

PENERAPAN EFISIENSI ENERGI PADA DESAIN DAN TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN RUMAH BAMBU DI DESA BUNTOI KALIMANTAN TENGAH

Sefriyandri A. Prayoga, Elizino Ferreira

Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain,
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Jl. Dr. Wahidin Sudiro Husodo No. 5 – 25
Telp +62 274 563929 ext. 504
Email: adityayogha@gmail.com, elizinoferreira@yahoo.co.id

Abstrak

Bangunan rumah bambu atau Pusat Komunikasi Iklim di Desa Buntoi Provinsi Kalimantan Tengah dibangun oleh dana Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) sebagai pusat tempat upaya pengenalan kepada masyarakat dalam menghadapi isu perubahan iklim (pemanasan global) yang juga secara langsung diterapkan pada bangunan rumah bambu itu sendiri konsep hemat energi serta pengaplikasian pada teknologi bangunan. Yang cukup menarik ada beberapa yang sudah terlihat mendukung pada konsep hemat energi itu, antara lain: penerapan panel surya, pengelolaan air, serta pemasangan titik lampu. "*Perangkat penilaian greenship, greenship rating tools. dari: divisi rating dan teknologi, green building council indonesia (2014)*" digunakan untuk menganalisis yang berdasarkan pada observasi lapangan, dan wawancara terhadap pengelola rumah bambu serta masyarakat sekitar. Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat efisiensi energi pada desain dan teknologi bahan pada rumah bambu sudah memenuhi indikator penilaian. Sehingga, serta dapat memberikan referensi bagi masyarakat sekitar dalam menyikapi hemat energi. Rumah bambu ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi masyarakat di Desa Buntoi dalam hal penghematan energi pada bangunan.

Kata kunci: Efisiensi, Hemat Energi, Rumah Bambu, Bambu.

Abstract

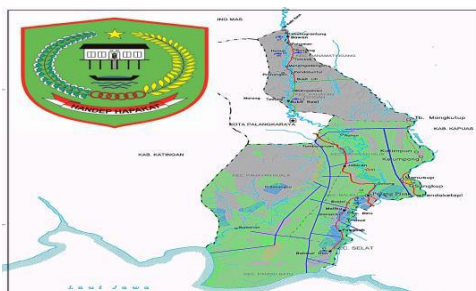
Title : *Efficiency Energy Application on Design and Material Technology : Bamboo House in Buntoi, Central Kalimantan*

The building of a bamboo house or Climate Communications Center in Buntoi Village, Central Kalimantan Province, was built by the United Nations (UN) fund as a center for community recognition in the face of climate change (global warming) which is also directly applied to the bamboo house building itself saving energy and application on building technology. Interestingly enough there are some that have been seen to support the concept of energy saving, among others: the application of solar panels, water management, and the installation of light points. "A greenship scoring tool, greenship rating tools. from: rating and technology division, green building council indonesia (2014) "is used to analyze based on field observations, and interviews of bamboo house managers and surrounding communities. This study shows that the level of energy efficiency in the design and technology of bamboo house materials meets the assessment indicators. Thus, and can provide refrensi for the surrounding community in addressing energy-efficient. This bamboo house is expected to be a reference for the community in Buntoi Village in terms of energy saving on buildings.

Key word: Efficiency, Energy Saving, Bamboo House, Bamboo.

Pendahuluan

Buntoi adalah sebuah nama desa di pinggiran Sungai Kahayan, di wilayah Kahayan Hilir, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah, Indonesia lebih kurang 15 Km dari Ibukota Kabupaten Pulang Pisau. Bangunan rumah bamboo atau Pusat Komunikasi Iklim di Desa Buntoi dibangun oleh dana PBB sebagai pusat tempat upaya pengenalan kepada masyarakat dalam menghadapi isu perubahan iklim (*pemanasan global*) yang juga secara langsung diterapkan pada bangunan rumah bambu itu sendiri konsep hemat energi serta pengaplikasian pada teknologi bangunan.



Gambar 1. Peta lokasi Desa Buntoi
Sumber: Wikipedia, akses 2017



Gambar 2. Rumah bambu
Sumber: Penulis, 2017

Pusat Informasi Lestari adalah sebutan untuk proyek pembangunan satu aula dan asrama menggunakan material bambu. Desain bangunan ini dengan mengadaptasi Rumah Betang. Bedanya, bahan yang digunakan adalah bambu. Pembangunannya dikemas dengan cara pelatihan, sehingga masyarakat tidak hanya mendapatkan fasilitas Pusat Informasi Lestari, melainkan jauh lebih penting dari itu mereka mendapatkan keterampilan tentang perbambuan, mulai dari membudidayakan, mengawetkan, hingga memanfaatkannya untuk meubel dan konstruksi.

Kajian Pustaka

Efisiensi

Menurut Kamus Besar Ekonomi (2003;178) menyatakan bahwa efisiensi adalah: “Hubungan atau perbandingan antara faktor keluaran (output) barang dan jasa dengan masukan (input) yang langka di dalam suatu unit kerja, atau ketetapan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu (dengan tidak membuang-buang waktu, tenaga, biaya).”

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001;284) menyatakan bahwa efisiensi adalah : “Ketepatan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya), kedayagunaan, ketepatangunaan, kesangkilan serta kemampuan menjalankan tugas dengan baik dan tepat (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya)”.

Bambu

Bambu memiliki sejarah panjang dan mapan sebagai bahan bangunan di seluruh dunia baik di daerah tropis maupun sub-tropis. Menurut Sharma (1987) di dunia tercatat lebih dari 75 negara dan 1250 spesies bambu, bambu juga tumbuh melimpah di seluruh

keulauan Indonesia, dan telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat Indonesia selama berabad-abad. Pertumbuhan bambu yang cepat membuat bambu sebagai sumber daya yang dapat berkelanjutan. Bambu banyak digunakan untuk berbagai bentuk konstruksi bangunan, khususnya untuk perumahan di daerah pedesaan. Bambu merupakan sumber daya terbarukan dan serbaguna, ditandai dengan kekuatan tinggi dan berat volume rendah, dan mudah dikerjakan dengan menggunakan alat sederhana. Dengan demikian, konstruksi bambu mudah untuk dibangun, sifat yang ringan dan *elastic* membuat konstruksi bambu tahan terhadap gaya gempa dan mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan. Produk terkait (panel berbasis bambu dan beton bertulang bambu, misalnya) juga menemukan aplikasi dalam proses konstruksi. Beberapa pertimbangan penting yang saat ini membatasi penggunaan bambu sebagai bahan konstruksi bangunan secara umum antara lain adalah:

- a) Daya Tahan: bambu rentan terhadap serangan jamur dan serangga. Dengan alasan tersebut maka jika tidak diobati, struktur bambu dipandang sebagai struktur bangunan sementara dengan umur tidak lebih dari lima tahun.
- b) Konstruksi sambungan: meskipun banyak jenis sambungan tradisional yang ada, namun efisiensi strukturalnya rendah. Banyak penelitian telah diarahkan pada pengembangan lebih efektif metode sambungan.
- c) Mudah terbakar: struktur bambu tidak berperilaku baik dalam kebakaran.
- d) Kurangnya bimbingan desain dan standarisasi: desain rekayasa struktur bambu belum sepenuhnya ditangani.

Keunggulan Bambu, bambu mudah ditanam dan tidak memerlukan pemeliharaan secara khusus. Untuk melakukan budi daya bambu, tidak diperlukan investasi yang besar, setelah tanaman sudah mantap, hasilnya dapat diperoleh secara menerus tanpa menanam lagi. Budi daya bambu dapat dilakukan sembarang orang, dengan peralatan sederhana dan tidak memerlukan bekal pengetahuan yang tinggi. Pada masa pertumbuhan, bambu tertentu dapat tumbuh vertikal 5 cm per jam, atau 120 cm per hari. Bambu dapat dimanfaatkan dalam banyak hal. Berbeda dengan pohon kayu hutan yang baru siap ditebang dengan kualitas baik setelah berumur 40-50 tahun, maka bambu dengan kualitas baik dapat diperoleh pada umur 3-5 tahun. Tanaman bambu mempunyai ketahanan yang luar biasa. Rumpun bambu yang telah dibakar, masih dapat tumbuh lagi. Bambu mempunyai kekuatan cukup tinggi, kuat tariknya dapat disejajarkan dengan baja. sekalipun demikian kekuatan bambu yang tinggi ini belum dimanfaatkan dengan baik karena biasanya batang-batang struktur bambu dirangkaikan dengan pasak atau tali yang kekuatannya rendah.

Bambu berbentuk pipa sehingga momen kelembabannya tinggi, oleh karena itu bambu cukup baik untuk memikul momen lentur. Ditambah dengan sifat bambu yang elastis, struktur bambu mempunyai ketahanan yang tinggi baik terhadap angin maupun gempa.

Di Indonesia terdapat lebih kurang 125 jenis bambu. Ada yang masih tumbuh liar dan belum jelas kegunaannya. Beberapa jenis bambu tertentu mempunyai manfaat atau nilai ekonomis tinggi seperti : bambu apus, bambu ater, bambu andong, bambu betung, bambu kuning, bambu hitam, bambu talang, bambu tutul, bambu cendani, bambu cangkoreh, bambu perling, bambu tamiang, bambu loleba, bambu batu,

bambu belangke, bambu sian, jepang, bambu gendang, bambu tali dan bambu pagar (Berlian dan Rahayu, 1995).

Kelemahan Bambu, bambu mempunyai daya tahan yang sangat rendah, bambu sangat potensial untuk diserang kumbang bubuk, sehingga bangunan atau perabot yang terbuat dari bambu tidak awet. Oleh karena itu rangka bangunan dari bambu, yang tidak diawetkan, hanya dipandang sebagai komponen bangunan sementara yang hanya tahan tidak lebih dari 5 tahun. Kekuatan sambungan bambu yang pada umumnya sangat rendah karena perangkaian batang-batang struktur bambu sering kali dilakukan secara konvensional memakai paku, pasak, atau tali ijuk. Pada perangkaian batang-batang struktur dari bambu yang dilakukan dengan paku atau pasak, maka serat yang sejajar dengan kekuatan geser yang rendah menjadikan bambu mudah pecah karena paku atau pasak. Penyambungan memakai tali sangat tergantung pada keterampilan pelaksana. Kekuatan sambungan hanya didasarkan pada kekuatan gesek antara tali dan bambu atau antara bambu yang satu dengan bambu lainnya, dengan demikian penyambungan bambu secara konvensional kekuatannya rendah, sehingga kekuatan bambu tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Pada saat tali kendur sebagai akibat kembang susut karena perubahan temperatur, kekuatan gesek itu akan turun, dan bangunan dapat runtuh. Oleh karena itu sambungan bambu yang memakai tali perlu dicek secara berkala, dan tali harus selalu disetel agar tidak kendur. Kelangkaan buku petunjuk perancangan atau standar berkaitan dengan bangunan yang terbuat dari bambu. Sifat bambu yang mudah terbakar. Sekalipun ada cara-cara untuk menjadikan bambu tahan terhadap api, namun biaya yang dikeluarkan relatif cukup mahal. Bersifat sosial berkaitan dengan opini masyarakat yang sering

menghu-bungkan bambu dengan kemiskinan, sehingga orang segan tinggal di rumah bambu karena takut dianggap miskin. Orang baru mau tinggal di rumah bambu jika tidak ada pilihan lain. Untuk mengatasi kendala ini maka perlu dilibatkan arsitek, agar rumah yang dibuat dari bambu terlihat menarik. Upaya ini tampak pada bangunan-bangunan wisata yang berupa bungalow dan rumah makan yang berhasil menarik wisatawan mancanegara.

Bangunan bambu sebagai bangunan ramah lingkungan "*Green Building*" Setiap bangunan menempati ruangan, dirancang, dibangun, dioperasikan dan dipelihara untuk kesehatan dan kesejahteraan penghuni, sambil meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Adapun kategori bahan "*green building*" adalah sebagai berikut:

- Produk yang dibuat dari bahan lingkungan yang menarik.
- Produk yang mengurangi dampak lingkungan selama konstruksi, renovasi atau pembongkaran.
- Produk yang mengurangi dampak lingkungan dari operasi bangunan.
- Produk yang membuat lingkungan yang aman dan sehat dalam ruangan.

Bambu memenuhi syarat sebagai bahan bangunan ramah lingkungan (*green building*). Bambu saat ini sedang dipandang sebagai alternatif bahan dengan biaya rendah untuk masalah besar perumahan yang dihadapi oleh beberapa negara berkembang. Bambu merupakan potensi bahan untuk perumahan dan konstruksi yang ramah lingkungan, karena:

- Kekuatan tarik tinggi dibandingkan dengan yang ringan baja.
- Kekuatan tinggi untuk rasio berat dan beban daya dukung tinggi tertentu.
- Membutuhkan lebih sedikit energi untuk produksi.

- Layanan kinerja bambu dapat ditingkatkan dengan pengawetan dengan pengobatan yang cocok.
- Dapat dibentuk menjadi panel dan material komposit yang dapat meningkatkan kekuatan yang cocok untuk aplikasi struktural properti.
- Bambu juga memiliki kekuatan sisa tinggi untuk menyerap pengaruh guncangan dan sangat cocok untuk bahan pembangunan rumah untuk melawan kekuatan angin dan seismik yang tinggi.
- Bambu sangat efisien dalam menyerap karbon dioksida dan berkontribusi terhadap pengurangan efek pemanasan global.

Peran bambu dalam restorasi lingkungan Biosfer kita menderita penipisan sumber daya, hilangnya habitat, kepunahan spesies dan pencemaran ekosistem, menunjukkan keberlanjutan yang tidak cukup. Arsitek dan pengembang sekarang dapat memilih bahan dan sistem yang memiliki efek restoratif pada lingkungan. Bambu dapat memainkan peran kunci. Bambu adalah tanaman yang paling cepat berkembang. Bambu menghasilkan oksigen yang lebih besar 30% dari pada hutan kayu pada wilayah yang sama, sekaligus meningkatkan daerah aliran sungai, mencegah erosi, mengembalikan tanah yang rusak, bambu dapat menetralkan racun dari tanah yang terkontaminasi. Bambu menghasilkan struktur balok, lantai, panel dinding, pagar dan banyak yang berkelanjutan dengan produk dari restorasi lingkungan. Batang bambu dapat dipanen setiap tahun setelah 3 sampai 5 tahun, dibandingkan dengan 30 sampai 50 tahun untuk pohon. Dengan kenaikan tahunan 10-30% dalam biomassa dibandingkan 2-5% untuk pohon, bambu dapat menghasilkan 20 kali lebih banyak kayu dari pohon-pohon di daerah yang sama. Bambu dapat selektif dipanen setiap tahun dan melahirkan tanpa melakukan penanaman

kembali. Bambu menghasilkan oksigen 30% lebih dari pohon. Hal ini membantu mengurangi karbon dioksida gas yang menyebabkan pemanasan global. Rumpun bambu dapat menyerap karbon dioksida hingga 12 ton per hektar, yang membuat bambu menjadi pengisi ulang udara segar yang efisien. Bambu merupakan penghalang mengalirnya air alami, karena sistem akar yang luas penyebarannya, bambu sangat mengurangi limpasan hujan, mencegah erosi tanah besar-besaran dan membuat air dua kali lebih banyak di daerah aliran sungai (DAS). Bambu membantu mengurangi polusi air karena konsumsi nitrogen tinggi, sehingga merupakan solusi untuk penyerapan nutrisi kelebihan air limbah dari pertanian, manufaktur, peternakan, dan pengolahan limbah.

Hemat Energi

Hemat energi atau konservasi energi adalah tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Penghematan energi dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan energi lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi. Penghematan energi dapat menyebabkan berkurangnya biaya, serta meningkatnya nilai lingkungan, keamanan negara, keamanan pribadi, serta kenyamanan. Menurut Ir. Jimmy Priatman, M.Arch. IAI dalam Aghaza info referensi rumah (2017), pengertian dari Bangunan hemat energi adalah: "Bangunan yang dirancang dengan arsitektur yang berlandaskan pada pemikiran meminimalkan penggunaan energi listrik, tanpa membatasi atau merubah fungsi bangunan, kenyamanan maupun produktivitas penghuninya."

Metode

"Perangkat penilaian greenship, greenship rating tools. dari: divisi rating

dan teknologi, green building council indonesia (2014)” digunakan untuk menganalisis yang berdasarkan pada observasi lapangan, dan wawancara terhadap pengelola rumah bambu serta masyarakat sekitar.

Pembahasan

Penggunaan gedung dan material, Material ramah lingkungan, Bambu adalah tanaman yang paling cepat berkembang. Bambu menghasilkan oksigen yang lebih besar 30% dari pada hutan kayu pada wilayah yang sama.



Gambar 3. Material bambu
Sumber: Penulis, 2017

Penggunaan refrigeran tanpa ODP (Ozone Depletion Potential), tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem penghawaan rumah bambu, karena hanya menggunakan penghawaan alami (pemanfaatan Ventilasi serta meminimalisir penggunaan dinding). kenyamanan suhu dan kelembaban udara pada bangunan rumah bambu yang sangat dikondisikan stabil terhadap lingkungan sekitar yang masih banyak terdapat penghijauan berupa pepohonan sehingga dapat meningkatkan produktivitas pengguna rumah bambu tersebut.



Gambar 4. Bukaan / Ventilasi
Sumber: Penulis, 2017



Gambar 5. Minim penggunaan dinding
Sumber: Penulis, 2017

Visual, Rumah didesain dengan 75% bukaan. pemandangan keluar rumah bambu dalam dapat mengurangi kelelahan mata dengan memberikan pemandangan jarak jauh dan menyediakan koneksi visual ke luar secara langsung.



Gambar 6. Penerapan konstruksi modular
Sumber: Penulisan, 2017

Material regional, menggunakan material dapat dengan mudah didapatkan dan adanya pabrikasi material tersebut didalam wilayah Indonesia. Material yang digunakan pada rumah bambu menghindari efek *heat island* pada area

atap gedung sehingga daya refleksi panas matahari pada batas minimum.

Kesimpulan

Pangguna material bambu pada bangunan Pusat Informasi Lestari di Desa Buntoi ini, Bambu dapat dengan mudah tumbuh dan berkembang di alam negara kita ini. Harganya pun murah dan terjangkau bagi siapa saja. Mengacu pada perangkat penilaian Greenship untuk bangunan baru pada poin penggunaan material, bangunan rumah bambu atau Pusat Informasi Lestari di Desa Buntoi sudah masuk kriteria hemat energi dalam upaya menanggapi isu pemanasan global.

Daftar Pustaka/Referensi

- Green Building Council Indonesia .
2014. *“GREENSHIP Untuk Bangunan Baru Versi 1.2”*.
Ringkasan Kriteria dan Tolak Ukur
<https://cintyatripusparinibs.wordpress.com/2011/12/24/bahan-bangunan-mendukung-hemat-energi/>
<http://kc.reddplusid.org/kegiatan-dan-program/provinsi-percontohan/pusat-informasi-lestari>
http://research-dashboard.binus.ac.id/uploads/paper/document/publication/Proceeding/Humaniora/Vol.%201%20No.%201%20April%202010/02_Grace_okk.pdf
<https://www.aghaza.id/memahami-konsep-bangunan-hemat-energi/>
Kamus Besar Ekonomi (2003)
Kamus Besar Bahasa Indonesia (2001)
Sharma, Y.M.L. 1987. *Bambus in the Asia Pacific region.*: 99-100. In Lessard, G. & Chouinard. A. *Bambu Research in Asia*. IDRC, Canada.
V.A Berlian, Nur dan Estu Rahayu.1995. *Jenis dan Prospek Bisnis Bambu*.