

## TEKNOLOGI TEPAT GUNA, ALTERNATIF MATERIAL KONSTRUKSI HIJAU

Andhika Pratama Putra<sup>1</sup>, Yuanita FD Sidabutar<sup>2</sup>, Januarto<sup>3</sup>, Albert R. Reinold Palit<sup>4</sup>

Teknik Sipil, Teknik , Universitas Batam

Email: 12124011@univbatam.ac.id, yuanita.fd@univbatam.ac.id

---

**ABSTRACT** - The demand for environmentally friendly building materials has significantly increased in response to the global pursuit of sustainable development. These materials aim to reduce energy consumption, emissions, and waste generation, thereby contributing to a healthier and more livable planet for future generations. Technological advancements, driven by the evolution of human thought, have facilitated the emergence of innovative concepts that benefit both humanity and the environment. The implementation of environmentally conscious buildings, often referred to as green construction, is reflected in design practices that have been recognized for their energy efficiency, low emission levels, and waste minimization strategies. Appropriate technology, in this context, refers to solutions that are economically feasible, socially acceptable, and environmentally sound. These technologies are typically low-cost, require minimal maintenance, and are particularly beneficial for communities with limited financial resources.

**ABSTRAK**-Bahan bangunan yang ramah lingkungan saat ini sangat dibutuhkan untuk menjaga generasi masa depan yang menjadi tujuan mengurangi konsumsi energi, emisi maupun sampah atau limbah agar terciptanya bumi yang sehat dan nyaman. Kemajuan teknologi akibat dari kemajuan cara berpikir manusia terus berkembang sehingga menghasilkan pemikiran yang mampu menjadikan suatu konsep yang menguntungkan bagi manusia maupun lingkungan. Aplikasi dari bangunan ramah lingkungan biasanya disebut juga dengan **konstruksi hijau** (*green construction*), yakni pada tahap perencanaan terlihat pada beberapa desain konstruksi yang memperoleh *award* sebagai desain bangunan yang hemat energi, emisi dan minimalisasi limbah. **Teknologi tepat guna** adalah teknologi yang cocok dengan kebutuhan masyarakat sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal. Biasanya teknologi tepat guna dipakai sebagai istilah untuk teknologi yang tidak terlalu mahal, tidak perlu perawatan yang rumit, dan penggunaannya ditujukan bagi masyarakat yang kurang mampu secara ekonomi.

**Keywords** : Bahan Bangunan, Ramah Lingkungan, Konstruksi Hijau, Teknologi Tepat Guna.

---

### I. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi pembangunan abad sekarang sangatlah pesat sehingga menuntut manusia harus lebih ketat memilih dan mengolah bahan bangunan sesuai dengan teknologi yang ada. Secara faktual, masih ada proses pembangunan yang menggunakan sistem secara tradisional.

Secara tradisional, sebagian besar proses konstruksi bangunan berlangsung di lokasi bangunan tersebut (meskipun beberapa bagian konstruksi tersebut berlangsung di tempat lain, misalnya bagian dari kayu tersebut yang berbentuk bingkai yang bercorak dan dibawa ke produksi material untuk proses berikutnya). Namun, pada proses bangunan tradisional ini melibatkan

penggunaan komponen pabrik yang dihasilkan misalnya atap gulungan.

Ini mengenai penggunaan pada mekanisme pabrik tersebut, perlu dicatat bahwa sistem bangunan yang dimaksudkan disini adalah yang paling melibatkan dari semua unsur yakni metode *konstruksi tradisional dan industri*.

Penggunaan teknologi (baik itu tradisional maupun pabrik) bukan hanya sekedar mengetahui proses penggunaannya saja, melainkan harus mengetahui prinsip penggunaan teknologi tepat guna. Menjaga lingkungan yang asri, bersih dan tentunya membawa dampak sehat untuk semua elemen masyarakat memang satu hal yang tidak mudah namun perlu dilakukan.

Bukan hanya menjaga lingkungan dan merawatnya, namun perlu adanya keselarasan antara lingkungan dan penggunaan teknologi bangunan bagi sistem bangunan yang ada. Kemajuan teknologi akibat dari kemajuan cara berpikir manusia terus berkembang sehingga menghasilkan pemikiran yang mampu menjadikan suatu konsep yang menguntungkan bagi manusia maupun lingkungan. Bahan bangunan ramah lingkungan saat ini sangat dibutuhkan untuk menjaga generasi masa depan yang menjadi tujuan mengurangi konsumsi energi, emisi maupun sampah atau limbah agar terciptanya bumi yang nyaman.

Oleh karena itu, artikel ini akan membahas tentang penggunaan bahan bangunan yang ramah lingkungan dengan penerapan teknologi tepat guna bagi suatu sistem bangunan.

Bangunan hijau sangat penting dalam konteks perubahan iklim dan pengelolaan lingkungan karena memiliki dampak positif terhadap pengurangan emisi karbon, efisiensi energi, dan pengelolaan sumber daya alam yang lebih baik. Salah satu kota yang mulai menunjukkan komitmennya terhadap pembangunan berkelanjutan adalah Kota Batam. Sebagai pusat industri dan kawasan perdagangan di wilayah Kepulauan Riau, Batam menghadapi tantangan besar dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi yang pesat dengan keberlanjutan lingkungan hidup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis konsep desain bangunan hijau yang relevan dengan kondisi kota Batam, mengevaluasi tingkat implementasinya, dan mengidentifikasi dampak positif maupun negatif yang ditimbulkan, baik dari segi lingkungan maupun sosial. Beberapa aspek utama yang menjadikan bangunan hijau penting adalah:

1. Efisiensi Energi: Bangunan hijau dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan energi melalui penggunaan sistem isolasi yang baik,

pencahayaannya alami, dan teknologi hemat energi seperti panel surya dan sistem pemanas air tenaga surya

2. Pengelolaan Air: Sistem pengelolaan air yang ramah lingkungan, seperti penggunaan *rainwater harvesting* dan pengolahan limbah air, sangat penting untuk mengurangi pemborosan air, terutama di daerah perkotaan yang sering mengalami tekanan terhadap sumber daya air.
3. Pemilihan Material Ramah Lingkungan: Penggunaan material bangunan yang ramah lingkungan, seperti bahan daur ulang atau bahan dengan jejak karbon rendah, membantu mengurangi dampak ekologis dari proses konstruksi.
4. Kualitas Udara dalam Ruangan: Bangunan hijau memanfaatkan ventilasi alami dan material yang tidak berbahaya, yang dapat meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, memberikan lingkungan yang sehat bagi penghuninya.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Artikel ini secara spesifik bertujuan untuk menjelaskan dan memberikan gambaran bahan bangunan yang ramah lingkungan dengan aplikasi berbasis teknologi tepat guna bagi bangunan khususnya sistem bangunan.

Manfaat dari artikel ini sebagai masukan atau rekomendasi kepada pemangku kebijakan, pihak perencana, pihak pelaksana serta masyarakat agar bangunan dibangun dengan menggunakan bahan / material bangunan yang ramah lingkungan dengan konsep penerapan teknologi tepat guna.

Lingkup pembahasan yaitu membahas tentang material / bahan bangunan yang ramah lingkungan dengan aplikasinya menggunakan prinsip teknologi tepat guna bagi sistem bangunan secara khusus.

Mengevaluasi dampak positif dan negatif bangunan hijau terhadap lingkungan dan masyarakat Batam.

Menganalisis kendala dan tantangan dalam implementasi bangunan hijau di

Batam.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Material / Bahan Bangunan Ramah Lingkungan

Menjaga lingkungan yang asri, bersih dan tentunya membawa dampak sehat untuk semua elemen masyarakat memang suatu hal yang tidak mudah namun perlu dilakukan. Begitu banyak cara dan berbagai inovasi nan kreatif yang manusia lakukan, tapi itu semua memang butuh waktu yang konsisten dan biaya yang tidak sedikit. Bukan hanya menjaga lingkungan dan merawatnya. Kemajuan teknologi akibat dari kemajuan cara berpikir manusia terus berkembang sehingga menghasilkan pemikiran yang mampu menjadikan suatu konsep yang menguntungkan bagi manusia maupun lingkungan.

Dengan semakin banyaknya populasi manusia, kebutuhan akan berbagai macam keperluanpun meningkat. Walaupun belum semua masyarakat, khususnya di Indonesia, membudayakan “Gerakan Ramah Lingkungan” untuk ikut mendukung serta memelihara bumi, namun sudah mulai banyak pihak-pihak yang berusaha untuk membuat bumi ini tetap hijau, lestari dan berkelanjutan, misalnya dengan tidak menebang pohon sembarangan, melakukan gerakan menanam 1000 pohon, membuang sampah pada tempatnya dengan memisahkan sampah yang terurai dan tidak terurai serta melakukan daur ulang material.

Aplikasi dari bangunan ramah lingkungan biasanya disebut juga dengan konstruksi hijau (*green construction*), yakni pada tahap perencanaan terlihat pada beberapa desain konstruksi yang memperoleh *award* sebagai desain bangunan yang hemat energi, yaitu sistem bangunan yang didesain agar mengurangi pemakaian listrik untuk pencahayaan dan tata udara. Selain itu berbagai

terobosan baru dalam dunia konstruksi juga memperkenalkan berbagai material struktur yang saat ini menggunakan limbah sebagai salah satu komponennya, seperti pemakaian *flyash*, *silica fume* pada beton siap pakai dan beton pra cetak. Selain itu terobosan sistem pelaksanaan konstruksi juga memperkenalkan material yang mengurangi ketergantungan dunia konstruksi pada pemakaian material kayu sebagai perancah.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terus terjadi dari tiap-tiap zaman kehidupan manusia, tidak luput juga di Indonesia. Bahan bangunan yang semula dalam bentuk asalnya tanpa diolah (seperti bambu, kayu, daun, tanah, lumpur dan lain- lain) kemudian diolah.

- Tanah dibakar atau dikeringkan dibawah sinar matahari untuk dijadikan bahan bangunan.
- Sebelum konstruksi bangunan menggunakan semen atau sejenisnya, sebagai perekat konstruksi tembok yang lazim dilakukan adalah konstruksi tumpuk, yang kadang-kadang digunakan juga lumpur sebagai perekat, mungkin karena dapat menimbulkan pecahnya tumpukan batu bata yang dikeringkan.
- Untuk sambungan kayu sebelum dikenal adanya paku, cara yang digunakan adalah dengan pasak dan ikat.

Dari penjabaran ini tergambar belum banyak adanya pemilihan bahan yang *renewable* dan *non renewable* walaupun didukung dengan potensi lokal. Sesuai dengan Surat Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri, Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Negara Perumahan Rakyat Pasal 23 mengenai struktur komponen dan bahan bangunan harus mempunyai persyaratan : **Penggunaan bahan bangunan untuk konstruksi yang murah dapat terdiri dari bahan bangunan lokal atau**

**lainnya yang kekuatannya memenuhi syarat teknis.**

Dalam upaya pemecahan masalah pembangunan sistem bangunan di Indonesia khususnya, baik dalam hal penggunaan bahan bangunan, yang tepat dan ekonomis perlu adanya peninjauan bahan *renewable*. Bahan semen makin lama akan habis sehingga perlu dipikirkan bahan bangunan yang *renewable* misalnya bambu dan lain-lainnya.



."Interior aula terbuka di Green School Bali yang dirancang tanpa dinding masif, memanfaatkan ventilasi silang dan pencahayaan alami sebagai bentuk efisiensi energi dalam konstruksi hijau."

## B. Bangunan Hijau

Bangunan hijau/Arsitektur hijau yang juga dikenal sebagai *green architecture*, merupakan sebuah pendekatan dalam bidang arsitektur yang menitikberatkan pada keberlanjutan lingkungan. Konsep ini mencakup berbagai aspek untuk meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan, seperti penggunaan sumber daya alam yang lebih efisien, manajemen energi yang lebih baik, penggunaan air yang bijaksana, serta pemilihan material yang ulang. (Colorbond,2024)

Pentingnya arsitektur hijau tidak hanya terletak pada upaya untuk

mempertahankan lingkungan, tetapi juga pada penekanan terhadap pembangunan yang dapat berlangsung dalam jangka panjang tanpa merusak ekosistem. Konsep ini sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan atau *sustainable development* yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan saat ini tanpa merugikan generasi masa depan dalam memenuhi kebutuhannya.

Arsitektur hijau dikenal sebagai konsep berkelanjutan karena dilakukan tanpa menghabiskan sumber daya alam untuk generasi mendatang. Ada beberapa prinsip yang perlu dipenuhi untuk bisa dikatakan sebagai bangunan hijau atau ramah lingkungan.

1. Hemat energi
2. Pemanfaatan teknologi yang tepat
3. Pemakaian sumber daya daur ulang
4. Meminimalkan sumber daya baru
5. Penyesuaian iklim setempat
6. Memperhatikan para penghuni

Membangun hunian yang hijau tidak sesulit yang dibayangkan. Nah, bagi Anda yang ingin menerapkan konsep *green architecture* bisa menerapkan beberapa aspek berikut.(Arif Yulianto Permana, 2024).

## C. Manfaat Bangunan Hijau

*Green building* bukan hanya konsep, melainkan bertujuan untuk memitigasi dampak pembangunan dan penggunaan bangunan, serta meningkatkan kualitas lingkungan, kesehatan, dan ekonomi, tujuannya meliputi penghematan energi, pengurangan emisi karbon, peningkatan umur bangunan, dan biaya operasional yang rendah.

Manfaat utama *green building* meliputi:

1. Penghematan Energi dan Air: Penggunaan sistem efisien dan sumber energi terbarukan mengurangi konsumsi energi, sementara teknologi hemat air seperti toilet vakum mengurangi

- penggunaan air.
2. Mengurangi Emisi Karbon: Ruang hijau dalam bangunan membantu mengurangi polusi dan emisi karbon, mengatasi global warming.
  3. Ketahanan dan Umur Panjang: Material berkualitas tinggi meningkatkan ketahanan bangunan.
  4. Biaya Operasional Rendah: Panel surya dan efisiensi air mengurangi pengeluaran operasional.

Manfaat *green building* dari segi lingkungan meliputi pengurangan kerusakan lingkungan dan emisi karbon, serta peningkatan efisiensi energi dan penggunaan air. Secara sosial, *green building* dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan penghuni, serta memperbaiki infrastruktur kota. Dari sisi ekonomi, *green building* membantu menurunkan biaya operasional, meningkatkan produktivitas penghuni, dan menciptakan pasar baru untuk produk dan jasa hijau. (PT PGN LNG Indonesia, 2023)

#### D. Tantangan Bangunan Hijau

Menurut Chau dkk (2013), tantangan dalam pembangunan bangunan hijau dapat dibagi menjadi tiga kategori. Pertama, tantangan terkait komoditas mencakup kurangnya perhatian publik, kesenjangan pengetahuan dalam perhitungan pengembangan bangunan hijau, risiko dan ketidakpastian, kurangnya pendanaan, serta ketidakpastian dalam mengukur manfaat bangunan hijau. Kedua, tantangan perilaku organisasi dan pribadi mencakup kurangnya insentif untuk investor, kurangnya pengetahuan teknis dalam tim proyek, kurangnya komitmen dari pimpinan administrasi, kurangnya komunikasi antar pemangku kepentingan,

serta resistensi terhadap perubahan. Ketiga, tantangan terkait proses mencakup kurangnya persyaratan yang dapat diukur, kurangnya komunikasi dalam tim proyek, keraguan tentang metode bangunan berkelanjutan, dan ketidaktersediaan produk hijau disekitar lokasi. (Rezky Anggunmulia, 2015).

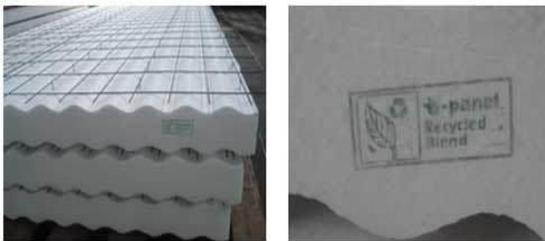
#### E. Teknologi EPS : Bahan Bangunan Ramah Lingkungan

Expanded Polystyrene System (juga dikenal sebagai EPS), pada kenyataannya adalah produk yang ramah lingkungan :

1. **Safe** : tidak melepaskan zat-zat beracun dan berbahaya serta benar-benar tanpa efek samping. Tanpa bahan chlorofluorocarbons (CFC) atau hydrochlorocarbons (HCFC). Selanjutnya, karena tidak mengandung bahaorganik, menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan jamur. Memiliki karakteristik mekanik dan termal untuk bangunan. Tidak mengalami kerusakan permanen jika terkena uap atau kelembaban.
2. **Recycleable**: tidak ada bahan limbah yang dihasilkan selama produksi dan proses produksi untuk MPANEL bertujuan untuk mengoptimalkan potongan, dan meminimalisir limbah. Setiap sisa EPS sisa daur ulang secara langsung di Pabrik Produksi.
3. **Non-Toxic**: Tidak menciptakan efek alergi dan tidak merusak kesehatan untuk mereka yang memproduksi atau mengerjakannya.
4. **Self-Extinguishing**: EPS yang digunakan sebagai bahan MPANEL dapat meredam kebakaran, material tidak menghasilkan api, juga tidak merambatkan kebakaran.

Lapisan EPS pada *b-panel* sama sekali tidak memberi kekuatan yang berarti setelah *b-panel* terpasang. Lapisan EPS ini pada saat

pemasangan semata berfungsi sebagai *formwork* atau bekisting (“cetakan”) untuk membentuk dua lapis beton betulang yang berprofil lekukan, dimana tepat pada setiap tengah profil lekukan, terdapat kawat baja mutu tinggi (U-50) yang secara efektif menjadikan dinding *b-panel* sebagai elemen struktural yang kokoh. Berbeda dengan bekisting pada lazimnya, lapisan EPS ini adalah bekisting permanen, terkubur selamanya dalam lapisan beton dan tidak usah dibongkar lagi setelah pemasangan panel. Setelah panel terpasang, “bekisting” EPS ini berubah fungsinya, menjadi insulasi panas dan suara yang unggul. EPS dengan mutu khusus bahan bangunan (*Construction-Grade*) yang tahan perambatan api (*Fire Retardant*) dan juga dengan densitas yang memadai.



EPS, atau yang lebih dikenal sebagai “Styrofoam” (walaupun ini salah kaprah / *misnomer*, karena Styrofoam adalah merk dagang Dow Chemical Co. untuk jenis material *Extruded Polystyrene* (XPS), sedangkan EPS adalah jenis *Expanded Polystyrene*) adalah limbah lingkungan yang sangat buruk, apabila digunakan untuk aplikasi sekali pakai buang (*one-time use*) seperti cangkir kopi, dekorasi kawinan, dan packaging. Ini dikarenakan karakteristik EPS yang sangat lama diuraikan oleh alam (*non-biodegradeable*), sehingga sampah “Styrofoam” banyak terlihat mengambang di sungai dan laut, dan benda-benda ini akan terus mengambang sampai ratusan tahun ke depan.

EPS menggunakan *connector wire* untuk menghubungkan kedua lempeng *wiremesh* di sisi luar panel, guna menjaga kekakuan (*stiffness*) dari panel ketika pemasangan. Dengan proses *plastering shotcrete* secara bersamaan, seluruh permukaan EPS panel tertutup penuh dengan *reinforced concrete*, tanpa *joint* atau *gap* yang berpotensi menimbulkan kebocoran termal dan akustik. Pada faktanya, EPS mudah

didaur ulang (Di Jepang, 90% dari EPS terdaur ulang, didukung oleh sistem *closed loop* mereka yang sudah sangat sistematis. Contoh: mendaur ulang 100% dari panel EPS), tidak beracun, tidak menggunakan gas rumah kaca dalam pembuatannya. EPS untuk insulasi bangunan pada *b-panel* adalah *tepat guna*, dimana karakteristik durabilitas tinggi EPS adalah seirama dengan penggunaannya. Bangunan akan terus digunakan jangka panjang, bahkan mencapai lintas-generasi. Yang terpenting adalah selama penggunaan bangunan *b-panel*, konsumsi listrik A/C akan selalu lebih rendah secara sangat signifikan (dari hasil estimasi lebih dari 30%), sedangkan A/C adalah sumber konsumsi terbesar listrik sebuah hunian (hampir mencapai 40% dari total pemakaian).

Di Indonesia, khususnya pada jaringan listrik Jawa-Bali, lebih dari 70% pembangkitan listrik dari bahan bakar fosil, dengan mayoritasnya batu-bara, bahan bakar fosil yang paling bermasalah untuk perubahan iklim. Jadi dengan mengurangi beban A/C secara signifikan, emisi karbon dioksida akan berkurang dengan signifikan pula. Dengan portfolio proyek *b-panel* selama ini (lebih dari 50 proyek), pengurangan emisi karbon hampir mencapai 10 kiloton per tahunnya. Efek ini permanen dan kumulatif dengan terus bertambahnya proyek-proyek yang menggunakan *b-panel*

### III. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan **deskriptif kualitatif**, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis penggunaan teknologi tepat guna dan bahan bangunan ramah lingkungan dalam sistem konstruksi hijau. Penelitian ini tidak menggunakan angka atau statistik sebagai dasar utama, melainkan menggali informasi dari data literatur, dokumentasi, dan studi kasus.

### 1. Sumber Data

**Data Sekunder:** Berasal dari berbagai literatur ilmiah, jurnal, artikel daring, peraturan pemerintah, dan sumber terpercaya lain yang membahas tentang green construction, teknologi tepat guna, dan sistem bangunan berkelanjutan.

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan:

- **Studi pustaka**, untuk memperoleh data teoretis mengenai konsep dan aplikasi bahan bangunan ramah lingkungan.
- **Dokumentasi**, berupa foto dan deskripsi bangunan yang telah menerapkan teknologi tepat guna.
- **Kajian internet**, mengakses situs resmi penyedia material ramah lingkungan serta laporan proyek green building.

### 3. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode **analisis isi (content analysis)**, yaitu dengan mengidentifikasi, mengelompokkan, dan menginterpretasikan informasi berdasarkan relevansi tema teknologi tepat guna dan bahan bangunan hijau. Proses ini bertujuan untuk menemukan pola dan prinsip yang mendukung penerapan teknologi tersebut dalam konstruksi bangunan yang berkelanjutan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penerapan Bahan Bangunan Ramah Lingkungan

Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan material seperti **bata ringan, aluminium, kaca low-E, baja ringan, serta EPS panel** telah terbukti mendukung efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan. Material-material ini bersifat non-toksik, tahan lama, dan memiliki kemampuan insulasi panas yang baik.

Penggunaan **EPS panel**, sebagai contoh, menunjukkan penurunan konsumsi energi pendingin ruangan lebih dari 30%, dan berkontribusi terhadap penurunan emisi karbon

hingga 10 kiloton per tahun dari proyek-proyek yang menggunakannya.

### 2. Efektivitas Teknologi Tepat Guna

Teknologi seperti **seismic bearing** terbukti efektif dalam meredam getaran gempa hingga 70%, dan sudah diaplikasikan dalam proyek-proyek bangunan publik. Teknologi ini memberikan perlindungan struktural yang signifikan dengan biaya yang relatif terjangkau, serta mudah dirawat, sesuai dengan prinsip teknologi tepat guna.

Selain itu, **penggunaan bahan lokal seperti bambu dan batu alam** yang dapat diperbaharui juga dinilai efektif secara ekonomis dan ekologis, serta sesuai dengan kearifan lokal.

### 3. Tantangan Implementasi

Masih rendahnya pemahaman masyarakat dan kurangnya sosialisasi teknologi tepat guna menjadi hambatan utama. Di sisi lain, keterbatasan kebijakan yang mendukung inovasi lokal dan industri bahan bangunan juga memperlambat adopsi konstruksi hijau di tingkat daerah.

### 4. Implikasi dan Rekomendasi

Penerapan bahan ramah lingkungan dan teknologi tepat guna perlu ditingkatkan melalui **regulasi yang jelas, insentif pemerintah, serta pendidikan masyarakat dan tenaga teknis**. Pengembangan dan penyebarluasan teknologi bangunan seperti EPS dan sistem base-isolation harus diprioritaskan, terutama di wilayah rawan bencana.

## V. KESIMPULAN & SARAN

Penggunaan teknologi (baik itu tradisional maupun pabrik) bukan hanya sekedar mengetahui proses penggunaannya saja, melainkan harus mengetahui prinsip penggunaan teknologi tepat guna. Menjaga lingkungan yang asri, bersih dan tentunya membawa dampak sehat untuk semua elemen masyarakat memang satu hal yang tidak mudah namun perlu dilakukan. Bahan bangunan ramah lingkungan saat ini sangat dibutuhkan untuk menjaga generasi masa depan yang menjadi tujuan mengurangi konsumsi energi, emisi maupun sampah atau limbah agar terciptanya bumi yang nyaman.

Aplikasi dari bangunan ramah

lingkungan biasanya disebut juga dengan konstruksi hijau (*green construction*), yakni pada tahap perencanaan terlihat pada beberapa desain konstruksi yang memperoleh *award* sebagai desain bangunan yang hemat energi, yaitu sistem bangunan yang didesain agar mengurangi pemakaian listrik untuk pencahayaan dan tata udara.

Sosialisasi pemilihan bahan / material bangunan sangat penting kepada seluruh lapisan masyarakat, perencana, pelaksana maupun pihak pemerintah setempat serta harus berpatokan pada aturan dan standar yang telah ada. Selain itu, teknologi tepat guna dan penggunaannya perlu disosialisasikan lebih giat lagi kepada seluruh lapisan masyarakat agar pemahaman masyarakat terhadap teknologi tepat guna tidak terlalu kaku dan kabur.

Pemilihan bahan bangunan yang ramah lingkungan sebaiknya dibarengi dengan pemanfaatan teknologi bangunan yang efektif dan efisien serta memenuhi kebutuhan masyarakat. Selain itu, pemilihan bahan / material yang tepat harus disesuaikan dengan kearifan lokal yang ada di lokasi pembangunan tersebut. Hal itu dikarenakan agar karakter bahan / material bangunan dapat terintegrasi dengan alam / lingkungan sekitar dan dirancang menggunakan pencahayaan alami serta efisien energi untuk keberlanjutan lingkungan, karena hakikat keberadaan manusia adalah keseimbangan baik antara manusia dengan lingkungan.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2012. Analisis Rancangan Norman Foster Pada Bentuk Bangunan *Chek Lapkok Airport* (Hongkong) Dalam Konteks Arsitektur *High-Tech*. Jurnal Arsitektur Universitas Bandar Lampung JA! UBL, Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung, Volume 02 Nomor 02 Juni 2012. ISSN : 2087-2709. Hal. 28 – 55.
- Frick, Heinz. 2007. *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis. Konsep Pembangunan Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan*. Kanisius. Bandung.
- Green Building Council Indonesia. 2012. *Panduan Rating Green Ship*. Jakarta.
- Inforum. 2011. *Media Komunikasi Komunitas Perumahan*. Kementerian Negara perumahan Rakyat.
- Misbakhul, Ahmad. 2011. *Tugas Makalah Sains Arsitektur 2*. Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
- Sangkertadi. 2006. *Fisika Bangunan Untuk Mahasiswa Teknik, Arsitektur dan Praktisi*. Pustaka Wirausaha Muda. Bogor.
- Satwiko, Prasasto. 2005. *Arsitektur Sadar Energi*. ANDI. Yogyakarta.
- Wildensyah, Iden. 2012. *Sisi Lain Arsitektur, Sipil dan Lingkungan*. Alfabeta. Bandung.
- Literatur yang diakses pada internet: <http://www.anneahira.com/teknologi-tepat-guna.html>, diakses pada tanggal 21 Februari 2013. <http://mpanelindonesia.com/bahan-bangunan-ramah-lingkungan.html>, diakses pada tanggal 21 Februari 2013.
- Sidabutar, Y. F. D., & Suciati, H. (2024). Arah Pengembangan Wisata Bangunan Bersejarah di Kecamatan Medan Maimun. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*.
- Sidabutar, Y. F. D., & Suciati, H. (2024). Pengaruh Sistem Media

Informasi, Partisipasi  
Masyarakat, dan Kondisi  
Lingkungan Terhadap Wisata  
Bangunan Bersejarah di Kota  
Medan. Jurnal Pembangunan  
Wilayah dan Kota.

Sidabutar, Y. F. D., & Suciati, H. (2024).  
Analisis Penggunaan Kayu  
sebagai Bahan Konstruksi dalam  
Pembangunan: Studi Kasus dan  
Observasi Lapangan.  
ResearchGate