

## MODEL ARSITEKTUR BIOKLIMATIK RUMAH SEDERHANA SEHAT DI LINGKUNGAN PERMUKIMAN PADAT

Failasuf Herman Hendra

Jurusan Arsitektur – Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

failasuf\_herman@yahoo.com

### ABSTRAK

*Rumah sehat yang nyaman, terjangkau dan ramah lingkungan merupakan rumah idaman bagi setiap orang. Tidak terkecuali dengan masyarakat perkotaan yang tinggal di lingkungan permukiman dengan kepadatan bangunan tinggi. Penelitian ini merupakan kajian untuk mendapatkan konsep, landasan program arsitektural dan model rancangan bangunan yang optimal guna meningkatkan performa, keramahan dan kenyamanan termal rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat. Penelitian berupa kasus lapangan dengan purposive sampling dari populasi rumah sederhana dimana penghuni mempunyai kreativitas dalam merespons lingkungan iklim tempat tinggalnya dengan mendaya gunakan strategi bioklimatik.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi bioklimatik sebagai pendekatan dalam perancangan arsitektur terbukti mampu memberikan solusi pada perancangan rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat tersebut. Strategi bioklimatik juga memberikan arahan dalam konfigurasi elemental bangunan secara efisien yang memungkinkan embodied energy konstruksi rendah sehingga proses membangun menjadi terjangkau. Aplikasi strategi bioklimatik menghasilkan alternatif model arsitektur rumah sederhana sehat dengan atticatap besar serta ruang dalam yang herjenjang secara vertikal. Konfigurasi rancangan yang ramah lingkungan, struktur bangunan ringan dan selubung bangunan penuh rongga menjadikan respirasi dan sirkulasi udara berjalan lancar sehingga performa termal bangunan menjadi relatif baik.*

**Kata kunci:** arsitektur bioklimatik, rumah sederhana sehat, permukiman padat

### ABSTRACT

*Healthy home that comfortable, affordable and friendly is an ideal house for everyone. No exception to the urban communities who live in neighborhoods with high density building. This research is study about the concept, architectural program and optimal model design of buildings in order to improve performance, friendliness and thermal comfort of healthy affordable house in high density settlements. The research is a case study with purposive sampling of modest home populations where the residents have creativity in respond to the environmental climate that they lives with bioclimatic strategy.*

*Research results showed that bioclimatic strategy as an approach of architectural building design have proved the capability solutions of designing healthy affordable house in high density settlements. Bioclimatic strategy also provides the guidance of elemental building configurations efficiently that low embodied energy so that building construction process can be affordable. Application of bioclimatic strategy is produced architectural model alternatives of healthy affordable house with large attic roofs and split level spaces vertically. Design configuration of friendly environments, lightweight structural buildings and fully cavities building envelopes made of the respiration and air circulation running well so that the thermal building performance be better.*

**Keywords:** bioclimatic architecture, healthy affordable house, high density settlements



## PENDAHULUAN

Semua orang tentunya mengidamkan rumah sebagai tempat tinggalnya yang aman, nyaman, sehat dan ramah lingkungan. Di lingkungan permukiman padat seperti di wilayah perkotaan, rumah idaman yang nyaman dan terjangkau agaknya susah terpenuhi mengingat lahan sangat terbatas dan proses pengadaan rumah pada umumnya relatif mahal. Bentuk rumah sangat ditentukan oleh keterjangkauan ekonomi dan pengaruh budaya yang akan mempengaruhi pula bentuk fisik lingkungan permukimannya.

Rumah sederhana sehat adalah rumah layak huni yang memenuhi standar kebutuhan minimal dari aspek kesehatan, kenyamanan dan keamanan, juga dapat diperoleh dengan harga terjangkau oleh rakyat kebanyakan. Rancangan rumah sederhana sehat tersebut menjadi tidak lagi sederhana ketika harus dibangun pada lingkungan permukiman dengan tingkat kepadatan bangunan yang tinggi.

Strategi bioklimatik sebagai arahan dan pendekatan dalam perancangan arsitektur tanggap lingkungan diharapkan mampu memberikan solusi pada perancangan rumah sederhana sehat sebagai rumah sejahtera di lingkungan permukiman padat. Prinsip bioklimatik pada dasarnya mengakomodasikan pengaruh iklim, teknologi yang menunjang adaptasi bangunan, aspek biologikal terkait hajat hidup manusia pengguna bangunan serta konfigurasi bangunan secara estetis.

Sasaran penelitian adalah mengkaji bagaimanakah:

- Performansi kenyamanan dan keramahan lingkungan dari arsitektur rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat di Surabaya ?.

- Aspek-aspekstrategi bioklimatik secara signifikan mempengaruhi rancangan rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat ?.
- Model arsitektur bioklimatik yang optimal untuk meningkatkan kenyamanan dan keramahan bangunan rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat ?.
- Konfigurasi elemental bangunan yang efisien dalam mewujudkan arsitektur rumah sederhana sehat, nyaman, ramah lingkungan dan terjangkau di lingkungan permukiman padat.

## TINJAUAN PUSTAKA

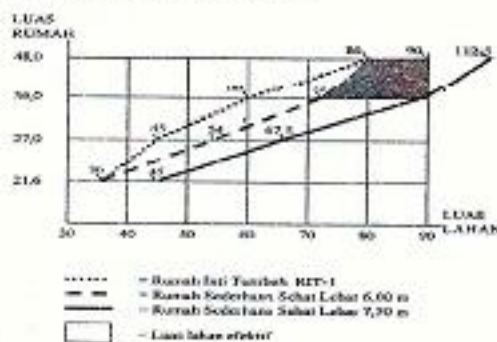
### Rumah Sederhana Sehat

Fungsi rumah adalah sebagai pelindung terhadap gangguan alam/cuaca dan makhluk lainnya, rumah juga memiliki peran sosial budaya sebagai pusat pendidikan keluarga, persemaian budaya dan nilai kehidupan, penyiapan generasi muda, dan sebagai manifestasi jati diri. Dalam kerangka hubungan ekologis antara manusia dan lingkungan permukimanyaterlihatbahwa kualitas sumber daya manusia di masa datang sangat dipengaruhi oleh kualitas rumah dan permukiman dimana masyarakat bertempat tinggal.

Rumah sederhana adalah rumah yang layak dihuni dan bisa diperoleh dengan harga terjangkau oleh rakyat pada umumnya. Ini artinya adalah rumah yang dibangun dengan menggunakan bahan bangunan dan konstruksi sederhana, tetapi masih memenuhi standar kebutuhan minimal dari aspek kesehatan, keamanan, dan kenyamanan dengan mempertimbangkan dan memanfaatkan potensi lokal, meliputi potensi fisik seperti bangunan, geologis, iklim setempat, serta potensi sosial budaya seperti arsitektur lokal



dan cara hidup. Menurut hasil kajian, kebutuhan minimal manusia atas ruang agar ia bisa menjalankan kegiatan dasar secara layak adalah 9 m<sup>2</sup> ruang, atau standar ambang dengan angka 7,2 m<sup>2</sup>, dengan ketinggian rata-rata 2,8 m. Artinya, kalau luas kamar kurang dari 7,2 m<sup>2</sup>, hak atas ruang yang sehat tidak terpenuhi. Agar penghuni rumah bisa melakukan aktivitas sehari-hari dengan nyaman dan sehat, maka sebuah rumah sederhana minimal perlu dilengkapi setidaknya satu ruang tidur minimal berukuran 3 x 3 m, satu ruang serbaguna di mana seluruh anggota keluarga bisa melakukan interaksi dan melakukan kegiatan lainnya minimal juga berukuran 3 x 3 m, satu kamar mandi-cuci-kakus (MCK) minimal berukuran 1,20 x 1,50 m.



Gambar 1. Luas Bangunan Rumah Sederhana Sehat dan Luas Lahan Efektif

Rumah dinyatakan sehat dan nyaman apabila memiliki suhu udara dan kelembaban udara ruangan yang sesuai dengan suhu tubuh manusia normal. Maka, yang perlu diperhatikan agar suhu dan kelembaban ruangan normal adalah mengatur keseimbangan volume udara yang masuk dan yang keluar.

Kepadatan bangunan rumah pada suatu permukiman termasuk kategori tinggi apabila dalam suatu lingkungan terdapat lebih dari 50 unit

rumah/ha. Koefisien dasar bangunan terhadap luas kapling/posisi mencapai 60% - 70%. Kepadatan hunian berkisar 5,4 m<sup>2</sup> - 6,00 m<sup>2</sup>/orang luas lantai. Jarak bangunan dan sirkulasi bisa tidak ada pada rumah gandeng atau jarak antar bangunan yang rapat tidak banyak menyisakan ruang terbuka (Departemen PU Cipta Karya, 1986, Pedoman Teknik Pembangunan Perumahan Sederhana Tidak Bersusun).

### Arsitektur Bioklimatik

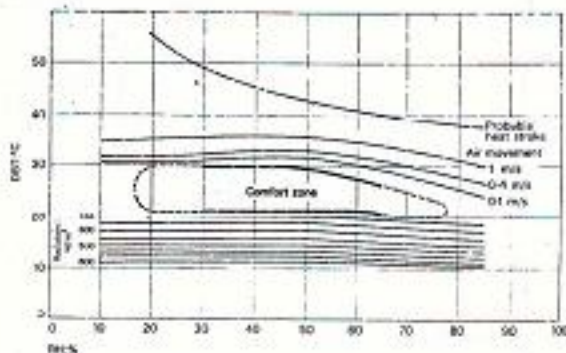
Bioklimatik merupakan salah satu pendekatan desain berdasarkan iklim setempat sebagai faktor penentu untuk menciptakan kenyamanan yang dibutuhkan bagi manusia dalam melakukan aktifitasnya. Terdapat dua unsur penting dalam desain bioklimatik, yaitu karakteristik iklim lokal dan tuntutan kenyamanan termal manusia sesuai dengan aktifitasnya (Suryabrata, 2000). Arsitektur bioklimatik merupakan arsitektur yang timbul dari bentang alam dimana tapak menentukan orientasi dan konstruksi dari suatu bangunan, tidak hanya secara estetika tetapi juga secara mekanik yang menentukan pemanasan, pendinginan dan juga pencahayaan. Strategi pendekatan bioklimatik didasarkan pada *comfort based-rationale* dan *low energy*. Strategi bioklimatik merupakan pendekatan desain dalam upaya menuju adaptasi bangunan dalam mewujudkan kenyamanan termal dengan manipulasi pengaruh iklim setelah kajian keakuratan mendefinisikan iklim telah didapatkan (Olgyay, 1963). Strategi desain bioklimatik difokuskan pada aspek-aspek:

- orientasi bangunan dalam hubungannya dengan matahari dan angin



- perilaku permukaan tanah eksterior dan ruang ruang (*landscaping*)
- bentuk bangunan dan ketebalan dinding bangunan
- pemilihan konstruksi dan material serta warna permukaan
- kondisi pembayangan (*shading*)
- konstruksi atap dan ventilasi ruang antara langit-langit dan atap (*attic*)
- lokasi dan ukuran pembukaan serta kehadiran ventilasi dalam bangunan

Pada strategi bioklimatik ini, cara yang digunakan untuk mengukur kenyamanan termal yaitu dengan menggunakan diagram bioklimatik Olgay (*bioclimatic chart*) yang menunjukkan suatu kondisi yang diperlukan untuk mencapai kenyamanan dengan berbagai kombinasi dari faktor-faktor iklim.



Gambar 2. *Bioclimatic Chart Olgay* Versi Modifikasi Koenigsberger Untuk Pemetaan Kenyamanan di Lingkungan Tropis Lembab

### **Embodied Energy dalam Pembangunan Rumah**

*Embodied energy* adalah energi yang diinvestasikan dalam material bangunan dalam proses produksi, pemasangan, perawatan, perubahan (*alteration*), pembongkaran (*demolition*) dan merupakan bagian dari *recycling component* dari material.

*Embodied energy* adalah sejumlah energi langsung atau tidak langsung yang dibutuhkan untuk memproduksi tipe material atau bangunan. Permasalahan energi pada *embodied energy* adalah perlakuan terhadap material mulai dari pengadaan bahan baku sampai material diproses kembali menjadi material baru bagi bangunan selanjutnya. *Embodied energy* konstruksi yang rendah memungkinkan proses membangun rumah sederhana sehat menjadi relatif terjangkau.

Tabel 1. Embodied Energy pada Proses Konstruksi Rumah dengan Berbagai Material

House type	Embodied energy (MJ/m <sup>2</sup> )
House made primarily with manufactured building materials (hollow brick walls, concrete frame and roof)	1580
House made partly with manufactured building materials (clay brick walls, concrete frame, steel sheet roof)	1310
House built primarily with local building materials (adobe walls, timber frame, steel and sheet roof)	590

### **METODOLOGI**

Jenis penelitian kasus/lapangan untuk mempelajari secara intensif perihal kecenderungan desain, performa termal dan kenyamanan huni serta proses membangun rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat. Teknik pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling* dari populasi rumah sederhana dimana penghuni mempunyai kreativitas dalam merespons lingkungan iklim tempat







Semakin banyak perancangan aspek desain bioklimatik tersebut diterapkan, maka performa bangunan terkait termal dan kenyamanan cenderung lebih baik, seperti pada bangunan rumah sejahtera beratap tinggi dan rumah sejahtera berkolong/ lantai split/ lantai mezanin.

Telaah dan kajian hasil pengamatan lapangan menunjukkan beberapa pola spesifik pada kondisi termal pada tipologi rumah sejahtera di lingkungan permukiman padat tersebut. Pengukuran kondisi termal dalam bangunan dilakukan pada ruang keluarga sebagai ruang multi fungsi dimana aktivitas sehari-hari dilakukan serta tempat penghuni dalam menghabiskan waktunya di dalam kehidupan.



Adapun kondisi termal rata-rata bangunan rumah sederhana sehat sebagai rumah sejahtera yang menjadi obyek pengamatan adalah sebagaimana tertera pada tabel di bawah.

Tabel 3. Angka Rata-rata Kondisi Termal Bangunan Rumah yang Menjadi Obyek Penelitian

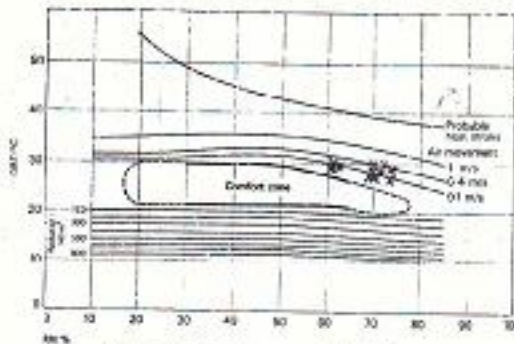
No	Sampel Pengamatan	Temperatur Rata-rata (°C)	Kelembaban Relatif Rata-rata (%)
1	Rumah Menghadap Selatan /cs4	27,4	76,3
2	Rumah Menghadap Utara /cs6	28,6	72,1
3	Rumah Menghadap Timur /cs7	29,1	68,0
4	Rumah Menghadap Barat /cs8	29,7	70,4
5	Rumah Bujur Sangkar /cs9	28,5	67,7
6	Rumah Persegi Panjang /cs2	28,7	71,9
7	Rumah Beratap Rendah /cs1	29,6	62,7
8	Rumah Beratap Tinggi /cs5	28,0	67,3
9	Rumah Pisah Sebelah (Coupled)/cs3	29,8	62,9



10	Rumah Lepas Tetangga ( <i>Detached</i> ) /cs10	30,1	72,6
11	Rumah Berkolong/ Lantai Split /cs11	29,7	62,3

Keterkaitan wujud bangunan dengan kenyamanan termal dapat ditelusuri antara lain dari kondisi termal bangunan yang ditunjukkan dari masing-masing sampel penelitian. Perimbangan kombinasi antara faktor iklim mikro (dalam bangunan) yang ditunjukkan oleh pasangan angka temperatur dan kelembaban yang ditunjang angka kecepatan angin merupakan salah satu indikator untuk menggambarkan tingkat kenyamanan termal pada bangunan rumah-rumah tersebut.

Grafik Bioklimatik berikut menggambarkan kondisi termal bangunan terhadap zona nyaman pada berbagai macam rumah sederhana sehat di lingkungan permukiman padat yang menjadi obyek penelitian.



Secara umum wujud bangunan rumah telah dapat menurunkan kondisi termal di dalam bangunan dibandingkan dengan di luar bangunan namun belum masuk pada zona nyaman apalagi kalau kecepatan angin belum memadai. Pola fluktuasi temperatur dan kelembaban relatif *ambien* juga masih tetap tinggi,

sehingga kondisi iklim mikro dalam bangunan belum bisa stabil.

Proses konstruksi dengan mengikuti kultur pembangunan rumah tumbuh dan secara instan. Model pengembangan rumah sederhana sehat ini relatif efisien berdasarkan fungsi ruang dan fleksibilitas modul bahan yang biasa terdapat di pasaran, seperti kayu, beton pracetak dan baja. Proses pembangunan rumah semacam ini dapat menekan *embodied energy* menjadi rendah, sehingga memungkinkan harga bangunan rumah yang relatif terjangkau.



Gambar 7. Struktur Konstruksi dan Modul Ruang Fungsional Dalam Proses Pembangunan Rumah Sederhana Sehat



Gambar 8. Model Pengembangan Rumah Tumbuh Atau Rumah Instan Sederhana Sehat Secara Modular

## KESIMPULAN

Strategi bioklimatik sebagai arahan dan pendekatan dalam memberikan solusi pada perancangan rumah sederhana sehat menjadi rumah sejahtera di lingkungan permukiman padat ternyata cukup efektif, karena telah mengakomodasikan pengaruh iklim, teknologi yang menunjang adaptasi bangunan, aspek biologikal terkait hajat hidup manusia pengguna



bangunan serta konfigurasi bangunan secara estetis.

Pada kasus arsitektur rumah sejahtera di lingkungan permukiman padat, aspek yang signifikan mempengaruhi performa termal dan kenyamanan adalah: ketinggian bangunan dan besarnya volume rongga atap (*attic*); adanya kolong di bawah lantai bangunan; rekayasa ventilasi alamidan efek penghalang matahariserta pengaturan sirkulasi udara dalam ruangan melalui fasade bangunan dengan bukaan lebar yang bisa dibuka tutup. Sedangkan aspek yang tidak signifikan adalah aspek bentuk bangunan dan *surface to volume ratio* karena pengaruh irradiasi panas permukaan lebih banyak terjadi pada atap sedangkan dinding lebih banyak terbayangi oleh bangunan di seputar.

Bangunan rumah dengan ruang open plan, bangunan yang mempunyai volume rongga atap (*attic*) yang besar dan bangunan yang mempunyai lantai kolong/ *split level/ mezanin*, menunjukkan performa termal yang paling baik daripada yang lain. Khusus rekayasa ventilasi atap bangunan ternyata mampu menurunkan temperatur maupun kelembaban secara signifikan, dimana rancangan konfigurasi atap yang muncul adalah solusi atap tumpuk atau membuat semacam loteng pada rongga atap (*attic*) dengan lubang ventilasi yang cukup besar.

Konstruksi dan proses pembangunan rumah dilaksanakan dengan mengikuti kecenderungan atau kultur yang biasa berlaku pada lingkungan masyarakat, yaitu rumah tumbuh secara instan dengan *embodied energy* yang relatif rendah. *Embodied energy* yang rendah juga diperoleh dari penggunaan material daur ulang yang mana selain mempengaruhi ekonomi

bangunan juga akan berdampak pada pembangunan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Egan, M. David (1975), *Concept in Thermal Comfort*, Prentice Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey.
- Kirmanto, Djoko (2003), Kebijakan dan Strategi Nasional Perumahan dan Permukiman (KSNPP), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Markus T.A., Moris E.N. (1980), *Buildings, Climate and Energy*, Pitman Publishing Limited, London.
- Petrosian, Baris Der, Erik Johansson (2000), *Construction and Environment Improving Energy Efficiency, Building Issues No.2 vol 10 2000*, LCHS Lund University, Lund Sweden.
- Rapoport, Amos (1969), *House Form and Culture*, Prentice Hall Inc., London.
- Sutopo, H.B. (2002), *Metodologi Penelitian Kualitatif - Dasar Teori dan Terapannya dalam Penelitian*, Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Astuty, Winny (2005). Pengaruh Pembangunan RS/RSS Terhadap Munculnya Fenomena "Urban Sprawl" di Area Subosuka, *Jurnal Arsitektur Komposisi Vol. 3, No. 1, April 2005*, Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- ..., Keputusan Menteri PU No.20/KPTS/86 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Perumahan Sederhana Tidak Bersusun