yang digunakan dalam bangunan. Semua keputusan yang diambil harus melalui pertimbangan secara teknis dan ilmiah yang holistik dan interdisipliner. Tujuan perancangan arsitektur melalui pendekatan arsitektur adalah upaya ikut menjaga keselarasan bangunan rancangan manusia dengan alam untuk jangka waktu yang panjang. Keselarasan ini tercapai melalui kaitan dan kesatuan antara kondisi alam, waktu, ruang dan kegiatan manusia yang menuntut perkembangan teknologi yang mempertimbangkan nilai-nilai ekologi, dan merupakan suatu upaya yang berkelanjutan.

4. Kesimpulan.

Pada pendekatan ekologi, ada berbagai macam sudut pandang dan penekanan, tetapi semua mempunyai arah dan tujuan yang sama, yaitu konsep perancangan dengan :

- Mengupayakan terpeliharanya sumber daya alam, membantu mengurangi dampak yang lebih parah dari pemanasan global, melalui pemahaman perilaku alam.
- Mengelola tanah, air dan udara untuk menjamin keberlangsungan siklus-siklus ekosistem didalamnya, melalui sikap transenden terhadap alam tanpa melupakan bahwa manusia adalah imanen dengan alam.
- Pemikiran dan keputusan dilakukan secara holistik, dan kontekstual
- Perancangan dilakukan secara teknis dan ilmiah.
- Menciptakan kenyamanan bagi penghuni secara fisik, sosial dan ekonomi melalui sistim-sistim dalam bangunan yang selaras dengan alam, dan lingkungan sekitarnya.
- Penggunaan sistim-sistim bangunan yang hemat energi, diutamakan penggunaan sistim-sistim pasif (alamiah), selaras dengan iklim setempat, daur ulang dan menggunakan potensi setempat.
- Penggunaan material yang ekologis, setempat, sesuai iklim setempat, menggunakan energi yang hemat mulai pengambilan dari alam sampai pada penggunaan pada bangunan dan kemungkinan daur ulang.
- Meminimalkan dampak negatif pada alam, baik dampak dari limbah maupun kegiatan.
- Meningkatkan penyerapan gas buang dengan memperluas dan melestarikan vegetasi dan habitat makhluk hidup
- Menggunakan teknologi yang mempertimbangkan nilai-nilai ekologi.
- Menuju pada suatu perancangan bangunan yang berkelanjutan.

Dari pemikiran pendekatan diatas akan muncul pertimbangan-pertimbangan yang sangat kompleks dan saling berhubungan secara timbal balik. Oleh karena itu dalam pendekatan ekologis memerlukan pemecahan secara interdisipliner, yaitu keterlibatan berbagai macam disiplin ilmu untuk mendapatkan hasil perancangan yang optimal bagi manusia dan alam.

Referensi:

- Agoes Soegianto, (2005), Ilmu Lingkungan, sarana menuju masyarakat berkelanjutan, Airlangga University Press, Surabaya
- Broadbent G, Brebia CA, (ed) (2006), Eco-Architecture, harmonization between architecture and nature, WIT Press, Southampton, UK.
- Burnie D, (1999), Get a Grip on Ecology, The Ivy Press Limited, UK
- Frick H, FX Bambang Suskiyanto, (1998), Dasar-dasar Eko-arsitektur, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Frick H, Tri Hesti Mulyani, (2006), Arsitektur Ekologis, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Krusche P und M, Althaus D, Gabriel I, (1982), Okologisches Bauen, herausgegeben vom umweltbundesamt, Bauverlag GMBH, Weisbaden und Berlin.
- Mackenzie LD, Masten SJ, (2004), Principles of Environmental Engineering and Science, Mc Graw Hill, Singapore