

PERANCANGAN WISATA EDUKASI LINGKUNGAN HIDUP DI BATU DENGAN PENERAPAN MATERIAL ALAMI

Nur Ratih R., Beta Suryokusumo, Nurachmad S.
Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya,
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65141, Indonesia
nur.ratiih@gmail.com

Abstrak

Krisis lingkungan hidup yang dihadapi manusia modern merupakan akibat dari pengelolaan lingkungan hidup yang kurang tepat. Tidak dapat dipungkiri bahwa aktivitas manusia yang menyebabkan kondisi kerusakan lingkungan, pemanasan global, serta perubahan iklim. Oleh sebab itu, untuk mencegah kerusakan lingkungan yang lebih parah, maka diperlukan sarana informasi serta pembelajaran lingkungan untuk masyarakat sehingga masyarakat mengerti, sadar serta ikut berperan dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup. Fasilitas yang akan dihadirkan untuk mewadahi fungsi tersebut adalah wisata edukasi lingkungan hidup. Menurunnya sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui serta menurunnya kualitas lingkungan menuntut digunakannya material yang berkelanjutan serta ramah lingkungan. Material alami seperti kayu dan bambu yang dapat dibudidayakan kembali, dapat digunakan sebagai material bangunan. Kota Batu yang sebagian besar wilayahnya adalah pegunungan dan hutan, memiliki potensi hutan produksi yang menghasilkan kayu pinus, jati, bambu, sengon, dll. Metodologi yang digunakan adalah metode deskriptif, dengan pengumpulan data primer melalui observasi dan wawancara serta pengumpulan data sekunder berupa pustaka. Selain itu juga melakukan studi komparasi dengan objek sejenis. Memanfaatkan material alami yang tersedia secara lokal di sekitar tapak, maupun di Kota Batu dan sekitarnya dapat mempersempit jarak transportasi antara lokasi pembangunan dan lokasi material. Selain itu, penggunaan material alami juga dapat memberikan kesan alami pada bangunan dan dapat menjadi sarana edukasi untuk masyarakat tentang bagaimana menerapkan material alami pada bangunan yang dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: wisata edukasi, material alami

Pendahuluan

Krisis lingkungan hidup yang dihadapi manusia modern merupakan akibat dari pengelolaan lingkungan hidup yang kurang tepat. Alam dieksploitasi begitu saja tanpa memperhatikan dampak-dampak dan kerusakan yang timbul. Cara bertani dan mengolah lahan konvensional yang eksploitatif memicu erosi tanah 100 kali lipat lebih cepat dibanding cara alam membentuknya.

Selain itu, pemanasan global yang terjadi akibat kegiatan manusia sudah sangat mengkhawatirkan. Menurut laporan PBB, industri peternakan

merupakan penghasil emisi gas rumah kaca yang terbesar, yaitu 18%. Revolusi Industri pada abad 19 yang memulai penggunaan bahan bakar secara besar-besaran untuk aktivitas industri juga menyumbang emisi gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Sedangkan bidang konstruksi menyumbang kerusakan alam yang cukup besar. Pemanasan global yang terjadi menyebabkan temperatur bumi naik dan pada akhirnya menyebabkan kondisi perubahan iklim. Tidak dapat dipungkiri bahwa aktivitas manusia adalah yang menyebabkan kondisi kerusakan

lingkungan, pemanasan global, dan perubahan iklim tersebut. Oleh sebab itu, perlu adanya sarana informasi serta pembelajaran lingkungan untuk masyarakat sehingga masyarakat mengerti, sadar serta ikut berperan dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup. Pendidikan mengenai lingkungan hidup diperlukan untuk meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap kelestarian lingkungan. Fasilitas yang akan dihadirkan untuk memenuhi fungsi tersebut adalah wisata edukasi lingkungan hidup.

Dalam lingkup Malang Raya, Kota Batu menjadi salah satu penyangga konservasi alam. Secara topografis, Kota Batu termasuk dalam dataran tinggi, bergunung, dan berbukit yang memiliki banyak potensi, berupa pemandangan alam, berhawa sejuk, serta beragam pilihan tempat untuk dikunjungi. Secara realistis, potensi ini sangat mendukung dan menguntungkan dalam industri pariwisata tanpa mengabaikan tuntutan kualitasnya dan tetap mengedepankan pembangunan yang berbasis ramah lingkungan.

Selain potensi tersebut, terdapat permasalahan terkait dengan kondisi lingkungan di Kota Batu. Suhu udara di Kota Batu dalam beberapa tahun terakhir ini mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Bila pada 2009 suhu udara masih sekitar 21°C, akhir 2011 kemarin sudah menjadi 23°C. Selain faktor perubahan iklim, kerusakan lingkungan di wilayah Kota Batu ditengarai mempercepat perubahan suhu udara tersebut.

Menurunnya sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui serta menurunnya kualitas lingkungan menuntut digunakannya material yang berkelanjutan serta ramah lingkungan. Material alami seperti kayu dan bambu yang dapat dibudidayakan kembali, dapat digunakan sebagai material bangunan. Kota Batu yang sebagian besar wilayahnya adalah pegunungan dan

hutan, memiliki potensi hutan produksi yang menghasilkan kayu pinus, jati, bambu, sengon, dll. Memanfaatkan material alami yang tersedia secara lokal di sekitar tapak, maupun di Kota Batu dan sekitarnya dapat mempersempit jarak transportasi antara lokasi pembangunan dan lokasi material. Selain itu, penggunaan material alami juga dapat memberikan kesan alami pada bangunan dan dapat menjadi sarana edukasi untuk masyarakat tentang bagaimana menerapkan material alami pada bangunan yang dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari.

Tujuan dari perancangan Wisata Edukasi Lingkungan Hidup ini adalah :

1. Menghadirkan fasilitas yang menjadi sarana informasi dan pembelajaran untuk mendorong kepedulian masyarakat terhadap kelestarian lingkungan.
2. Menerapkan material alami pada perancangan wisata edukasi lingkungan hidup untuk memanfaatkan potensi material lokal dan menanggapi isu lingkungan serta dapat digunakan sebagai sarana edukasi di dalam wisata edukasi lingkungan hidup ini.

Studi Pustaka Wisata Edukasi

Wisata edukasi atau *edutourism* adalah suatu program dimana wisatawan berkunjung ke suatu lokasi wisata dengan tujuan utama untuk memperoleh pengalaman pembelajaran secara langsung di obyek wisata tersebut. (Rodger, 1998:28). Menurut Direktorat Jenderal PHKA *edutourism* merupakan diversifikasi daya tarik wisata dari wisata alam (ekowisata) yang bertujuan untuk memperluas dan memperbanyak produk wisata alam (Ditjen PHKA, 2001).

Karena *edutourism* merupakan turunan atau sub tipe obyek wisata alam (ekowisata) maka dasar pengembangannya pun tidak jauh

berbeda dan tetap menggunakan kaidah-kaidah ekowisata.

Kegiatan *edutourism* seperti halnya kegiatan ekowisata lainnya juga memiliki komponen sarana dan jasa. Menurut Wood (2002:28), ciri-ciri sarana dan jasa *edutourism*, menilik pada jenis sarana dan jasa ekowisata adalah sebagai berikut:

1. Melindungi lingkungan sekitarnya, baik yang berupa lingkungan alami maupun kebudayaan lokal.
2. Memiliki dampak minimal terhadap lingkungan alami selama masa konstruksi dan operasinya.
3. Sesuai dengan konteks budaya dan fisik wilayah setempat, misalnya ditandai dengan arsitektur yang menyatu dengan bentuk, lansekap, dan warna lingkungan setempat.
4. Mengurangi tingkat konsumsi air dan menggunakan cara alternatif yang berkelanjutan untuk mendapat tambahan air.
5. Mengelola limbah dan sampah dengan hati-hati.
6. Memenuhi kebutuhan energi melalui penggunaan alat dan Sarana berdesain pasif (desain yang tidak banyak mengubah lingkungan alami)
7. Dalam pembangunan dan pengelolaannya mengupayakan kerjasama dengan komunitas lokal.
8. Menawarkan program yang berkualitas untuk memberikan pendidikan mengenai lingkungan alami dan kebudayaan setempat terhadap tenaga kerja dan wisatawan
9. Mengakomodasikan berbagai program penelitian dalam rangka kontribusi kegiatan *edutourism* terhadap pengembangan berkelanjutan wilayah setempat.

Sedangkan kriteria daerah tujuan *edutourism*, baik di dalam maupun di luar negeri adalah:

1. Daerah atau wilayah yang diperuntukkan sebagai kawasan pemanfaatan berdasarkan rencana pengelolaan pada kawasan seperti

Taman Wisata Pegunungan, Taman Wisata Danau, Taman Wisata Pantai atau Taman Wisata Laut.

2. Daerah atau zona pemanfaatan pada Kawasan Taman Nasional seperti Kebun Raya, Hutan Lindung, Cagar Alam atau Hutan Raya.
3. Daerah Pemanfaatan untuk Wisata Berburu berdasarkan rencana pengelolaan Kawasan Taman Perburuan.

Wisata edukasi lingkungan hidup adalah suatu program dimana wisatawan berkunjung ke suatu lokasi wisata dengan tujuan utama untuk memperoleh pengalaman pembelajaran secara langsung di obyek wisata tersebut, dalam hal ini, objek yang dipelajari adalah lingkungan hidup dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan memotivasi perilaku masyarakat agar peduli terhadap lingkungan.

Bahan Bangunan

Menurut Wulfram, bahan bangunan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Bahan bangunan alami, tidak mengandung zat yang mengganggu kesehatan penghuni seperti batu alam, kayu, bambu, dan tanah liat.
2. Bahan bangunan buatan, mengandung zat kimia yang dapat membahayakan kesehatan manusia seperti pipa, plastik, rock wool, cat kimia, dan perekat.

Zat yang mempengaruhi kesehatan manusia adalah zat-zat yang menghilang dalam udara (berbentuk limbah gas), baik bau maupun gas yang dihirup.

Menggunakan material lokal merupakan salah satu bentuk dukungan terhadap ekonomi dan mengurangi jumlah transportasi, apalagi transportasi melalui laut, karena jauh dan banyak memerlukan energi.

Beberapa Bahan Bangunan Alami

A. Kayu

Kayu merupakan bahan produk alam yang berasal dari hutan. Kayu merupakan bahan alami yang dapat

diperbarui. Dari aspek kekuatan, kayu cukup kuat dan kaku walaupun bahan kayu tidak sepadat bahan baja atau beton. Kayu mudah dikerjakan dan disambung dengan alat relatif sederhana. Bahan kayu merupakan bahan yang dapat didaur ulang. Karena dari bahan alami, kayu merupakan bahan bangunan ramah lingkungan. Kayu mudah diproses dengan sedikit menggunakan energi, memiliki sifat elastis, ulet, dan mempunyai ketahanan terhadap pembebanan yang tegak lurus dengan seratnya.

Kayu dikategorikan ke dalam beberapa kelas keawetan, antara lain:

1. Kelas awet I (sangat awet) contohnya: Kayu Jati, Kayu Sonokeling
2. Kelas awet II (awet), contohnya: Kayu Merbau, Kayu Mahoni
3. Kelas awet III (kurang awet), contohnya: Kayu Karet, Kayu Pinus
4. Kelas awet IV (tidak awet), contohnya: Kayu Albasia.
5. Kelas awet V (sangat tidak awet)

B. Bambu

Bambu merupakan produk hasil hutan non kayu yang telah dikenal bahkan dekat dengan kehidupan masyarakat umum karena pertumbuhannya ada di sekeliling masyarakat. Bambu termasuk tanaman Bamboidae anggota sub familia rumput, memiliki keanekaragaman jenis bambu di dunia sekitar 1250-1500 jenis sedangkan di Indonesia memiliki hanya 10% sekitar 154 jenis bambu (Wijaya, 1994).

Beberapa jenis bambu yang paling sering digunakan untuk bangunan bambu adalah:

1. Bambu petung/betung (*Dendrocalamus asper*).

Bambu ini tumbuh subur di hampir semua pulau besar di Indonesia. Memiliki dinding yang tebal dan kokoh serta diameter yang dapat mencapai lebih dari 20 cm. Dapat tumbuh hingga lebih 25 meter. Bambu petung banyak

digunakan untuk kolom atau penyangga bangunan. Juga sering di belah untuk keperluan reng/usuk bangunan. Bambu petung yang paling umum ada dua jenis yakni petung hijau dan petung hitam.

2. Bambu hitam atau bambu wulung (*Gigantochloa atrovioleacea*).

Banyak tumbuh di Jawa dan Sumatra. Jenis bambu ini dapat mencapai diameter hingga 14 cm dan tinggi lebih dari 20 meter. Banyak digunakan sebagai bahan bangunan dan perabot bambu karena relatif lebih tahan terhadap hama.

3. Bambu apus atau tali (*Gigantochloa apus*).

Jenis ini banyak digunakan sebagai komponen atap (reng dan kasau) dan dinding pada bangunan. Diameter antara 4 hingga 10 cm. Juga sangat cocok untuk mebel dan kerajinan tangan. Sebagai dinding, bambu apus dapat digunakan secara utuh maupun dibuat anyaman. (www.sahabatbambu.com).

C. Alang-alang, rumbia, dan ijuk

Bahan utama pelapis atap rumbia adalah daun-daun rumbia, bahan utama atap alang-alang adalah rumput liar alang-alang dan bahan utama atap ijuk adalah serat dari pohon aren. Alang-alang telah banyak digunakan sebagai penutup atap bangunan resor di Bali. Sebagai penutup atap, alang-alang memiliki tebal sekitar 30 cm dan dapat diikat pada bambu seperti welitan atau sebagai ikat yang dijepit dengan bilah bambu pada reng.

D. Tanah

Tanah sebagai bahan bangunan dalam kondisi alami dan yang telah diproses banyak digunakan dalam pelaksanaan pembangunan, contohnya:

1. Bahan tanah tanpa diolah

Sebagai contoh adalah pasir yang merupakan tanah dengan butiran yang kasar. Pasir merupakan bahan yang digunakan langsung menjadi bahan urugan. Sedangkan sebagai bahan yang melalui proses dicampur dengan bahan lain, misalnya dicampur dengan PC, semen merah atau kapur, campuran

tersebut akan menjadi spesi atau bahan perekat.

2. Bahan tanah yang diolah

Bahan tanah yang diolah adalah bahan tanah yang digunakan sebagai bahan bangunan yang memerlukan proses lanjutan dan dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Tanah jenis ini umumnya merupakan tanah lempung, dimana lempung dalam keadaan aslinya dengan atau tanpa bahan tambahan perlu diproses karena sifat muai susutnya yang besar sehingga tidak dapat langsung digunakan dalam keadaan aslinya. Contoh dari bahan ini antara lain:

- a) Batu bata
- b) Genteng
- c) Pipa tanah liat

Bahan Pendukung Material Alami

A. Beton

Beton yang digunakan merupakan beton yang ramah lingkungan yang dibuat dengan menambahkan abu sekam padi dan sisa pembakaran batu bata. Abu sekam padi memiliki kandungan silica yang tinggi, seperti semen. Karena itu, abu sekam bisa substituen dengan fungsi semen. Dengan penambahan abu dan limbah pembakaran batu bara, campuran beton juga menjadi lebih kuat. Jika beton untuk bangunan bertingkat memiliki kekuatan 40-50 MPa (Mega Pascal), beton dengan campuran limbah itu berkekuatan hingga 130 MPa.

B. Kaca

Kaca atau gelas adalah zat tembus cahaya dan jernih yang terjadi jika tanah kersik dalam bentuk pasir kwarsa dan batu api yang ditumpuk atau pasir yang di lebur bersama dengan zat-zat kimia (soda, pota, kapur, magnesium) dan oksid logam (timah hitam, besi aluminium dan sebagainya). Kaca mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. Kerapatan besar.
2. Sangat rapuh.
3. Pada bidang patahannya terlihat kilapan yang kuat.

4. Tidak larut dalam air dan sangat tahan terhadap pengaruh asam, gas dan uap.

5. Penghantar kalor yang jelek.

6. Gelas dapat mempertahankan kejernihan, warna, kilapan dan sifat kerasnya dalam jangka waktu yang sangat panjang.

Metode

Tahap pertama yang dilakukan dalam proses desain wisata edukasi lingkungan hidup ini adalah mengkaji permasalahan mengenai isu permasalahan lingkungan secara global kemudian dilanjutkan dengan penjelasan potensi Kota Batu sebagai tempat wisata serta menjelaskan permasalahan lingkungan yang ada di kota tersebut. Selain itu juga dijelaskan mengenai potensi penggunaan material alami yang tersedia secara lokal dalam perancangan Wisata Edukasi Lingkungan Hidup di Kota Batu ini. Penggunaan material alami dan lokal ini diharapkan dapat mendukung fungsi bangunan yaitu wisata edukasi tentang lingkungan.

Tahap selanjutnya adalah proses pengumpulan data, baik data primer maupun sekunder. Data primer dilakukan melalui observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan survei ke tapak dan objek komparasi. Sedangkan wawancara dilakukan kepada pengelola pusat pendidikan lingkungan hidup Seloliman, badan lingkungan hidup Kota Batu, serta dinas terkait. Pengumpulan data sekunder melalui studi literatur tentang wisata edukasi lingkungan hidup serta hal-hal yang berkaitan dengan material alami. Selain itu dilakukan studi komparasi terkait dengan fasilitas apa saja yang disediakan dalam wisata edukasi lingkungan hidup serta bagaimana penerapan material alami dalam konstruksi bangunan. Komparasi dilakukan pada Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup Seloliman di Mojokerto serta Green School Bali yang menggunakan material bambu.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data. Data-data yang telah dikumpulkan dikompilasikan sehingga akan didapatkan konsep desain yang bersinambung dengan kriteria konsep wisata edukasi serta didapatkan prinsip perancangan dengan penerapan material alami pada bangunan.

Pembahasan

Lokasi

Berdasarkan kriteria daerah tujuan wisata edukasi yang telah dijelaskan sebelumnya, lokasi yang potensial sebagai lokasi wisata edukasi lingkungan hidup di Kota Batu adalah Kawasan Wisata Coban Talun. Kawasan ini memiliki kriteria, antara lain:

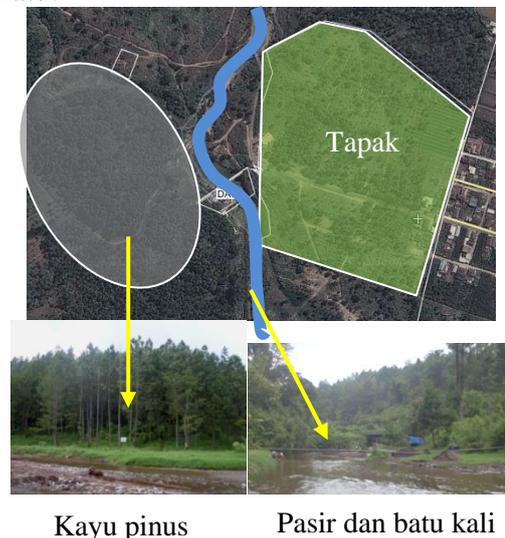
1. Memanfaatkan kawasan taman wisata pegunungan. Kawasan wisata Coban Talun sendiri berada di lereng Gunung Welirang Kota Batu.
2. Memiliki kondisi udara yang cukup sejuk sehingga cocok digunakan sebagai tempat wisata, khususnya yang berbasis pada alam/ lingkungan hidup.
3. Berada pada kawasan hutan milik Perum Perhutani dengan dominasi tanaman pinus.
4. Kawasan memiliki beberapa jenis potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan wisata edukasi lingkungan hidup.
5. Beberapa potensi tersebut adalah adanya sungai, air terjun, hutan, tanah lapang, serta flora dan fauna yang masih cukup alami.
6. Pencapaian menuju tapak cukup mudah.

Wana Wisata Coban Talun yang berada di Dusun Junggo, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Kawasan ini berada pada posisi 7.804780° Lintang Selatan dan 112.516930° Bujur Timur dengan ketinggian lokasi 1.325 meter di atas permukaan laut.

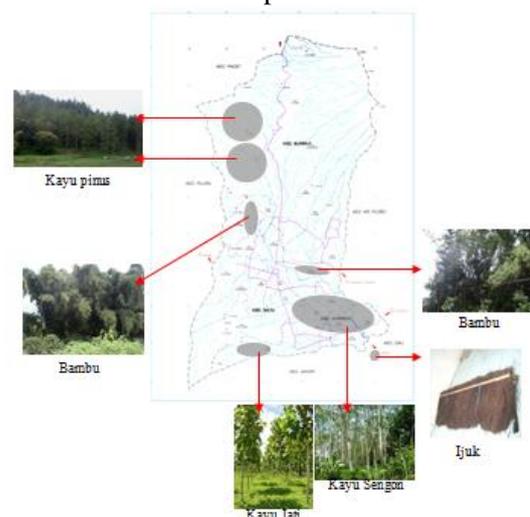


Gambar 1. Lokasi Wana Wisata Coban Talun

Berdasarkan hasil survei, berikut merupakan material-material alami yang ditemukan di sekitar tapak dan di Kota Batu.



Gambar 2. Material yang Tersedia di Sekitar Tapak



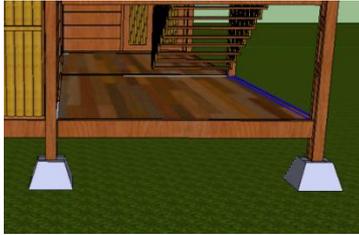
Gambar 3. Material Alami di Kota Batu dan Sekitarnya

Penerapan Material Alami pada Bangunan

A. Pondasi

1. Pondasi Umpak

Pondasi ini digunakan pada bangunan yang menggunakan kolom kayu agar kayu tidak langsung menyentuh tanah, sehingga kelembaban tanah dapat dihindari dan kayu menjadi lebih awet.



Gambar 4. Pondasi Umpak dari Beton

2. Pondasi menerus

Material yang digunakan untuk pondasi menerus adalah batu kali. Bangunan-bangunan yang menggunakan pondasi umpak akan tetap menggunakan pondasi menerus pada bagian-bagian yang basah yaitu dapur dan kamar mandi.



Gambar 5. Pondasi Menerus dari Batu Kali

B. Kolom

Kolom menggunakan kayu jati yang memiliki tingkat kekuatan dan keawetan yang lebih tinggi daripada kayu pinus dan sengon. Penggunaan pondasi umpak, dapat membuat keawetan kolom kayu terjaga. Kayu dengan kelas awet I seperti jati, dapat bertahan sangat lama dengan perlakuan tersebut. Selain itu, kayu juga harus ternaungi dan dicat serta diberi lapisan lilin untuk kolom yang berhubungan dengan ruang luar agar lebih awet.

1. Kolom untuk bangunan 2 lantai

Kolom ini menumpu pada pondasi umpak yang terbuat dari beton. Terdiri dari dua batang kayu pada lantai satu yang menjepit satu batang kayu untuk

kolom pada lantai dua. Di antara dua batang kayu diberi klos yang berfungsi untuk mengusahakan agar batang menjadi suatu batang utuh dan menahan gaya normal, tekan serta momen lentur. Ukuran kayu yang digunakan adalah 8/15. Bangunan yang menggunakan kolom jenis ini adalah bangunan serbaguna, perpustakaan, dan asrama yang terdiri dari dua lantai.

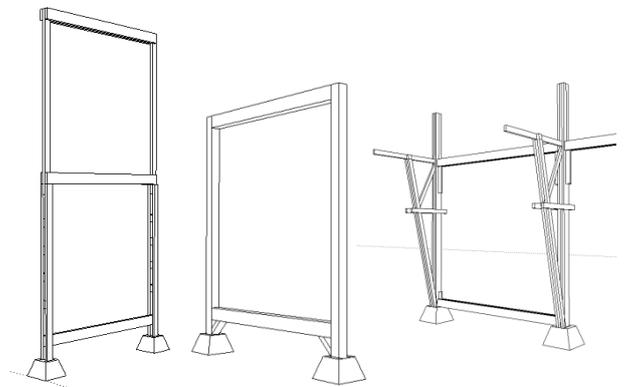
2. Kolom untuk bangunan 1 lantai

Kolom untuk bangunan satu lantai dapat menggunakan kolom tunggal maupun kolom ganda. Kolom tunggal menggunakan kayu jati dengan ukuran 15/15. Kolom tunggal digunakan pada bangunan pondok pecinta alam. Bentuk kolom dapat dibuat dengan variasi yang menarik untuk bangunan komersial, seperti bangunan restoran sehingga dapat lebih menarik pengunjung.

Selain kolom dengan material kayu jati, terdapat pula kolom dengan material beton yang digunakan pada bagian bangunan yang lembab seperti dapur dan kamar mandi.

C. Balok

Balok terdiri dari dua jenis, yaitu balok lantai/ sloof dan ring balk. Balok lantai menyalurkan beban dari lantai ke kolom. Balok ini merupakan pengikat antar kolom pada bagian bawah. Sedangkan ringbalk adalah balok yang mengikat kolom pada bagian atas. Material yang digunakan adalah kayu jati karena cukup kuat.



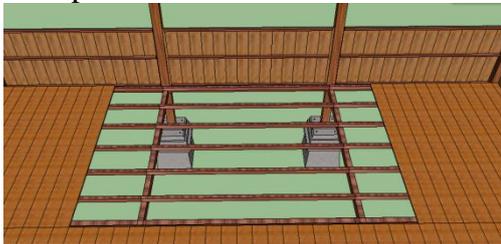
Gambar 6. Bentuk Hubungan Kolom dan Balok

D. Lantai

1. Konstruksi lantai kayu

Konstruksi lantai kayu terdiri balok lantai, rangka kayu serta penutup lantai berupa papan kayu. Ukuran balok lantai antara lain 8/12, 8/14, 10/14 untuk bentang 3 – 3,5 m. Rangka kayu biasanya menggunakan kayu yang seukuran dengan kasau, yaitu 5/7. Penutup lantai menggunakan papan kayu berukuran lebar 20 – 30 cm dan tebal 2 – 3 cm, dengan rangka kayu antara 60 – 80 cm.

Material yang digunakan untuk lantai adalah kayu pinus. Pertimbangannya antara lain: (a) kayu pinus tersedia dekat dengan tapak karena terdapat hutan pinus di sekitar tapak, (b) kayu pinus memiliki kekuatan yang lebih besar daripada kayu sengon yang juga tersedia di Kota Batu, (c) menurut Kementerian Perdagangan Republik Indonesia tentang lantai kayu, kayu pinus merupakan salah satu kayu solid yang biasa digunakan sebagai material penutup lantai.



Gambar 7. Konstruksi Lantai Kayu

2. Konstruksi lantai batu alam

Konstruksi lantai batu alam terdiri dari sloof beton, kemudian batu alam dipasang dengan lapisan pasir di bawahnya.

Batu alam yang digunakan sebagai bahan pelapis lantai secara umum harus rata, tidak mudah melesak, cukup keras sehingga tidak mudah tergerus permukaannya, dan kering. Lantai yang menggunakan material batu alam adalah lantai yang berada pada ruang-ruang yang lembab seperti kamar mandi dan dapur.

Jenis batu alam yang digunakan sebagai bahan pelapis lantai adalah batu andesit. Pertimbangannya adalah: (a)

menggunakan batu andesit dapat lebih memberikan kesan alami daripada menggunakan batu marmer, granit; (b) Batu andesit mudah didapatkan dan harganya terjangkau.



Gamabr 8. Batu Alam sebagai Penutup Lantai

E. Dinding

1. Dinding papan

Dinding papan dibuat dari susunan papan kayu baik secara vertikal maupun horizontal. Papan yang digunakan adalah papan dengan ukuran tebal 2-3 cm dan lebar 30 cm.

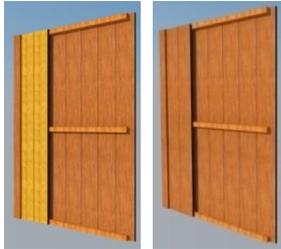
Material yang digunakan untuk dinding papan adalah kayu pinus dan sengon.

Papan kayu pinus memiliki berwarna merah kecoklatan pada bagian kayu teras sedangkan kayu gubal berwarna kuning dan krem. Garis lingkaran tahun pada kayu pinus cukup jelas terlihat sehingga garis serat kayu pada pembelahan tangensial bisa terlihat jelas pula yang membuat kayu pinus memiliki corak kayu yang indah. Kayu pinus cocok digunakan pada bangunan yang membutuhkan suasana hangat seperti pondok pecinta alam, asrama, restoran, dan musholla.

Sedangkan papan kayu sengon memiliki warna yang lebih cerah, yaitu coklat muda, hampir putih sehingga cocok digunakan pada bangunan yang membutuhkan suasana yang lebih semangat, yaitu ruang serbaguna, perpustakaan, dan gerai penjualan.

Dinding kayu dibuat ganda sehingga terdapat rongga antar dinding yang dapat meredam suara dan panas. Dinding ganda dapat dibuat dengan cara mengkombinasikan kayu pinus dan kayu sengon. Kayu pinus digunakan untuk dinding bagian luar bangunan karena lebih awet, sedangkan kayu sengon

digunakan untuk dinding pada bagian dalam. Selain itu, dinding kayu ganda dapat dibuat dari kayu pinus, baik untuk dinding bagian luar maupun bagian dalam bangunan.



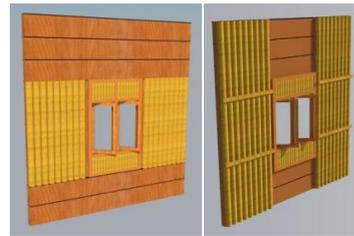
Gambar 9. Dinding Kayu Pinus dan Sengon
Selain itu, menurut Nugroho, 2011, dinding ganda kombinasi bambu dan kayu ini juga dapat meredam panas pada siang hari kemudian panas itu disimpan oleh bambu untuk dilepaskan pada malam harinya. Dinding bambu terbuat dari bambu belah yang disusun saling menelungkup satu sama lain. Dinding bambu ini diletakkan pada bagian luar bangunan. Sedangkan di bagian dalam bangunan menggunakan dinding kayu, baik kayu sengon maupun pinus, sesuai kebutuhan atau fungsi ruangan.



Gambar 10. Dinding Kayu Kombinasi
Bambu

Dinding ganda kombinasi antara kayu dan bambu terdapat dua macam, yaitu dinding di sisi timur-barat bangunan, dan dinding di sisi utara-selatan bangunan. Dinding di sisi timur-barat menggunakan bambu yang panjangnya sama dengan tinggi dinding, sehingga menutup permukaan dinding dan melindungi bangunan dari panas matahari.

Sedangkan pada dinding sisi utara dan selatan menggunakan bambu sepanjang kusen jendela.



Gambar 11. Dinding Kayu Kombinasi
Bambu pada Sisi Utara Selatan dan Barat
Timur

2. Dinding Masif

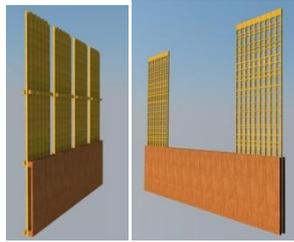
Dinding ini berupa dinding massif dengan bahan batu bata. Batu bata merupakan salah satu material lokal Kota Batu yang digunakan sebagai dinding pada bangunan di wisata edukasi lingkungan hidup. Ukurannya 20cm x 10cm x 3cm, kebutuhan per m² nya adalah 77-85 buah. Untuk menonjolkan estetika dari tekstur batu bata ada beberapa bagian dinding yang di finish dengan teknik coating. Dinding batu bata ini digunakan pada area yang basah seperti kamar mandi dan dapur.

3. Dinding semi terbuka

Dinding ini dibuat tidak utuh sampai atas bangunan namun hanya setinggi 1 meter. Dinding ini digunakan pada bangunan-bangunan yang memerlukan interaksi dengan ruang luar. Sebagai contoh adalah bangunan serbaguna. Bangunan ini berfungsi mewadahi kegiatan diskusi tentang lingkungan. Penggunaan dinding yang tidak utuh dapat memberikan kesan saling berhubungan antara ruang dalam dan ruang luar. Sehingga pengguna bangunan dapat merasakan lingkungan alam meskipun berada di dalam bangunan. Selain itu, penggunaan dinding ini dapat memberikan kesan terbuka pada bangunan, sehingga dapat pula digunakan pada pusat informasi dan restoran.

Material yang digunakan antara lain: kayu sengon dan bambu. Berikut ini adalah contoh penggunaan dinding kayu yang dikombinasikan dengan bambu. Pada dinding sisi barat dan timur, agar sinar matahari tidak masuk terlalu banyak ke dalam bangunan, kayu sengon dikombinasikan dengan bambu yang disusun saling menelungkup satu sama lain. Bambu-bambu tersebut disusun membentuk dinding

dengan celah-celah. Pada sisi utara selatan, dinding dibuat lebih terbuka dengan mengkombinasikan kayu sengon dan bambu belah yang dilubangi pada ruas-ruasnya.



Gambar 12. Dinding Kayu Kombinasi Bambu pada Sisi Utara Selatan dan Barat Timur

F. Atap

Kuda-kuda menggunakan dua jenis material yaitu kayu jati dan bambu petung. Material kayu digunakan untuk kuda-kuda yang diekspose. Sedangkan kuda-kuda bambu digunakan pada atap yang ditutup dengan plafon.



Gambar 13. Kuda-Kuda Kayu dan Bambu

G. Plafon

Plafond (langit-langit) merupakan elemen bangunan yang “melayang” di atas ruangan. Plafon membutuhkan bahan yang ringan sehingga dalam peancangan ini digunakan plafon dari anyaman bambu yang cukup ringan. Keunggulan lain yang dimiliki oleh plafon anyaman bambu adalah plafon ini memiliki celah atau pori-pori sehingga udara panas di dalam ruangan dapat naik ke atas kemudian dikeluarkan melalui ventilasi atap yang ada sehingga ruangan menjadi dingin.

H. Penutup Atap

Dari material yang ada di Kota Batu, ada tiga jenis material yang dapat digunakan sebagai penutup atap, yaitu sirap bambu, ijuk, dan genteng tanah liat. Ketiga material tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing seperti yang sudah dijelaskan pada analisis pemilihan material. Bambu dapat diaplikasikan sebagai penutup atap, namun karena Kota Batu memiliki curah hujan dan kelembaban yang cukup

tinggi, material bambu kurang cocok digunakan sebagai penutup atap karena akan mudah lapuk dan terserang jamur. Genteng tanah liat juga dapat digunakan sebagai penutup atap, namun menggunakan ijuk akan lebih menimbulkan kesan alami ada bangunan. Selain itu, ijuk juga sangat awet, dapat tahan selama 30-80 tahun, bahkan lebih. Ijuk juga tahan rayap dan kebusukan. Oleh sebab itu, dari ketiga material tersebut, ijuk yang dipilih sebagai material penutup atap.

Contoh Penerapan pada bangunan

A. Bangunan Serbaguna



Gambar 14. Bangunan Serbaguna

Bangunan serbaguna terdiri dari dua lantai. Bangunan ini menggunakan struktur panggung dengan material struktur utama adalah kayu jati, ditambah dengan kayu pinus, dan bambu. Struktur panggung digunakan agar air dapat tetap meresap ke dalam tanah dan dapat membuat bangunan menjadi lebih sejuk serta untuk mempertahankan keadaan alami yang ada pada tapak. Bangunan ini berfungsi sebagai tempat diskusi, seminar, maupun pelatihan tentang lingkungan. Pada lantai satu, bangunan menggunakan dinding utuh untuk menghindari kebisingan dari luar maupun menyebarkan suara dari dalam bangunan. Sedangkan pada lantai dua, menggunakan dinding yang tidak utuh, setinggi 1 meter, agar kegiatan yang dilakukan di lantai dua lebih bersifat santai dan pengunjung dapat menikmati alam (ruang luar) meskipun berada di dalam bangunan.

Berikut ini adalah perhitungan penggunaan material pada bangunan serbaguna

Tabel 1. Perbandingan Penggunaan Material pada Bangunan Serbaguna

No	Elemen Bangunan	panjang	lebar	tinggi	jumlah	Volume	Presentase
Material alami							
1.	Kolom kayu jati	0,08	0,12	3,75	40,00	1,44	3,262
2.	Sloof kayu jati	0,08	0,12	4,00	22,00	0,84	1,914
3.	Dinding papan sengon	0,08	0,12	3,00	22,00	0,63	1,435
		0,03	3,00	3,00	7,00	1,89	4,281
		0,03	4,00	3,00	7,00	2,52	5,708
		0,03	3,00	1,00	4,00	0,36	0,815
4.	Dinding bambu	0,03	4,00	1,00	6,00	0,72	1,631
		0,05	2,40	3,00	4,00	1,44	3,262
		0,05	1,80	3,00	3,00	0,81	1,835
		0,03	1,80	3,00	6,00	0,97	2,202
5.	Lantai kayu pinus	4,00	3,00	0,03	16,00	5,76	13,048
6.	Rangka lantai kayu jati	0,05	0,07	9,00	20,00	0,63	1,427
7.	Ring balk kayu jati	0,08	0,12	4,00	12,00	0,46	1,044
8.	Kuda-kuda kayu jati	0,08	0,12	20,00	4,00	0,77	1,740
9.	Dinding bata	4,00	0,15	3,00	2,00	3,60	8,155
		3,00	0,15	3,00	3,00	4,05	9,174
10.	Lantai batu alam	4,00	3,00	0,10	1,00	1,20	2,718
11.	Ijuk	14,00	7,50	0,05	2,00	10,50	23,785
Sub Jumlah						38,60	87,44
Material pendukung							
12.	Pondasi beton	0,50	0,50	1,50	12,00	4,50	10,194
13.	Kolom beton	0,15	0,15	3,75	6,00	0,51	1,147
14.	Sloof beton	0,15	0,20	3,00	6,00	0,54	1,223
Sub Jumlah						5,55	12,56
Jumlah						44,15	100,00

B. Bangunan Pondok Pecinta Alam

Bangunan pondok pecinta alam terdiri dari satu lantai dengan struktur panggung. Hal ini dimaksudkan agar air hujan tetap dapat meresap ke dalam tanah serta memperlancar sirkulasi udara di bawah bangunan. Pada dasarnya, struktur panggung memerlukan konstruksi yang ringan. Penggunaan material alami khususnya kayu dan bambu yang relatif ringan daripada beton dapat mendukung bangunan yang

berstruktur panggung ini. Kolom dan balok menggunakan kayu jati. Namun, pada area basah yaitu kamar mandi, tetap menggunakan struktur dari beton karena akan lebih awet daripada kayu.



Gambar 15. Bangunan Pondok Pecinta Alam

Tabel 2. Perbandingan Penggunaan Material Pada Hunian (Pondok Pecinta Alam)

No	Elemen Bangunan	panjang	lebar	tinggi	jumlah	Volume	Presentase
Material alami							
1.	Kolom kayu jati	0,15	0,15	3,75	9,00	0,76	4,684
2.	Sloof kayu jati	0,15	0,20	16,00	1,00	0,48	2,961
3.	Dinding kayu pinus	0,03	3,00	3,00	16,00	4,32	26,649
4.	Dinding bambu	3,00	3,00	0,05	2,00	0,90	5,552
5.	Lantai kayu pinus	3,00	3,00	0,03	3,60	0,97	5,996
6.	Rangka lantai jati	0,05	0,07	6,00	10,00	0,21	1,295
7.	Ring balk kayu jati	0,08	0,16	4,00	10,00	0,51	3,158
8.	Papan gevel pinus	0,03	3,00	3,25	0,50	0,15	0,902
9.	Dinding bata	5,00	3,00	0,15	2,00	4,50	27,759
10.	Lantai batu alam	3,50	1,50	0,10	1,00	0,53	3,239
Sub Jumlah						13,32	82,20
Material pendukung							
11.	Pondasi beton	0,40	0,40	1,30	10,00	2,08	12,831
12.	Kolom beton	0,15	0,15	3,75	6,00	0,51	3,123
13.	Sloof beton	0,15	0,20	10,00	1,00	0,30	1,851
Sub Jumlah						2,89	17,80
Jumlah						16,21	100,00

Kesimpulan

Wisata edukasi lingkungan hidup merupakan suatu program dimana wisatawan berkunjung ke suatu lokasi wisata dengan tujuan utama untuk memperoleh pengalaman pembelajaran secara langsung di obyek wisata tersebut, dalam hal ini, objek yang dipelajari adalah lingkungan hidup dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan memotivasi perilaku masyarakat agar peduli terhadap lingkungan.

Material alam yang banyak tersedia di sekitar tapak adalah kayu pinus, batu kali dan pasir, mengingat lokasi tapak yang dekat dengan hutan pinus dan sungai. Selain itu, berdasarkan data dari Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu, Kota Batu juga menghasilkan kayu jati dan kayu sengon. Penerapan material alami pada elemen struktural bangunan menggunakan kayu jati, karena kayu jati memiliki kelas kuat dan kelas awet I, lebih kuat dan lebih awet daripada dua kayu yang lain yang ada. Kayu dengan kelas awet I, apabila dinaungi, dicat, serta dilakukan perawatan rutin, umur pakainya tidak terbatas. Sebagai elemen struktural, kayu jati digunakan untuk kolom, balok, rangka lantai, dan rangka atap. Elemen arsitektural seperti dinding, dan penutup lantai banyak menggunakan kayu pinus, sengon, dan bambu. Bangunan menggunakan dinding ganda dan memiliki rongga di antara dinding luar dan dinding dalam. Dinding dapat dibuat dengan mengkombinasikan kayu pinus dan kayu sengon, kayu pinus dan bambu, serta kayu sengon dan bambu sesuai dengan kebutuhan dan fungsi ruangan. Pada area basah seperti dapur dan kamar mandi digunakan struktur beton dengan dinding batu bata dan lantai batu alam karena apabila menggunakan kayu akan membuatnya lapuk karena berhubungan dengan kelembaban secara terus menerus.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah material yang digunakan pada dua bangunan yang berbeda yaitu

bangunan serbaguna yang terdiri dari dua lantai dan bangunan pondok pecinta alam yang terdiri dari satu lantai, didapatkan bahwa material alami dapat diterapkan pada hampir seluruh elemen bangunan hingga mencapai $\pm 82\%$. Kayu pinus yang tersedia paling dekat dengan tapak merupakan jenis kayu yang paling banyak digunakan dibandingkan dua jenis kayu yang lain. Sedangkan material pendukung berupa beton digunakan pada pondasi umpak serta kolom dan balok pada area basah (dapur dan kamar mandi). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa material alami dapat diterapkan pada hampir seluruh elemen pada bangunan di wisata edukasi lingkungan hidup di Batu ini dengan memanfaatkan material yang tersedia di Kota Batu dan sekitarnya.

Daftar Pustaka

- Erfianto, Wulfram. 2012. Selamatkan Bumi dengan Konstruksi Hijau. Jakarta. ANDI
- Fadli, Ade. 2005. *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Entry from: <http://timpakul.web.id/plh-4.html> (15 September 2012)
- Felix, KH. 1984. *Konstruksi Kayu*. Bandung: Binacipta
- Frick, H. 1999. Ilmu Bahan Bangunan. Yogyakarta: Kanisius
- Nugroho, AM. 2011. Selimut Kehangatan Dinding Wogo. Diakses dalam <http://4architecture.co.id> (10 September 2012)
- Paul K. Ankomah and R. Trent Larson. *Education Tourism: A Strategy to Strategy to Sustainable Tourism Development in Sub-Saharan Africa*. Diakses dalam http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/IDEP/UNPA_N002585.pdf. (10 Desember 2012)
- Widjaja, Elizabeth A. 1994. Strategi Penelitian bambu di Indonesia. Yayasan Bambu Lingkungan Lestari. Bogor