

PERANCANGAN SEKOLAH ALAM DENGAN MATERIAL ALAMI DI KOTA BATU

Listya Ambarwati, Beta Suryokusumo S., dan Ali Soekirno

*Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya
Alamat Email penulis: listya.ambarwati@gmail.com*

ABSTRAK

Sekolah alam merupakan sistem pendidikan yang memanfaatkan alam sebagai media pembelajaran dengan metode belajar aktif. Dengan metode pembelajarannya yang unik, sekolah alam dapat menarik minat para siswa, sehingga dapat membantu Pemerintah Kota Batu untuk meningkatkan fasilitas pendidikan. Kota Batu memiliki potensi sumber daya alam berupa material-material bangunan yang bersifat alami. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya mendesain sebuah sekolah alam dalam rangka membantu pemerintah Kota Batu untuk meningkatkan minat belajar di Kota Batu serta untuk memaksimalkan potensi alam yang tersedia di Kota Batu itu sendiri dengan memanfaatkan material-material alami yang ada di Kota Batu sebagai bahan bangunan untuk perancangan sekolah alam. 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. Penggunaan material alami aman bagi kesehatan pengguna bangunan yang mayoritas adalah siswa sekolah dasar berumur 6-12 tahun. Selain itu, material alami dapat memberikan kesan alami pada bangunan dan menjadi sarana edukasi bagi para siswa sekolah alam maupun masyarakat mengenai kegunaan material alami, yaitu salah satunya sebagai bahan bangunan.

Kata kunci: sekolah alam, material alami

ABSTRACT

School of nature is the education system that utilizes nature as a medium of learning with active learning methods. With unique learning methodology, school of nature can attract the students, so as to help the Batu City Government to improve educational facilities. Batu City has the potential of natural resources in the form of building materials that are natural. Therefore, efforts are needed to design school of nature in order to help the city government to increase interest in learning in Batu City as well as to maximize the natural potential available in Batu itself by utilizing natural materials that exist in the Batu City as building material to design natural school. The methodology used is descriptive method, with the collection of primary data through observation and interviews and the collection of secondary data from the literature. In addition, also perform a comparative study with other similar objects. The use of natural materials safe for the health of the majority of the users of the building are primary school students aged 6-12 years. In addition, natural materials can provide a natural feel to the building and be an educational tool for school students and the community about the usefulness nature of natural materials, is one of them as a building material.

Keywords: school of nature, natural materials

1. Pendahuluan

Sekolah alam merupakan salah satu sistem pendidikan di Indonesia, yang saat ini mulai berkembang. Berbeda dengan sekolah biasa yang lebih banyak menggunakan

metode belajar mengajar di dalam kelas yang tertutup, di sekolah alam para siswa lebih banyak belajar di alam terbuka dengan metode pembelajaran aktif (*action learning*), yaitu belajar melalui pengalaman secara langsung.

Keunikan sistem pembelajaran yang diterapkan di sekolah alam tersebut sangat mendukung Pemerintah Kota Batu yang saat ini sedang berupaya mengembangkan fasilitas pendidikan dengan meningkatkan minat belajar di Kota Batu. Kota Batu juga memiliki kriteria lokasi yang tepat untuk mendirikan sekolah alam dengan kondisi alamnya yang masih alami dan terletak di daerah pegunungan yang beriklim sejuk.

Selain itu, Kota Batu juga memiliki potensi alam berupa material alami untuk bangunan. Beberapa material alami yang tersedia di Kota Batu adalah bambu, kayu sengon, kayu jati, kayu pinus, batu alam, dan sebagainya.

Penggunaan material alami dalam perancangan sekolah alam di Kota Batu ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi bahan bangunan alami yang tersedia secara lokal di Kota Batu, mengeksplorasi bentukan-bentukan arsitektur menggunakan bahan bangunan alami yang tersedia di Kota Batu dengan menyesuaikan karakteristik dari bahan-bahan bangunan alami itu sendiri, serta untuk mendukung konsep pembelajaran di sekolah alam yang memanfaatkan alam sebagai media belajar-mengajar melalui penggunaan bahan bangunan alami pada massa-massa bangunan di sekolah alam ini.

2. Pustaka dan Metode

2.1. Pustaka

2.1.1. Sekolah Alam

Sekolah alam adalah salah satu bentuk pendidikan yang menggunakan alam sebagai media utama untuk pembelajaran siswa didiknya dengan metode pembelajaran aktif.

Metode pendidikan sekolah alam menerapkan Teori Belajar Carl Rogers (Sartika, 2008), yaitu:

a. Keinginan untuk belajar

Anak diberikan kebebasan untuk memuaskan keingintahuan mereka tanpa dihalangi oleh ruang kelas, pakaian, peraturan sekolah yang “mematikan” daya kreativitas, maupun guru yang terlalu mengatur.

b. Belajar secara signifikan

Proses belajar ditujukan bukan untuk mengejar nilai, tapi untuk bisa memanfaatkan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari.

c. Belajar tanpa ancaman

Belajar di alam terbuka, secara naluriah akan menimbulkan suasana *fun* tanpa tekanan dan jauh dari kebosanan. Sehingga, sekolah menjadi identik dengan kegembiraan dan inti pokok pembelajaran dapat diserap dengan baik.

d. Belajar atas inisiatif sendiri

Anak-anak belajar tidak hanya selama jam belajar sekolah. Mereka dapat belajar dari apapun dan kapanpun (belajar secara aktif dan mandiri).

e. Belajar dan berubah

Anak-anak diharapkan akan mampu beradaptasi dengan situasi lingkungan yang selalu dinamis.

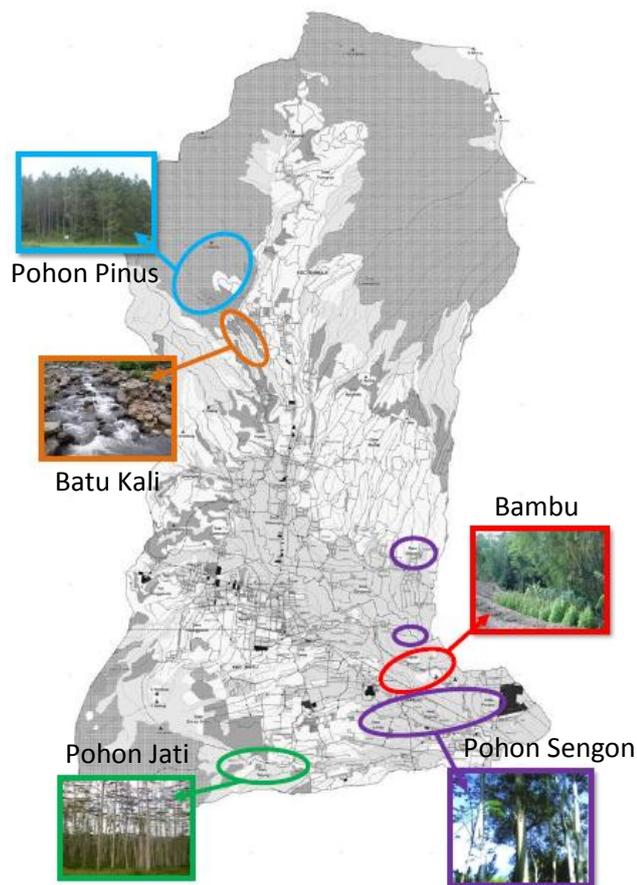
Sedangkan, menurut Novo (2009), sistem kurikulum yang diterapkan pada sekolah alam adalah:

1. Kurikulum Akhlak, menggunakan metode tauladan, yaitu guru mencontohkan akhlak secara nyata kepada siswa.

2. Kurikulum Kognitif, menggunakan metode *spider web*, yaitu melalui metode *active learning*, diskusi serta menjadikan alam sebagai laboratorium bagi siswa untuk belajar langsung dari alam. Sehingga, anak mendapatkan pemahaman yang holistik mengenai alam semesta.
3. Kurikulum Kepemimpinan, menggunakan metode *out-bound* sebagai media belajar, yaitu guru melakukan aktivitas *out-bound* secara praktis bersama siswa.
4. Kurikulum Kewirausahaan, menggunakan metode *market day* ataupun magang, agar murid dapat berinteraksi dengan unit, pelaku dan lingkungan bisnis, serta dapat memulai bisnis sejak dini.

Selain itu, sistem kurikulum di sekolah alam ini juga menggunakan sistem kurikulum SD/ MI tahun 2013 yang hampir sama dengan metode pembelajaran di sekolah alam, yaitu sistem tematik integratif. Kurikulum “tematik integratif” merupakan proses belajar berdasarkan tema untuk kemudian dikombinasikan dengan mata pelajaran yang ada.

2.1.2. Bahan Bangunan Alami di Kota Batu



Gambar 1. Bahan Bangunan Alami di Kota Batu

Jenis-jenis pohon yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan berdasarkan data produksi hutan rakyat Kota Batu:

1. Pohon Jati:
159 Ha, menghasilkan 347 batang, di Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo
2. Pohon Sengon:
175 Ha, di Desa Giripurno, Pendem, Junrejo, Mojorejo, dan Torongrejo
3. Pohon Pinus:
Banyak terdapat di daerah kaki gunung, salah satunya di Desa Junggo

Sedangkan, berdasarkan Fahrudin (2009), material alami yang tersedia di Kota batu adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Bahan Bangunan Alami di Kota Batu

No.	Bahan Bangunan Alami	Kegunaan
1.	Bambu	Dapat digunakan sebagai dinding, pelat lantai, penutup lantai, konstruksi atap, penutup atap, pagar, jembatan, tangga, dan lain sebagainya.
2.	Kayu Pinus	Cocok untuk bahan bangunan, kayu lapis, bahan pengepakan (pembungkus), batang korek api, <i>pulp</i> , papan gambar, dan pensil. Selain itu, kayu pinus juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan sumpit, papan laminasi, dan barang kerajinan (Sukartana,1997).
3.	Batu Alam	Dipergunakan sebagai pondasi, penutup lantai, batu tempel/ batu hias, dan batu tonggak.
5.	Tanah liat (Bata Merah, Genteng Tanah Liat), Pasir	Bata merah dapat digunakan sebagai bahan dinding bangunan, genteng tanah liat dapat digunakan sebagai bahan penutup atap, serta pasir dapat digunakan sebagai agregat halus pada campuran beton maupun pondasi.

(Sumber: Fahrudin, 2009)

2.1.3. Tinjauan Objek Komparasi

Tabel 2. Tinjauan Objek Komparasi

	<i>Green School, Bali</i>	<i>Panyaden School, Thailand</i>	<i>METI School, India</i>
Konsep Pendidikan	Alam sebagai media pembelajaran (bercocok tanam, memanen, berjualan, <i>outbound</i>).	Para siswa diajarkan mengenai kearifan lokal setempat dengan metode pertanian lokal, mengenali jenis-jenis tanaman hutan tropis, menenun kain, serta memasak.	Belajar dengan suka cita dengan metode pembelajaran ceramah, tanya jawab, diskusi, belajar kelompok maupun mandiri, berkebun, bertani, berkesenian, dan sebagainya.
Konsep Desain	Desain terbuka dengan bentukan lengkung menggunakan bentang lebar serta mengoptimalkan potensi lahan.	Selaras dengan keadaan alam disekitarnya dengan bentukan yang mengadopsi bentukan alam (berbentuk daun raksasa).	Menggunakan pendekatan pada proses belajar mengajar di dalamnya.
Konsep Material dan Struktur	Menggunakan material alami (bambu sebagai struktur utama, tanah liat sebagai lantai, dan ilalang sebagai atap). Mayoritas menggunakan bambu.	Strukturnya menggunakan bambu, dindingnya menggunakan tanah liat, serta kaca yang dibingkai dengan kayu lokal daur ulang.	Menggunakan bahan alami yang tersedia secara lokal tradisional, yaitu bambu untuk konstruksi utama, tanah liat untuk dinding dan lantai, jerami untuk penutup atap, dan tali rami sebagai pengikat konstruksi.

2.2. Metode

Langkah awal yang dilakukan dalam proses perancangan sekolah alam ini adalah mengkaji permasalahan mengenai kebutuhan sekolah alam dengan memanfaatkan material alami di Kota Batu. Kemudian, dilakukan pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Setelah itu, melakukan analisis data mengenai kurikulum sekolah alam dan material alami yang tersedia di Kota Batu. Analisis kurikulum sekolah alam akan menghasilkan sintesa, konsep, dan desain tapak. Sedangkan, analisis material alami yang tersedia di Kota Batu akan menghasilkan sintesa, konsep, serta desain bentuk dan tampilan bangunan. Kemudian desain tapak dan bentuk bangunan tersebut akan menghasilkan rancangan sekolah alam dengan bahan bangunan alami di Kota Batu secara menyeluruh.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Lokasi

Berdasarkan kriteria pemilihan tapak untuk perancangan sekolah alam, maka tapak terpilih berada di Desa Torongrejo dengan kriteria sebagai berikut:

1. Tapak terletak di daerah BWK II yang merupakan daerah perencanaan pengembangan fasilitas pendidikan Kota Batu
2. Lokasi tapak dekat dengan pemukiman penduduk yang relatif banyak anak usia sekolah dasar (6-12 tahun)
3. Memiliki luas tanah $>10.300\text{m}^2$, sehingga cukup untuk bangunan sekolah, lahan praktek, lahan untuk sarana penunjang, lahan pertamanan, dan lain- lain
4. Tapak memiliki kontur yang relatif datar dengan ketinggian kontur $\pm 1\text{m}$
5. Tapak berada pada daerah perkebunan sayur
6. Lingkungan sekitar tapak tenang, tidak bising, dan tidak polusi udara
7. Tapak memiliki vegetasi berupa berbagai jenis sayur, bambu, serta dialiri sungai pada sisi selatan tapak
8. Jalan menuju tapak berupa jalan beraspal dengan kondisi baik



Gambar 2. Lokasi Tapak Perancangan Sekolah Alam

(Sumber: Google Earth, 2013)

3.2. Penerapan Material Alami pada Bangunan

Sekolah alam di Kota Batu ini terdiri dari banyak massa dengan menerapkan material alami pada tiap massa bangunannya. Setiap massa bangunan terdiri dari beberapa elemen pembentuk bangunan sebagai berikut:

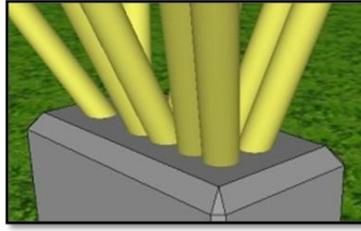
3.2.1. Pondasi

Pondasi merupakan komponen/ struktur paling bawah dari sebuah bangunan yang berfungsi menopang seluruh berat bangunan dan meneruskannya ke tanah. Jenis pondasi yang digunakan pada wisata edukasi lingkungan hidup ini ada tiga jenis, yaitu:

1. Pondasi tiang pancang dengan pedestal:

Pondasi tiang pancang dengan pedestal digunakan pada bangunan dengan struktur bambu yang lengkung dan memiliki bentang lebar. Pedestal tersebut dibuat dari beton, kemudian dibor sebagai jalur masuk besi pancang ke tanah sedalam 4-6 m.

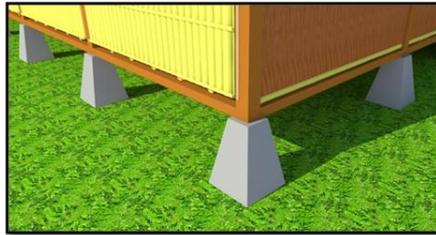
Kemudian, bagian atas pedestal tersebut dicor untuk memasukkan besi-besi ulir yang akan dihubungkan ke masing-masing kolom bambu dan diisi mortar sebagai pengikat, sehingga sambungannya menjadi lebih kokoh.



Gambar 3. Pondasi Tiang Pancang dengan Pedestal
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

2. Pondasi umpak:

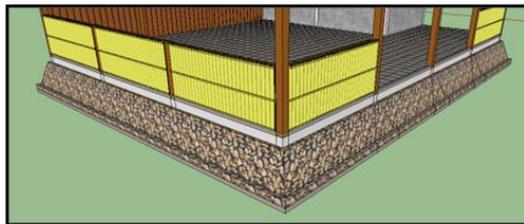
Pondasi umpak digunakan pada bangunan sederhana yang menggunakan dinding kayu maupun bambu yang ringan. Pondasi ini digunakan pada bangunan yang menggunakan struktur lantai dari kayu agar kayu tidak langsung menyentuh tanah. Untuk menjaga agar rangka balok kayu tetap awet, pondasi umpak dibuat keluar dari permukaan tanah dengan tinggi 0,75 meter. Pondasi umpak yang dimaksud adalah pondasi umpak yang terbuat dari beton kosong (tanpa tulangan) dengan campuran 1PC: 1,5 pasir : 2 kerikil. Pondasi ini diterapkan pada bangunan pengelola, perpustakaan, dan kantin pada sekolah alam ini.



Gambar 4. Pondasi Umpak
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

3. Pondasi menerus:

Pondasi menerus digunakan pada bangunan kayu yang bebas kolom pada bagian tengah bangunan. Massa bangunan yang menggunakan jenis pondasi ini adalah musholla dan laboratorium IPA. Selain itu, bangunan-bangunan yang menggunakan pondasi umpak akan tetap menggunakan pondasi menerus pada bagian-bagian yang basah, yaitu dapur dan kamar mandi. Bahan pondasi menerus yang digunakan adalah batu kali.



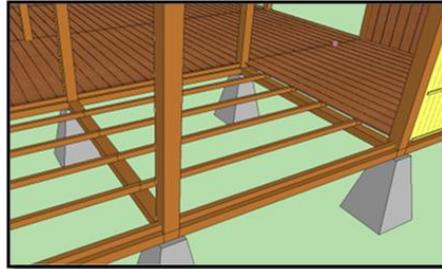
Gambar 5. Pondasi Menerus
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

3.2.2. Lantai

Konstruksi lantai yang digunakan adalah konstruksi lantai kayu dan konstruksi lantai batu alam.

1. Konstruksi lantai papan kayu:

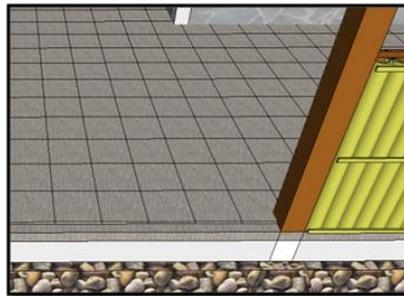
Konstruksi lantai papan kayu terdiri dari balok lantai kayu, rangka kayu, serta penutup lantai berupa papan kayu. Konstruksi lantai kayu digunakan pada bangunan serbaguna dan kantin. Ukuran balok lantai antara lain 8/12, 8/14, 10/14 untuk bentang 3 – 3,5 m. Rangka kayu biasanya menggunakan kayu yang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



Gambar 6. Konstruksi Lantai Kayu
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

2. Konstruksi lantai batu andesit:

Konstruksi lantai batu alam terdiri dari sloof beton, kemudian batu andesit dipasang dengan lapisan pasir di bawahnya. Konstruksi lantai batu andesit ini digunakan pada bangunan penerima, bangunan *market day*, musholla, laboratorium IPA, kamar mandi, dan dapur.



Gambar 7. Konstruksi Lantai Batu Andesit
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

3.2.3. Dinding

Dinding selain merupakan bagian dari struktur bangunan, juga merupakan pembatas antar ruang baik antar ruang di dalam bangunan maupun pembatas antara ruang dalam dan ruang luar. Jenis konstruksi dinding yang digunakan pada perancangan sekolah alam ini adalah:

1. Dinding kayu:

Dinding papan dibuat dari susunan papan kayu vertikal. Papan yang digunakan adalah papan dengan ukuran tebal 2 cm dan lebar 20 cm. Papan yang digunakan merupakan papan kayu pinus dan sengon. Dinding kayu pada perancangan sekolah alam ini berupa dinding ganda, sehingga terdapat rongga antar dinding yang dapat meredam suara dan panas.

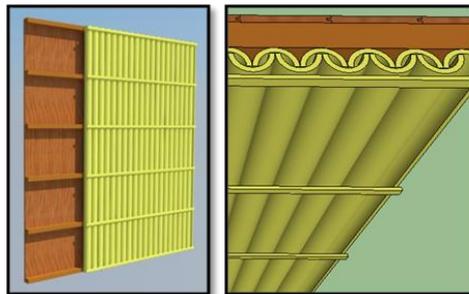
Karena berupa dinding ganda, maka sisi dinding ada yang berperan sebagai elemen dinding dalam bangunan dan dinding luar bangunan. Untuk dinding papan kayu pinus dapat diterapkan pada bagian luar maupun dalam bangunan, karena kayu pinus lebih tahan terhadap pengaruh cuaca daripada kayu sengon.

Selain itu, papan kayu pinus memiliki warna yang lebih gelap sehingga digunakan pada bagian dalam bangunan yang membutuhkan suasana hangat dan tenang seperti pada bangunan musholla dan kantin. Sedangkan, papan kayu sengon memiliki warna yang lebih cerah sehingga digunakan pada bagian dalam bangunan yang membutuhkan suasana yang lebih semangat, yaitu ruang pengelola, perpustakaan, dan laboratorium IPA. Susunan antar papan kayu menggunakan sambungan alur-lidah.



Gambar 8. Dinding Kayu Pinus-Sengon
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

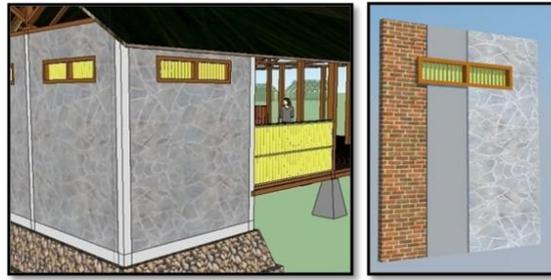
Dinding kayu juga dapat dikombinasikan dengan bambu untuk menambah estetika bangunan. Penutup dinding bambu terbuat dari bambu belah yang disusun saling menelungkup satu sama lain. Penutup dinding bambu ini dapat diletakkan pada bagian dalam maupun luar bangunan, karena tahan terhadap pengaruh cuaca.



Gambar 9. Dinding Kayu-Bambu
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

2. Dinding Batu Bata:

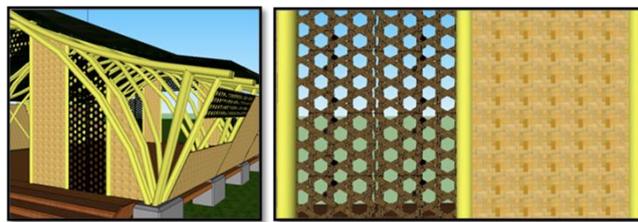
Batu bata merupakan salah satu material lokal Kota Batu yang digunakan sebagai dinding pada bangunan sekolah alam ini. Ukuran batu bata yang digunakan adalah 20 cm x 10 cm x 3 cm, kebutuhan per m² nya adalah 77-85 buah batu bata. Untuk menonjolkan estetika dari tekstur batu bata ada beberapa bagian dinding yang di *finish* dengan teknik *coating*. Dinding batu bata ini digunakan pada area yang basah seperti kamar mandi dan dapur. Pada dinding bagian luar kamar mandi dan dapur digunakan dinding massif dengan lapisan batu lempeng untuk memberikan kesan alami.



Gambar 10. Dinding BatuBata-Batu Lempeng
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

3. Dinding Anyaman dan Kisi-kisi Bambu:

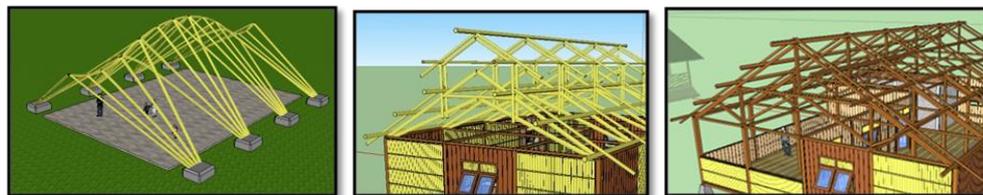
Kombinasi dinding anyaman dan kisi-kisi bambu digunakan pada bangunan kelas yang berfungsi melindungi para siswa dari dinginnya angin Kota Batu. Bersifat semi terbuka agar lingkungan luar dan dalam ruang kelas tetap menyatu.



Gambar 11. Dinding Anyaman dan Kisi-kisi Bambu
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

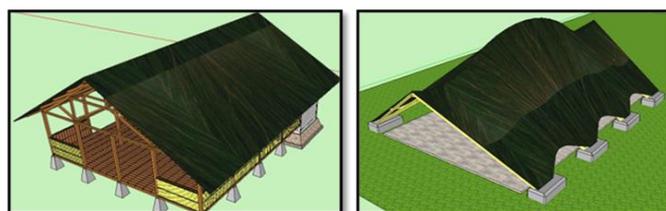
3.2.4. Atap

Kuda-kuda menggunakan dua jenis material yaitu kayu dan bambu. Material kayu digunakan untuk kuda-kuda dengan bentang 8-20 m. Sedangkan kuda-kuda bambu digunakan pada atap dengan bentang 8-10 m dengan sistem bukaan pada atapnya.



Gambar 12. Rangka Atap
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

Penutup atap merupakan pelindung bangunan dari hujan, sinar matahari, panas, dan cuaca lainnya. Material penutup atap yang digunakan adalah ijuk, karena memiliki tingkat keawetan yang sangat tinggi terhadap pengaruh iklim (15-50 tahun).



Gambar 13. Penutup Atap Ijuk
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

3.2.5. Penerapan Material Alami pada Bangunan Kelas



Gambar 14. Bangunan Kelas
(Sumber: Hasil Rancangan, 2014)

Bangunan kelas merupakan bangunan *indoor* yang paling sering digunakan oleh para siswa sekolah alam. Bangunan ini memiliki konsep yang terbuka agar lingkungan dalam dan luar kelas tetap menyatu dan mengalir. Selain itu, bangunan kelas menggunakan bentuk struktur lengkung, karena bentuk lengkung dapat meningkatkan kreativitas siswa, serta didesain bebas kolom pada bagian tengah ruangan, agar tidak mengganggu proses belajar aktif di dalamnya.

Selain itu, bangunan kelas menggunakan penutup dinding tidak massif untuk melindungi pengguna bangunan, terutama siswa dari pengaruh angin Kota Batu yang relatif dingin. Dinding yang digunakan adalah dinding anyaman bambu dan dinding kisi-kisi dari bambu, hal tersebut bertujuan agar bangunan kelas tetap memiliki konsep yang terbuka.

1. Sistem Struktur:

Struktur utama yang digunakan adalah bambu petung diameter 15-16 cm. Setiap kolom utama terdiri dari dua batang bambu petung yang disatukan dengan ikatan dari tali bambu. Masing-masing kolom tersebut dihubungkan ke pondasi tiang pancang dengan umpak. Lantai dibuat panggung dengan penutup lantai dari susunan papan kayu pinus, serta penutup atap menggunakan ijuk.

2. Perhitungan Jumlah Penggunaan Material:

a. Material Alami:

Tabel 3. Perhitungan Material Alami Bangunan Kelas

No.	Elemen Bangunan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Jumlah	Volume Total (m ³)
1.	Kolom bambu	19,00	16,00	-	22	8,40
2.	Penutup lantai papan kayu pinus	2,00	2,00	0,02	20	1,60
3.	Penutup atap ijuk	-	-	0,05	1	7,34
Jumlah						17,34

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

b. Material Pendukung:

Tabel 4. Perhitungan Material Pendukung Bangunan Kelas

No.	Elemen Bangunan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Jumlah	Volume Total (m ³)
1.	Pondasi beton	1,00	0,50	0,50	10	2,5

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka diperoleh hasil, bahwa material alami yang digunakan berjumlah 17,34 m³ atau dengan prosentase sebesar 87% dari keseluruhan material yang digunakan.

4. Kesimpulan

Sekolah alam di Desa Torongrejo, Kota Batu ini merupakan sebuah usaha dalam membantu Pemerintah Kota Batu yang membutuhkan pengembangan fasilitas pendidikan untuk meningkatkan minat belajar di Kota Batu. Metode belajar yang digunakan cenderung menuntut siswanya untuk lebih aktif. Hal tersebut berpengaruh pada desain sekolah alam, yaitu:

- a. Ruang-ruang kelas lebih luas daripada standar sekolah pada umumnya.
- b. Ruang-ruang belajar didesain menggunakan bentang panjang yang bebas kolom pada bagian tengah bangunan, sehingga anak-anak dapat belajar dengan leluasa.
- c. Menyediakan area *outdoor* yang cukup luas, dengan perbandingan ruang luar dan dalam $\pm 70\%:30\%$. Area luar yang cukup luas digunakan untuk kegiatan praktek berkebun, berjualan, bermain, olahraga, serta *outbound*.

Sekolah alam ini, mayoritas digunakan oleh anak usia 6-12 tahun, sehingga harus memperhatikan kesehatan dan keamanan bagi anak-anak. Hal tersebut dilakukan dengan memilih material bangunan yang bersifat alami, karena bahan bangunan alami tidak mengandung bahan kimia beracun yang berbahaya bagi kesehatan anak dan lingkungan sekitar, serta menghasilkan polusi lebih sedikit. Selain itu, Kota Batu juga memiliki potensi sebagai penghasil bahan-bahan bangunan alami, yaitu:

- a. Bambu petung dan kayu jati cocok digunakan sebagai elemen struktural karena sifatnya yang kokoh dan awet. Bambu petung digunakan untuk struktur lengkung sebagai kolom utama. Sedangkan, kayu jati digunakan untuk struktur kaku sebagai kolom, balok, rangkai lantai, rangka dinding, dan rangka atap.
- b. Kayu pinus dan sengon digunakan pada elemen bangunan yang tidak menanggung beban terlalu berat karena sifatnya yang tidak sekuat kayu jati dan bambu. Kayu pinus dan sengon digunakan pada elemen penutup lantai dan dinding. Penggunaan kayu pinus dan sengon menyesuaikan dengan struktur utama bangunan serta juga menyesuaikan dengan fungsi bangunan.
- c. Area basah seperti dapur dan kamar mandi menggunakan pondasi menerus dari batu kali dengan dinding batu bata dan batu lempeng, serta penutup lantai batu andesit.

Berdasarkan hasil perhitungan, penggunaan material alami pada massa-massa bangunan adalah 85% - 90%. Maka, dapat disimpulkan bahwa material alami yang tersedia di Kota Batu dapat digunakan pada hampir seluruh elemen bangunan pada sekolah alam ini.

Daftar Pustaka

Fahrudin. 2009. *Penerapan Arsitektur Hijau pada Pengembangan Landing Zone di Kawasan Wisata Paralayang Kota Batu*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.

<http://www.google.com/earth/>. (diakses 28 Oktober 2013).

Novo, Lendo. 2009. *Kurikulum Sekolah Alam*. <http://www.sekolahalamindonesia.org/konsep-pendidikan/kurikulum/>. (diakses 15 September 2013).

Sartika, Andita Ayu. 2008. *Penerapan Teori Belajar pada Pendidikan Sekolah Alam*. <http://www.forum.upi.edu/v3/index.php>. (diakses 10 September 2013).