

---

# Arsitektur Ekologis Untuk Masa Depan

Ch. Koesmartadi

Prodi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain & Lembaga LMB (Lembaga Manusia dan Bangunan) Unika Soegjapranata.

Email korespondensi: ch.koesmartadi@unika.ac.id

---

## Abstrak

Latar belakang bumi sebagai tempat berpijak manusia dalam mengarungi kehidupan dewasa ini mengalami kerusakan sebagai akibat ditimbulkan oleh manusia yang mengeksploitasi secara besar-besaran namun kurang memperhatikan kesehatan bumi, akibatnya bumi semakin mengalami kerusakan dalam hal ini kerusakan lingkungan. Arsitek sering dituduh sebagai perusak lingkungan, dengan karya-karyanya demi memuaskan manusia penghuni karya arsitektur tersebut. Dengan berdalih sebagai desain karya arsitektur secara tidak tidak jarang para arsitek memamerkan konsepnya berdasarkan hasil literasi dari Mancanegara yang belum mengalami segenap perkunyahannya agar lebih tepat di bangun di Indonesia yang beriklim tropis dan merupakan jalur gempa bumi.. Akibatnya banyak karya tersebut kurang cocok didirikan di Indonesia yang menghabiskan energi dan berakibat pada kerusakan lingkungan. Usaha memperbaiki bumi sudah dilakukan sejak lama namun kekurangan dan perkembangan waktu konsep ekologis nampaknya perlu di perbarui. Tujuan pembahasan ini untuk melihat kembali konsep arsitektur ekologis yang telah diterapkan dan melihat kedepan bagaimana konsep tersebut agar tetap berfungsi sebagai control kerusakan bumi dari sisi arsitektural. Metodologi, cara yang digunakan langkah satu melihat konsep teori arsitektur ekologis yang sdh dipakai dan dicari ketidaksi sesuaiannya, mengingat dasar pembentukan teori arsitektur ekologi masih beberapa menggunakan ukuran bukan dari lokal Indonesia. Langkah kedua, membahas konsep redefinisi arsitektur ekologis untuk masa depan. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa sebenarnya konsep ekologi yang berasal dari mancanegara yang digunakan selama ini sudah menunjukkan keseusainnya namun masih ada beberapa hal yang perlu di lihat keindonesiaannya, beberapa aspek masih mendasarkan diri dari arsitektur manca. Dari posisi tersebut makna nilai arsitektur ekologis masih terlihat beberapa celah yang mengganggu mencernakan muatan ekologis. Demikian juga terkait dengan pikiran masa depan arsitektur ekologis yang sudah berjalan selama ini oleh perkembangan jaman perlu pendefinisian ulang sehingga kelak celah-celah kekurangan pada arsitektur ekologis dan langkah adaptasi ke masa depan tertangani.

**Kata kunci:** arsitektur ekologis, adaptif, masa depan

---

## Abstract

### Exploring the Cracks of Ecological Architecture for the Future

*The background of the earth as a human foothold in navigating life today is damaged as a result of human exploitation on a large scale but not paying attention to the health of the earth, as a result the earth is increasingly damaged in this case environmental damage. Architects are often accused of destroying the environment, with their works to satisfy the human inhabitants of the architectural works. Under the pretext of being an architectural design, it is not uncommon for architects to exhibit their concepts based*

*on literacy results from overseas that have not yet been fully digested so that they are more appropriate to build in Indonesia, which has a tropical climate and is an earthquake pathway. As a result, many of these works are not suitable to be built in Indonesia. which consumes energy and results in environmental damage. Efforts to improve the earth have been carried out for a long time, but the uncertainty and development of the time the ecological concept seems to need to be updated. The purpose of this discussion is to look back at the concept of ecological architecture that has been applied and look ahead to how the concept can continue to function as a control of earth damage from an architectural point of view. The methodology, the method used in step one, looks at the concept of ecological architecture theory that has been used and looks for discrepancies, considering that the basis for the formation of the theory of ecological architecture is still some using sizes not from local Indonesia. The second step, discusses the concept of redefining ecological architecture for the future. The results of the discussion show that in fact the ecological concepts from foreign countries that have been used so far have shown their success, but there are still some things that need to be seen in Indonesian, some aspects are still based on foreign architecture. From this position, the meaning of the value of ecological architecture can still be seen some gaps that interfere with digesting the ecological content. Likewise, related to the future thought of ecological architecture that has been running so far by the times, it needs to be redefined so that in the future the gaps in ecological architecture and adaptation steps to the future are addressed.*

**Keywords:** *ecological, adaptive, future architecture*

## **Pendahuluan**

Artikel ini dilatarbelakangi oleh keawatiran para arsitek pendidik melihat perjalanan program arsitektur ekologis sejak dua decade selama itu juga konsep arsitektur ekologi berjalan sebagaimana mestinya. Namun akhir-akhir ini muncul pertanyaan apakah konsep arsitektur ekologis masih relevan di terapkan untuk masa depan? Atas pertanyaan tersebut maka perlu diperhatikan dan dilihat isinya relevan atau tidak ? Untuk menjawab pertanyaan tersebut maka perlu dilakukan evaluasi atas isi materi arsitektur ekologis apakah masih sesuai untuk kondidi sekarang dan di masa depan

## **Metode**

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan melihat arsitektur bangunan-bangunan di Indonesia. Metode analisisnya dengan melihat bangunan-bangunan tersebut dalam kaitannya dengan konsep teori arsitektur ekologis yang sudah dipakai dan dicari ketidaksesuaiannya dan membahas konsep arsitektur ekologis bangunan tersebut untuk masa depan.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Pengetahuan arsitektur ekologis saat ini**

Dewasa ini bumi yang kita tempati semakin mengalami kerusakan akibat kegiatan manusia yang mengeksploitasinya secara kurang terkendali, sehingga kerusakan pun semakin parah. Hubungan timbal balik antara

manusia dengan lingkungannya menjadi kurang sempurna. Istilah ekologis mengemuka setelah ada niat manusia untuk berbagi dengan lingkungannya. Ekologi berarti ilmu tentang rumah atau tempat tinggal makhluk hidup, sehingga ekologis dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya (Frick. Suskiyatno. 2007: 1)

Dalam ajaran arsitektur ekologis, setiap makhluk hidup berhak hidup menurut keinginannya selama dia mengizinkan hak yang sama kepada seluruh umat manusia dan selama dia mengizinkan hak yang sama kepada seluruh generasi yang akan datang (Frick: 2008: 22).

Teori ini memberi tempat yang tinggi bagi lingkungan agar hubungan antara lingkungan dan manusia tetap baik.

Meski sudah cukup mewarnai namun ada beberapa hal yang belum tersampaikan secara tepat yang sesuai dengan karakter lingkungan alam Indonesia yang memang belum terlihat semua oleh kaca mata ekologis. Hal ini terjadi mungkin pengaruh kumpulan teori yang merupakan produk mancanegara yang masih diperlukan perkunyah-an-perkunyah-an hingga menjadi hal yang sesuai untuk karakter setempat. Disisi lain banyak bangunan adat peninggalan masa lalu yang tersebar di seluruh kepulauan Nusantara diyakini memiliki kisah bangunan hidup yang belum digali.

Masalah arsitektur berkaitan dengan kesinambungan ekologi saat ini adalah cara pandang terhadap arsitektur ekologi masih belum sepenuhnya hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungannya menjadi kurang sempurna. Untuk melihat keberadaan arsitektur ekologis secara nyata memang dibutuhkan pemilahan atas arsitektur itu sendiri sehingga muncul jenis arsitektur mana yang ekologis dan mana yang bukan ekologis.

Menurut Frick. (2008: 21) Perhatian pada tuntutan ekologis terhadap arsitektur actual (kontemporer) bukan berarti "*back to nature*" (kembali kepada alam= secara kodrati manusia tunduk pada alam), melainkan harus dimengerti sebagai "*ahead with nature*" (maju ke masa depan dengan alam= secara ekologi manusia menciptakan keseimbangan dengan alam, demi pertanggung jawaban pada manusia generasi berikutnya)

Tuntutan agar kita maju bersama lingkungan nampaknya merupakan realita yang harus kita terima dengan pikiran jernih demi kelangsungan hidup bumi yang kita cintai.

Arsitektur ekologis memenuhi kebutuhan dasar manusia atas ruang dan perlindungan dan memperhatikan tuntutan ekologis seperti: "Setiap makhluk hidup, setiap manusia berhak hidup menurut keinginan selama dia mengizinkan hak yang sama kepada seluruh umat manusia dan selama dia mengizinkan hak yang sama kepada generasi yang akan datang.

Perkembangan secara berkelanjutan (*sustainable development*) adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengambil resiko generasi berikutnya tidak dapat lagi memenuhinya.

Atas dasar tersebut arsitektur ekologis dapat dianggap sebagai (Frick 2008: 22):

1. Holistic; berhubungan dengan system keseluruhan, sebagai suatu kesatuan yang lebih penting dari pada sekedar kumpulan bagian.
2. Memanfaatkan pengalaman manusia (tradisi dalam pembangunan) dan pengalaman lingkungan terhadap manusia.
3. Pembangunan sebagai proses, bukan sebagai kenyataan yang statis.
4. Kerja sama antara manusia dengan alam sekitarnya demi keselamatan kedua pihak

Usaha penyelamatan bumi sebagai wujud memelihara kesinambungan bumi dari kegiatan manusia yang menyebabkan bumi menjadi semakin rusak pun mulai dilakukan dengan berbagai cara. Dalam dunia arsitektur ekologi mengajarkan kepada kita bagaimana mengurangi tingkat kerusakan lingkungan akibat pembangunan. Pembangunan dan kerusakan alam menjadi suatu hal yang bersinggungan (Frick Heinz. 2007: 49):

1. Ahli teknik, manusia merasa memenangkan peperangan terhadap alam, namun manusia secara tidak sadar enggan meninggalkan posisi kekuasaannya, enggan mengekang diri, mengganggu misteri agung dalam alam dan kurang menghargai batas-batas mana yang harus dan yang tidak boleh dikerjakan. Tentunya kita seharusnya dapat mengakui keajaiban alam semesta yang hanya terbuka bagi mereka yang mau mau melihat dan menikmatinya.
2. Ahli ekonomi, menyadari tanpa dukungan lingkungan (sumber daya alam), system ekonomi tidak dapat bergerak. Dukungan lingkungan diperlukan dalam bentuk bahan baku, pengolahan dan pemasaran. Wajarlah ekonomi lingkungan sebagai alat analisis ekonomi. Yang pada akhirnya semuanya bermuara pada pembangunan berkelanjutan.
3. Ahli pendidikan menyadari bahwa tanpa alam sebagai guru tidak ada perkembangan mental, sedangkan alam sendiri dengan segala peredarannya, dengan sukseksi dan klimaks mendidik manusia tentang apa yang terjadi jika batas alam dilewati

Demikian juga arsitektur ekologis berhubungan dengan pengalaman teknik (termasuk tradisi) dan ilmu pengetahuan akan menggeser batas alam terhadap teknik dan memperluas pandangan teknologi murni.

Manusia merupakan bagian dari lingkungan, beberapa tahun terakhir manusia membebani serta memberatkan lingkungan alam dengan perampasan dan kesewenang-wenangan, yang belum memikirkan suatu saat kelak cucu kita yang harus menanggung akibatnya.

Jika pembangunan secara berkelanjutan dan ekologis diperhatikan lebih teliti, maka perlu memperhatikan arsitektur dalam tiga tingkatan yakni:

1. Perencanaan secara ekologis
2. Pembangunan, kesehatan manusia dan lingkungan, serta
3. Bahan bangunan yang sehat.

Arsitektur merupakan bentuk papan diantara satu kesatuan yang lain sandang dan pangan. Arsitektur sebagai komponen papan, sebaiknya dilaksanakan, dengan sistem bangunan yang sehat, yang ekologis, dan yang menurut Rudolf Doernach dalam Frick merupakan "*bangunan hidup*", bukannya sebagai bangunan teknis saja yang menantang kehidupan, yang menurut Rudolf Doernach sebagai "*bangunan mati*".

Arsitektur ekologi sebagai "*bangunan hidup*" untuk dapat diterapkan secara utuh di Indonesia perlu pemikiran secara menyeluruh atas konsep arsitektur ekologis yang sudah digunakan selama ini apakah memang sudah sesuai, mengingat arsitektur ekologi menggunakan bahan-bahan pemikiran dari manca negara sehingga keberlanjutannya juga punya masalah sendiri. Sehingga untuk keberlanjutannya dimasa depan diperlukan cara pandang tersendiri yang mampu menyatukan ketidak sesuaian dan problem di masa depan.

Ada beberapa pendekatan agar "*bangunan hidup*" memenuhi aspek sehat dan ekologis sesuai dengan yang ada di Indonesia:

1. Local skill knowledge  
Pengatahuan local para tukang dan ahli bangunan setempat di negara kita sangatlah beragam dan memanfaatkan potensi setempat menjadi sangatlah unik dan berkualitas. Kualitas bangunan biasanya berupa rumah adat terletak pada kesesuaian antara keahlian para tukang, kepercayaan nilai-nilai tradisi dan bahan baku seperti karakter dan jenis kayu. Untuk
2. Pernaungan,  
Salah satu ciri arsitektur kita adalah memiliki atap yang dominan dan menjulang, ini salah satu indikasi bentuk atap di daerah beriklim dua musim, dan menjamin bagian bawah atap aman terhadap terpaan hujan dan

panas matahari. Bentuk semacam ini sering disebut dengan arsitektur pernaungan dan teduhan.

Arsitektur pernaungan, hadir sebagai koreksi atas hadirnya arsitektur yang telah menjadi panutan bagi segenap pendidik yang memberi pembelajaran kepada anak didiknya. Arsitektur pernaungan (Priyotomo, 2004: 11) tumbuh berkembang di daerah beriklim dua musim. Karakter iklim dua musim terletak pada intensitas panas dan hujan yang menjadi persyaratan bangunan untuk dapat digunakan sebagai tempat bernaung dan berteduh. Dengan demikian maka atap dan geladag menjadi unsur utama sehingga dinding buka lagi primer namun sekunder. Jika jaminan tidak diterpa hujan dan panas maka system pengudaraan dalam ruangan akan mudah teraliri melalui tirai/ dinding bernafas yang memberikan keleluasaan angin sepoi-sepoi masuk ruangan.

### 3. Bukan seragam tapi beragam

Negara kepulauan Indonesia terdiri banyak ragam arsitektur maka dari itu membicarakan arsitektur Indonesia tidak dapat di tentukan oleh satu ragam. Kebhinekaan dalam arsitektur merupakan jabaran dari keanekaragaman kehidupan yang ada di bumi pertiwi. Papan sandang dan pangan yang merupakan wujud dari keanekaragaman budaya. Di bidang papan dengan banyaknya ragam rumah adat, memberi kesan akan kekayaan arsitektur di Indonesia

### 4. Kesetempatan

Inti dari kesetempatan

Kesetempatan berarti memperhatikan potensi setempat, memahami, dan kemudian memanfaatkan secara cerdas sehingga akan menghasilkan karya yang bernilai luhur (Galih dalam Hidayatun, 2018: 134). Sedangkan menurut Pangarsa, (2006: 16) kelekatan manusia dengan lingkungan hunian itulah sebenarnya asas kesetempatan sebagai homo lokalis atau manusia yang berkesetempatan. Dalam konsep kesemestaan dan kesetempatan itu manusia mendayagunakan akalunya yang membentuk rupa "perlindungan dan pernaungan" bagi diri dan masyarakat. Hanya manusia yang dapat memelihara dan menumbuhkembangkan kecerdasan saja yang dapat memahami dan mengerti keterpaduan. Secara ekologi, kesetempatan berkonotasi sebagai perpendekan jarak atau meniadakan jarak maupun usaha menggunakan potensi setempat sebagai asset ekologi.

### 5. Kontekstual

Bangunan kontekstual menurut Idham (2014: 88) berkaitan dengan aspek ekologi memiliki kesesuaian yang benar dan tepat untuk lingkungannya

yang selanjutnya disebut kontekstual yakni bangunan yang dibangun bukan saja untuk dalam hal langgam arsitektur dengan gaya tertentu, akan tetap justru berkaitan dengan sifat fisik alam sekitarnya. Kontekstual dengan sifat fisik lingkungan yang terdiri atas tanah dan udara. Kontekstual berkaitan erat dengan aspek keamanan bangunan terhadap bahaya gempa, angin puting beliung, hujan banjir, panas kekeringan dan sebagainya.

#### 6. Pergempaan

Yang menarik perhatian arsitektur ekologi jika di tempatkan di Indonesia adalah masalah pergempaan yang membayangi beberapa kawasan di Kepulauan Indonesia. Korban berupa rumah yang runtuh terkena gempa maupun yang tetap berdiri memberikan gambaran betapa penting. Konsep aman gempa bumi sebagai perwujudan bangunan hidup, dimana desain konstruksinya beradaptasi dengan sifat gempa bumi. Gempa bumi juga sangat mempengaruhi penggunaan material. Berdasarkan Idham (2014:72) disebutkan penggunaan material beton dan batu krang disarankan digunakan untuk menghadapi gempa bumi, bahkan kayu dan bamboo memiliki sifat elastis terhadap gempa bumi, dan baja bias jga menjadi pertimbangan penggunaan material.

### **Dugaan munculnya celah-celah arsitektur ekologis di indonesia**

Dalam berbagai pembahasan tentang arsitektur ekologis, disebutkan bahwa ada banyak hal yang mempengaruhi terbentuknya bangunan arsitektur yang cukup mengganggu penerapannya di Indonesia, seperti:

#### 1. Istilah asing

Arsitektur di Indonesia hingga saat ini banyak dipenuhi beberapa istilah-istilah asing yang secara sadar atau tidak ini istilah ini punya Implikasi terhadap usaha pembentukan arsitektur ekologis. Meski disadari istilah ekologi juga berasal dari mancanegara dari Bahasa Yunani oikos yakni rumah tangga at acara berumah tinggal, dan logos bersifat ilmu atau ilmiah jadi ekologi berarti ilmu tentang rumah atau tempat tinggal makhluk hidup. Sehingga ekologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya (Frick Heinz. 2007: 1). Istilah ekologi tidak mempunyai masalah dalam penerapan keilmuaan, karena memiliki kesamaan dengan istilah Indonesia. Ada beberapa istilah asing asing yang kadang mengganggu missal:

- a. *Secondary skin*, lapis kedua dari dinding, istilah yang sering digunakan generasi muda mengolah desain dengan membuat dinding tampak sebagai unsur utama arsitektur. Apakah ini cocok digunakan di Indonesia ? tentu tidak, sebagai negara beriklim dua musim, karena dengan karakter dua musim panas dan hujan praktis keberadaan dinding menjadi kebutuhan sekunder karena fungsi dinding sebagai alat perlindungan cuaca sudah di ambil alih oleh atap. Dinding tidak dibutuhkan melainkan tirai yang memungkinkan pergerakan angin yang sepoi-sepoi bisa bergerak keseluruh ruangan.
- b. *Roof top*, yang berarti atap paling atas dan *roof floor*, yang berarti lantai paling atas atap konotasinya menjadi lantai sebagai atap ataupun topping off sebagai kelaziman pekerjaan akhir penutup atap yang sering dilaksanakan seremonial pengecoran akhir lantai atap. Di Indonesia pada umumnya pekerjaan terakhir sering menggunakan obyek atap sebagai bagian akhir pekerjaan yakni dengan upacara menaikkan atap sebagai symbol "*kulanuwun*" terhadap alam sebagai pembuka hubungan timbal balik dengan alam semesta
- c. *Fasade*, menurut kamus bidang tampak bagian depan bangunan , apakah bias digunakan di Indonesia ? di Indonesia sejumlah rumah adat memiliki bentuk yang beragam dan tiga dimensi sangat sulit jika diterapkan dengan konsep *fasade*, kaena terkadang sulit di gunakan tampak empat sisi karena berbentuk membundar, kerucut dan lagi konsep taampang dengan konsep pernaungan tidak jarang bidang gelap terang mengemuka.
- d. *Cross ventilation*, apakah kita masih menggunakan konsep tersebut ketika dinding tirai, dinding bernafas ataupun roster menjadi sarana pernafasan ruanagn yang memang menuntut kita membuka seluasnya bidang karena tida angin kencang disertai salju ?.
- e. *Interior eksterior*, menjadi tema kajian arsitektur meski belum ada penyesuaian untuk kondisi di Indonesia. Istilah interior-eksterior mengemuka diduga berasal dari negara beriklim empat musim, sehingga ada waktu yang memang manusia butuh perlindungan terhadap ganasnya iklim yang jika tidak dilakukan manusia akan mati oleh dinginnya salju disertai angin yang bertiup kencang. Interior dibuat untuk kehidupan didalam ruangan dalam waktu yang lama tidak berhubungan dengan ruang luar. Konsep ini telah di terapkan di Indonesia dengan mengikuti konsep empat musim yang mana batas dinding tertutup sebagai wilayahnya interior. Tidaklah demikian di Indonesia jaminan tidak kehujanan dan kepanasan membuat interior memiliki batasan sehingga konsep interior
- f. *Building coverage*, merupakan bagian dari peraturan bangunan, dibahas setelah ini.

## 2. Peraturan bangunan

Peraturan bangunan yang belaku di Indonesia masih menggunakan dasar dari arsitektur mancanegara, seperti: (Zahnd. 1999: 218-219)

- a. *Building coverage* (BC), jika diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia menjadi Koefisien Dasar Bangunan (KDB), peraturan ini menempatkan dinding sebagai batas terluar dari bangunan yang memang sesuai karakter negara asalnya.

Apakah dapat serta merta diterapkan di Indonesia ? seharusnya dilihat dulu karakter iklim geografinya. Jika konsep pernaungan diterapkan maka dibutuhkan space diluar dinding untuk penempatan penang ataupun atap sengkup agar dinding atau tirai terbebas dari guyuran air hujan dan panas yang menerpa

- b. *Floor Area Ratio* (FAR), jika diterjemahkan menjadi koefisien lantai bangunan (KLB). Pada produk ini dimungkinkan dinding tepi luar terletak pada garis batas lahan, sehingga bila melihat konsep pernaungan yang khas Indonesia maka pada garis tersebut tidabisa ditambahi atap sengkup.
- c. Ketinggian bangunan maksimum (KBM)  
Ketinggian bangunan ditentukan oleh jumlah lantai bangunan pada lantai tertinggi, sehingga jika menerapkan bangunan dengan konsep arsitektur atap maka konsep ini sulit diterapkan karena dibutuhkan ruang atap yang tidak masuk dalam katagori aturan.
- d. Garis Sepadan Pagar (GSP)
- e. Garis Sepadan Bangunan (GSB), teori ini berasal dari negara maju yang memiliki kesamaan kekayaan dan tidak terjadi perbedaan dalam hal penguasaan lahan, sehingga aturan ini menjadi adil dan merata untuk semuanya. Lain halnya di negara berkembang dimana perlombaan penguasaan lahan dan perbedaan kaya misin masih Nampak, sehingga peraturan daris sepadan ini terasa kurang adil bagi lahan yang tidak luas dan sangat menguntungkan pemilik lahan yang lahannya sangat luas.
- f. Sudut Bangunan Terhadap Jalan (SBJ)
- g. *Sky explosurr plan* (SEB)

## 3. Membenahi celah-celah ekologis yang belum tersentuh

Ilmu arsitektur ekologi yang ada sekarang sudah berada pada posisi dipahami, namun kandungan isi yang masih belum sepenuhnya disesuaikan dengan alam Indonesia ini menyebabkan ilmu arsitektur ekologi sulit terlaksana secara penuh.

4. Bukan seragam tapi beragam

Seperti diketahui ilmu ekologi berasal dari negara maju yang memiliki ragam masalah ekologi sesuai geografi negara tersebut sehingga ukuran ekologi dapat diseragamkan. Lain halnya dengan Indonesia ragam arsitektur

5. Ekologi arsitektur nusantara

Jauh sebelum arsitektur ekologis berkembang negara kita sudah mulai dengan karya-karya beragam yang memenuhi kepulauan Nusantara. Banyak karya arsitektur rumah adat mencerminkan hubungannya dengan lingkungan setempat, missal:

- a. Bahwa kita menganut system ruangan terbuka dengan sedikit per dinding, dan dinding tirai/ bernafas menjadi itulah yang memberikan kita pergerakan angin keseluruhan bagian ruang dan bukan cross ventilation
- b. Pembentukan ruang arsitektur di kepulauan nusantara berkonsep bahwa lantai bukan satu-satunya pembentuk atap, melainkan empyak penauanglah yang turut serta membentuknya (Priyotomo. 2006:199-200)
- c. Keahlian para tukang ahli bangunan satu sama lain tempat berbeda namun teknologi ketukangannya handal.
- d. Penggunaan material umumnya kayu sangat bijak.

### **Iklm dan struktur sebagai kasus bersenergi**

Iklm dan pergempaan masing-masing berpengaruh terhadap pembentukan bangunan dalam satu bentuk masalah dan efeknya berpengaruh langsung terhadap kelangsungan ekologi bangunan, karena masing-masing factor secara bersama-sama memiliki dampak terhadap kerusakan ekologi bangunan. Menurut Idham (2014: 61) bangunan arsitektur yang berdiri di negara yang dilalui jalur gempa bumi maka nampak seperti keping mata uang yang memiliki saling keterkaitan satu sama lain. Bentuk arsitektur tidak bias berdiri sendiri tanpa memperhitungkan sistem struktur, demikian juga system struktur tidak serta merta bias berdiri tanpa memperhitungkan arsitekturnya. Pada kasus ini system struktur arsitektur masuk pada ranah srktur, sedangkan bentukan arsitektur Sedang menurut Frick. Suskiyatno (2007: 36), disebutkan bangunan yang berdiri diatas negara beriklim dua musim, maka memiliki bentuk dasar besar diatas karena yang atas menaungi bawahnya, bentuk semacam ini memiliki konsekuensi system struktur bagian atas sebagai pengendali kekuatan saat ada beban horisontal.

Ada beberapa masalah arsitektur ekologis mengemuka dikarenakan belum menyatunya kedua aspek dalam penggalan masalahnya. Dalam menyusun masalah arsitektur memang ada beberapa faktor penentu, namun dari kesemuanya ini hanya faktor iklim dan struktur yang paling dominan, sehingga keduanya dapat dijadikan

sebagai obyek pembahasan. Dari kedua masalah tersebut nampak juga belum digarap, karena masalah ekologi sering kali muncul dari sana. Belum adanya pembahasan, penyesuaian regulasi dan adaptasi terhadap situasi geografi di Indonesia menjadi hal yang selalu muncul ketika membahas arsitektur ekologi, dampaknya terhadap ekologi cukup besar.

Dalam table perbandingan Arsitektur Kepulauan Indonesia/ Nusantara (Koesmartadi dalam Prijotomo. 2019: 35) disebutkan Wilayah nusantara memiliki karakter kepulauan, beriklim dua musim, memiliki karakter arsitektur pernaungan, berselimut alam, perapian sebagai pengawet material, tidak ada perbedaan perlakuan antara di dalam dan diluar ruangan, berarsitektur organic, dilalui jalur gempa bumi sehingga arsitekturnya seharusnya tanggap terhadap gempa bumi, pelestarian dengan ketergantungan, status kesementaraan, tidak mematikan arsitektur anak bangsa, kelembapan tinggi dan arsitektur produk budaya. Dari uraian diatas, beberapa karakter yang menonjol dan saling berhubungan maka aspek iklim dan konstruksi menjadi utama dalam pertimbangan pembentukan arsitektur ekologis.

#### 1. Iklim dan ekologi

Iklim, dipengaruhi, oleh iklim dua musim yang memiliki sifat menghindari terpaan panas dan guyuran hujan namun angin bertiup pelan, dengan demikian maka tidak ada proteksi antar ruang luar dan dalam, dengan demikian maka pertampangan juga menjadi karakter dari iklim. Dengan sifat iklim yang dua musim, maka geografi, yakni kepulauan memiliki laut dan pulau maka kelembapan air dan kesuburan tanah menjadi factor pembentuk arsitektur. Muatan ekologis mengemuka ketika factor pembentuk bangunan berdasarkan iklim mengemuka karena dengan konstelasi factor pembentuk juga di memunculkan karakter ekologis.

Iklim dan ekologi satu sama lain berhubungan, iklim dua musim panas dan hujan dengan kelembapan yang tinggi serta angin bergerak sepoi-sepoi. Pada materi ini prinsip hubungan iklim dengan ekologi mencakup pemanfaatan dan pengendalian panas matahari agar ruang tetap nyaman untuk ditempati. Bagaimana hujan dan kelembapan dapat digunakan untuk mengatur kenyamanan ruangan. Kesemuanya dapat terlaksana dengan penerapan atap sengkuap yang menaung tirai serta atap geladag yang memisahkan lantai dengan tanah yang lembap. Konsep ini memberikan nilai ekologis terutama pada konsep pemikiran setempat. Seperti; keleluasan pengudaraan dalam ruang, material di bawah atap menjadi terbebas dari guyuran hujan. System atap sengkuap-dinding bernafas dan lantai geladag memberikan focus pada kualitas ekologis yang di ditimbulkan dari konsep tersebut.

## 2. Struktur dan ekologi

Struktur dan konstruksi, seperti dalam tampilan dalam table perbandingan, selain iklim, struktur dan konstruksi memiliki andil yang kuat dalam pembentukan bangunan. Sifat dengan alam yang membentuk bangunan pernaungan yang mana sosok bangunan menjadi besar dibagian atas, maka diperlukan system struktur dan konstruksi yang mampu menopang kekuatan struktur yang besar diatas karena kerumitan konstruksi berada di bagian ruang atap. Pergempaan merupakan factor dominan yang perlu diperhatikan karena kepulauan Indonesia dilalui jalur gempa bumi, terkait dengan struktur dan konstruksi hubungannya dengan ekologi terutama pada pemahaman secara kontekstual berkaitan dengan system struktur dan penggunaan material lentur.

Struktur dan konstruksi sangat berhubungan erat dengan ekologis, terlebih pada perwujudan bentuk, perlakuan dan penggunaan material pada bangunan. Tingkat ekologis bangunan sangat dipengaruhi oleh factor-faktor tersebut diatas. Sistem struktur yang beradaptasi dengan dengan gempa bumi maka akan mengurangi kerentanan runtuh karena lebih focus pada perlakuan kerja statika yang seimbang, sesuai dengan karakter pergempaan dan lentur, dan ini yang disebut ekologis.

Sistem penyelesaian iklim dan pergempaan ini yang bias disebut sebagai sinergi agar dapat memperoleh kualitas ekologi yang optimal berdasar pada pertimbangan-pertimbangan ekologis.

### **Adaptasi terhadap perubahan dunia massa depan**

1. Membenahi celah-celah ekologis yang belum tersentuh  
Ilmu arsitektur ekologi yang ada sekarang sudah berada pada posisi dipahami, namun kandungan isi yang masih belum sepenuhnya disesuaikan dengan alam Indonesia ini menyebabkan ilmu arsitektur ekologi sulit terlaksana secara penuh.
2. Perlu penggalian ilmu-ilmu yang berdasar pada karakter alam geografi Indonesia
3. Dengan mengetahui celah-celah ilmu ke Indonesia an difinisi baru arsitektur ekologi sesuai perkembangan jaman, missal:
4. Konsep atap senguap-dinding tirai-lantai geladag menjadi nafas baru bagi ilmu arsitektur ecologis di masa depan.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk menghadapi masa depan maka diperlukan redefinisi arsitektur ekologis yang berisikan muatan dari Indonesia sepenuhnya namun dapat diterapkan secara mengglobal.
2. Dilain pihak Indonesia dengan arsitektur nusantaranya meski belum punya legalitas atas muatan ekologisnya tapi memiliki potensi untuk digarap.
3. Konsep arsitektur ekologis saat digaungkan memang cukup cocok dilaksanakan, namun setelah dilaksanakan selama dua dekade mulai mengalami sedikit masalah.berkaitan dengan kondisi geografi yang berbeda dengan asal teori sehingga diperlukan kajian yang cocok diterapkan di Indonesia

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan dukungan atas selesainya penelitian ini.

## Daftar Pustaka/ Referensi

- Frick, H. (2008). *Striving for Excellence*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Frick, H., Purwanto (2007). *Sistem bentuk Struktur Bangunan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta & Soegijapranata Press, Semarang
- Hidayatun. M.I. (2018). *Jati Diri Arsitektur Indonesia* Penerbit K Media, Yogyakarta
- Frick, H., Suskiyatno (2007). *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*, Penerbit Kanisius & ITB
- Frick, Heinz. Mulyani, Hesti, T. (2006). *Pedoman bangunan tahan gempa* Penerbit Kanisius, Yogyakarta & LMB
- Idham, N.C. (.....). *Prinsip-prinsip Desain Arsitektur Tahan Gempa*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Koesmartadi, Ch. (2019). *Bernaung Dibawah Bayang-bayang*, Penerbit Unika Soegijapranata, Semarang
- Prijotomo, J. (2006). *Konstruksi Arsitektur Jawa*, Wastu Lanas Grafika, Yogyakarta

Prijotomo, J. (2004). *Arsitektur Nusantara, Menuju Keniscayaan*

Pangarsa, G.W. (2006). *Merah Putih Arsitektur Nusantara*, Penerbit Andi, Yogyakarta

Zahnd, M. (1999). *Perancangan Kota Terpadu*, Penerbit Kanisius Yogyakarta & Soegijapranata Press, Semarang