

ANALISIS PENERAPAN GREEN BUILDING PADA BANGUNAN PENDIDIKAN (STUDI KASUS : GREEN SCHOOL BALI)

Oktavi Elok Hapsari

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia
oktavielok@uinsby.ac.id,

Abstract

Green building concept is a discourse that is expected to address the challenges of today development. The formulated of Green Building in these six criteria can be used as a guide to produce a sustainable design. The six criteria are Rightness Land Use, Energy Efficiency and Conservation, Water Conservation, Material Sources & Cycles, Air Quality and Air Comfort in Space and Building Environmental Management. Green School Bali is buildings that perform green building. This educational institution has an concept that is combined education toward the environment create a healthy environment. This study aims to knowing the application of green building in the Green School Bali to use as a reference in designing. The research method used is literature study to analyze buildings. The results show that Green School Bali has implemented the six criteria of green building, especially in building design that can save energy consumption and use of bamboo materials in the entire building.

Keywords: Green Building Concept, Green School Bali, Bamboo

Abstrak

Konsep green building menjadi satu wacana yang diharapkan dapat menjawab tantangan pembangunan saat ini. Green Building yang dirumuskan dalam enam kriteria ini dapat dipergunakan sebagai panduan dalam kegiatan rancang bangun berwawasan lingkungan. Enam kriteria tersebut yaitu Tepat Tata Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber & Siklus Material, Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara Dalam Ruang dan Manajemen Lingkungan Bangunan. Green School Bali adalah salah satu bangunan yang menerapkan green building. Bangunan yang dipergunakan sebagai instiusi pendidikan ini memiliki konsep pendidikan yang digabungkan dengan lingkungan sehingga menciptakan lingkungan yang sehat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan green building pada bangunan Green School Bali sehingga dapat dipergunakan sebagai referensi dalam merancang. Metode yang dipergunakan adalah studi literatur untuk menganalisis bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Green School Bali telah menerapkan keenam kriteria green building, terutama pada desain bangunan yang dapat menghemat konsumsi energi dan penggunaan material bambu pada seluruh bangunan.

Kata Kunci : Konsep Green Building, Green School Bali, material bambu .

1. PENDAHULUAN

Fenomena pemanasan global dan berbagai isu kerusakan lingkungan semakin marak dikaji dalam rangka menemukan solusi yang dapat menjawab tantangan pembangunan saat ini. Berdasarkan data dari World Green Building Council, diketahui bahwa bangunan gedung menyumbang 33% emisi CO₂,

mengonsumsi 17% air bersih, 25% produk kayu, 30-40% penggunaan bahan mentah dan 40-50% penggunaan energi untuk pembangunan dan operasionalnya. Konsep efisiensi energi pada bangunan mewujud pada konsep bangunan ramah lingkungan yang disebut dengan Green Building. Green building merupakan perkembangan dari gerakan

sustainable society yang muncul pada abad ke-20. Gerakan ini mempunyai misi untuk melaksanakan pembangunan yang memenuhi kebutuhan dasar saat ini dan meningkatkan kesempatan untuk meraih kehidupan yang lebih baik tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Brundtland dalam Report of the World Commission on Environment and Development, 1987).

Konsep bangunan ramah lingkungan atau green building concept adalah terciptanya konstruksi dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan pemakaian produk konstruksi yang ramah lingkungan, efisien dalam pemakaian energi dan sumber daya, serta berbiaya rendah, dan memperhatikan kesehatan, kenyamanan penghuninya yang semuanya berpegang kepada kaidah bersinambungan (Kurniastuti, 2016). Terdapat enam kriteria green building menurut Green Building Council yang dapat diterapkan dalam desain bangunan. Kriteria tersebut adalah Tepat Tata Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber & Siklus Material, Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara Dalam Ruang dan Manajemen Lingkungan Bangunan. Keenam kriteria tersebut dapat mengintegrasikan bangunan tanpa mengurangi kualitas lingkungan di sekitarnya.

Green School Bali merupakan salah satu bangunan pendidikan yang telah menerapkan konsep green building. Bangunan yang didirikan pada tahun 2008 dan diresmikan pada tahun 2009 ini mendapatkan beberapa penghargaan sebagai bangunan ramah lingkungan, diantaranya adalah Aga Khan Award untuk kategori recycle pada tahun 2010 dan penghargaan dari Center of Green School untuk kategori "Greenest School on Earth" pada tahun 2012.

Penggunaan konsep green building yang diintegrasikan dengan kearifan lokal ini menghasilkan suatu bangunan yang efisien terhadap penggunaan energi, material bahan bangunan dan memiliki bentukan yang selaras terhadap lingkungan sekitarnya. Green School Bali menjadi bangunan yang dapat menjawab tantangan pembangunan terhadap kualitas lingkungan sehingga perlu untuk dianalisis guna mengetahui penerapan kriteria green building pada suatu bangunan pendidikan yang dapat dijadikan referensi dalam merancang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kajian literatur berdasarkan studi kasus dengan metode deksriptif. Data yang dipergunakan adalah data sekunder. Yaitu bersumber dari literatur yang mendukung penelitian. Data yang didapatkan kemudian dianalisis dan diolah lalu dijabarkan sebagai hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

SEKOLAH ALAM GREEN SCHOOL BALI

Green School Bali merupakan salah satu sekolah berbasis alam yang didirikan oleh John Hardy. Menurut Hardy, iklim dan lingkungan di Indonesia sesuai dan tepat untuk mengakomodir kebutuhan sekolah alam.

Gambar1. Bangunan Green School Bali



(sumber : TED.com)

Sekolah ini menyediakan program pendidikan dasar (kelas 1 sampai dengan kelas 5 SD) dan program pendidikan menengah (kelas 6 sampai dengan kelas 8). Kurikulum pendidikan berstandart internasional dengan tenaga pengajar dari dalam dan luar negeri.

Lokasinya berada di Banjar Saren, Desa Sibang Kaja, Abiansemal, Badung yaitu sekitar 30 km dari pusat Kota Denpasar. Sekolah ini dibangun pada lahan seluas 20 Hektar dengan menggunakan sistem permakultur organik dan dirancang untuk bekerja dalam koehsi yang sempurna dengan ekologi tanah. Bangunan ini tidak dirancang oleh arsitek kelas internasional, melainkan diselesaikan oleh tim eklektik desainer dan seniman bambu di Bali. Pada tahun 2010, Green School Bali berhasil mendapatkan Aga Khan Award untuk kategori Recycle.

Green School Bali menerapkan ajaran Tri Hita Karana yaitu mengandung pengertian tiga penyebab kesejahteraan yang bersumber pada keharmonisan hubungan antara Manusia

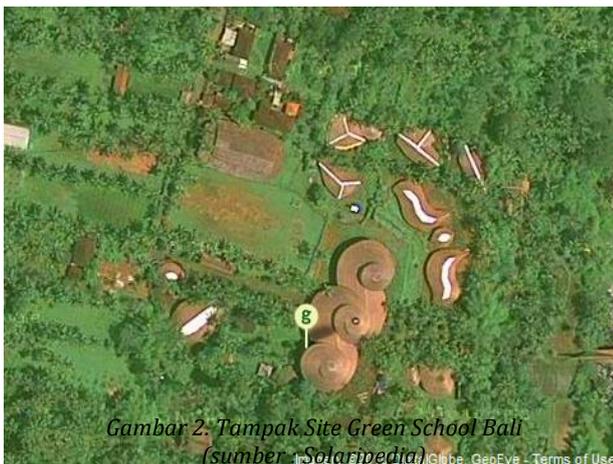
dengan Tuhannya, Manusia dengan alam lingkungannya, dan Manusia dengan sesamanya. Sekolah ini memiliki konsep pendidikan yang digabungkan dengan lingkungan sehingga menciptakan lingkungan yang sehat. Dengan menyediakan gaya hidup sehat, suasana yang nyaman, produktif, mempelajari lingkungan sembari menyelamatkan energi dan sumber daya alam. Hal ini menjadikan konsep green building dapat diaplikasikan dengan maksimal pada bangunan tersebut.

KONSEP GREEN BUILDING PADA BANGUNAN GREEN SCHOOL BALI

Berikut adalah analisis penerapan kriteria Green Building yang diterapkan pada bangunan Green School Bali.

1. Tepat Tata Guna Lahan

Penataan dan penggunaan lahan Green School Bali telah sesuai dengan peruntukan bangunan pendidikan. Sekolah ini didesain dan dibangun dengan meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan. Karena itu hanya beberapa pohon yang ditebang dan sebagian besar berhasil ditanam kembali di tempat lain. Struktur yang dipergunakan bahkan menampilkan beberapa pohon hidup yang terus tumbuh menembus atap. Bangunan didirikan mengikuti bentuk tapak sehingga tidak diperlukan pekerjaan pengurugan.



Gambar 2. Tampak Site Green School Bali
(sumber : Solaripedia) Globe, GeoEye - Terms of Use

Green School Bali berdiri diatas lahan seluas 4,55 hektar. Luasan ruang terbuka hijau mencapai lebih dari 60% dibanding luas lahan terbangun. Hal ini menjadikan kawasan sekitar Green School Bali yang masih asri dan hijau cocok digunakan untuk bangunan dengan sistem sekolah alam. Pemanfaatan

lahan terbuka untuk kegiatan belajar juga tidak mengganggu stabilitas lingkungan aslinya. Halaman sekolah yang luas, dimanfaatkan untuk bercocok tanam secara organik. Sawah dan ladang dikerjakan dengan cara dibajak.

2. Efisiensi dan Konservasi Energi

Desain Green School Bali yang berbentuk melingkar dan saling berkait pada bangunan utama (House of School) membuat bangunan ini menjadi bangunan hemat energi. Struktur terbuka pada bangunan mengakomodir sistem pencahayaan dan penghawaan alami yang dibantu oleh kipas pada langit-langit dan penyejuk udara dengan sistem gelembung yang inovatif.



Gambar 3. Gambar Tampak Green School Bali
(sumber : ecocustomhomes.com)

Pada setiap titik utama (titik jangkar) terjalin kolom yang menjulang dan berakhir pada sebuah cincin bambu yang membingkai langit-langit dengan hiasan mullion sehingga dapat memancarkan cahaya ke dalam bangunan. Ruangannya tidak memerlukan pencahayaan buatan dalam mendukung aktivitas di dalamnya. Bukaan – bukaan yang lebar di sekeliling ruangan dapat mengakomodir kebutuhan penghawaan alami.



Gambar 4. Pencahayaan dan Penghawaan Alami pada Ruangannya
(sumber : archdaily.com)

Pendingin udaranya tidak memakai AC, melainkan menggunakan kincir angin melalui terowongan bawah tanah. Sistem pendinginan alami tersebut memungkinkan bangunan tetap terasa sejuk pada hari yang panas sekalipun.

Pemenuhan kebutuhan energi listrik pada bangunan Green School Bali didapatkan dari tiga sumber, yaitu biogas yang berasal dari kotoran hewan, generator turbin air, serta proyek surya. Proyek surya yang diterapkan terdiri dari 108 panel photovoltaic yang dipasang pada tiang bambu dan diletakkan tersusun pada lereng diantara bangunan utama yang berbentuk katedral. Susunan ini berisi lebih dari enam kilometer batang bambu. Beberapa ruang kelas utama memiliki bentuk yang lebih menunjukkan seni instalasi lanskap daripada sumber energi yang sudah banyak terdapat di lingkungan sekolah (Macrory, 2013)



*Gambar 5. Panel surya Pada Green School Bali
(sumber : kulkulfarmbali.com)*

3.Konservasi Air

Konservasi air merupakan bagian yang tak terpisahkan dari green building. Dengan mengelola air yang digunakan dapat melakukan penghematan energi terutama energi air sebagai sumber kehidupan manusia. Conservation dan reuse merupakan hal yang sangat penting agar kelestarian sumber daya air dapat terjaga dan dapat dimanfaatkan untuk masa depan.

Green School Bali yang memiliki luasan RTH lebih besar dari lahan terbangun, dapat menampung air hujan dan menyimpannya dalam site untuk dipergunakan kembali pada musim kemarau.



*Gambar 6. Kebun pada Bangunan Green School Bali
(sumber : Nigel Dickinson photo)*

Adanya taman-taman pada tiap kelas dan kebun tanaman pangan juga turut membantu menyejukkan udara dan menjadi tempat penyimpanan air pada site bangunan ini.

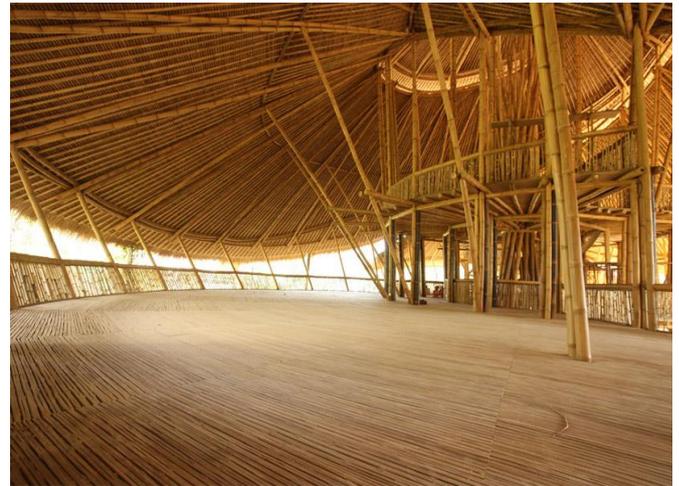


*Gambar 7. Taman yang Terdapat pada Tiap Ruang Kelas
(sumber : reneeriley.wordpress.com)*

Salah satu upaya konservasi air yang dilakukan oleh Green School Bali yaitu pada bagian toilet. Tidak seperti toilet pada umumnya yang menggunakan sistem flushing dan memerlukan 3,6 liter air untuk satu kali pembuangan, namun menggunakan sabut kelapa yang dicampur dengan ampas bambu, pasir dan bahan lainnya untuk membersihkan kotoran. Hal ini dilakukan untuk menghemat air sekaligus dapat mendaur ulang kotoran agar menjadi pupuk.



Gambar 6. Toilet pada Bangunan Green School Bali
(sumber : reneeriley.wordpress.com)



Gambar 7. Struktur Bambu pada Bangunan House Of School
(sumber : pinterest)

4. Sumber & Siklus Material

Material yang dipergunakan dalam pembangunan Green School Bali ini adalah material alami yang berada di lingkungan sekitar tapak. Hampir semua bagian bangunannya terbuat dari material bambu, terutama pada bangunan Heart of School. Bambu merupakan kelompok tanaman yang pertumbuhannya paling cepat di dunia, yaitu mencapai lebih dari 60 cm. per hari, tergantung kondisi tanah dan iklim setempat. Bambu dapat tumbuh baik di iklim tropis seperti Indonesia. Ketinggian pohon bambu bervariasi, dari 100 cm - 300 cm, dengan diameter kayu antara 7,5 cm -18 cm (Hartanti, 2010). Agar memenuhi syarat atau mengoptimalkan kekuatan konstruksi cukup membutuhkan waktu 3-7 tahun untuk tumbuh, lebih cepat dibandingkan kayu yang harus menunggu 10-30 tahun sehingga dapat dikatakan bahwa bambu adalah material bangunan ramah lingkungan karena mudah dan cepat untuk diperbaharui.

Bambu yang dipergunakan adalah jensi bambu petung yang memiliki kekuatan cukup tinggi dan mudah dijumpai di seluruh Indoensia. Aplikasi bambu terdapat pada tiang, rangka atap, tangga, lantai atas dan lainnya. Bambu-bambu itu disambung dengan sistem pin dan baut sehingga menghasilkan suatu konstruksi yang kuat. Namun tidak hanya konstruksi bangunan saja yang menggunakan bambu. Railing atau pagar pembatas, hingga furniture seperti kursi dan meja belajar, rak penyimpanan dan lemari pun dibuat dari bambu



Gambar 8. Aplikasi bambu Pada railing bangunan dan sebagai furniture (sumber : shutterstock.com)

Material alami lainnya yang digunakan misalnya material alang-alang pada bagian atap, batu vulkanik dan pengaplikasian dinding tanah liat. Hanya ada satu bangunan yang dibuat dari kayu yaitu pada ruang yoga. Bangunan yang terletak di tepi Sungai Ayung tersebut menggunakan material kayu bekas kapal. Sedangkan semen hanya digunakan pada bagian tertentu (pada pondasi telapak).



Gambar 9. Material kayu pada Ruang Yoga

(sumber : pinterest)

5. Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara Dalam Ruang

Sebagai bangunan dengan konsep green building, kelas-kelas di Green School memiliki desain dengan sistem yang terbuka. Artinya, angin dan cahaya matahari dapat masuk dengan maksimal ke dalam bangunan. Bangunan tidak memiliki dinding bata dan meminimalisir penggunaan kaca. Hal ini bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi pada ruangan, membangun suasana belajar yang menyenangkan dan lebih mendekatkan siswa terhadap lingkungan.



Gambar 10. Ruang kelas Green School Bali
(sumber : archdaily)

Bangunan sekolah ini menjadi unik karena tidak memiliki pintu dan serba terbuka. Hal ini sesuai dengan filosofi Green School yang menginginkan agar siswa tumbuh di lingkungan yang bebas tanpa sekat. Sebagaimana ilmu itu sendiri, yang dapat dipelajari di mana saja.



Gambar 11. Penggunaan skylight dari material jendela daur ulang
(sumber : reneeriley.wordpress.com)

Untuk menunjang kegiatan belajar mengajar yang dilakukan dalam ruangan, atap pada ruang kelas dilengkapi dengan skylight. Skylight berfungsi sebagai sumber pencahayaan alami yang menambah kenyamanan belajar.

6. Manajemen Lingkungan Bangunan

Faktor ramah lingkungan dan energi terbarukan menjadi issue sentral di sekolah tersebut. Ide itu diterjemahkan dalam proses belajar dengan cara mendekatkan siswa terhadap alam. Di Green School Bali siswa benar-benar dapat menyatu dengan alam, mereka menimba ilmu di sebuah sekolah yang terletak di dalam hutan.



Gambar 12. Jembatan Minang
(sumber : lostininternet)

Untuk memasuki komplek Green School, para siswa yang diantar oleh orangtuanya menuju sekolah hanya dapat diantar sampai jembatan minang, karena disana batas kendaraan boleh diakses. Kendaraan tidak diperkenankan memasuki kompleks sekolah, untuk mensterilkan lingkungan sekolah dari kebisingan dan asap kendaraan bermotor.

Kurikulum yang ditawarkan berorientasi untuk mengolah dan membangun kapasitas manusia bagi masing-masing siswa. Oleh karenanya kegiatan belajar sedapat mungkin dilakukan di luar ruangan. Kegiatan belajar outdoor ini diakomodir dengan penataan ruang terbuka hijau untuk berbagai aktivitas seperti olahraga, bermain dan berkebun.



Gambar 13. Sarana olah raga
(sumber : Green School Bali)



Gambar 14. Aktivitas Berkebun
(sumber : Lifeandsoulmagazine)



Gambar 15. Sarana Bermain Outdoor
(sumber : weareandy.com)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis yang dilakukan pada bangunan Green School Bali, konsep Green Building telah diterapkan secara optimal. Green School Bali memiliki konsep dekat dengan alam yang diejawantahkan secara menyeluruh, mulai dari filosofi pendidikan,

kurikulum yang ditawarkan dan desain bangunan sekolah sebagai tempat belajar.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, keenam kriteria Green Building yang diterapkan pada bangunan Green School Bali dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tata Guna Lahan telah sesuai berdasarkan peruntukan bangunan pendidikan, perbandingan luasan RTH terhadap lahan terbangun dan tata massa bangunan yang meminimalisir pekerjaan *cut and fill* tanah.
2. Konservasi Energi pada bangunan diterapkan dengan desain bangunan yang terbuka dan memiliki skylight, penggunaan kincir angin yang berada di terowongan bawah tanah. Serta pemanfaatan biogas dan panel surya.
3. Konservasi air dengan menyediakan resapan air pada ruang terbuka hijau serta penggunaan kloset ramah lingkungan.
4. Penggunaan material ramah lingkungan seperti bambu petung, batu vulkanik dan tanah liat pada bangunan.
5. Kualitas udara yang baik karena lokasi bangunan berada di hutan yang jauh dari kota. Desain bangunan yang bersifat terbuka menyebabkan sirkulasi udara berlangsung dengan baik.
6. Manajemen lingkungan bangunan ditata dengan baik. Mulai dari adanya larangan kendaraan di dalam kawasan bangunan dan penyediaan ruang terbuka untuk berbagai aktivitas belajar outdoor.

Penerapan konsep Green Building ini menunjang kegiatan belajar mengajar dan membentuk karakter siswa untuk lebih mengembangkan kapasitas diri. Adanya bangunan Green School Bali ini dapat menjadi percontohan dari suatu institusi pendidikan yang mengajarkan kesejahteraan yang bersumber pada keharmonisan hubungan antara Manusia dengan Tuhannya, Manusia dengan alam lingkungannya, dan Manusia dengan sesamanya sehingga menghasilkan bangunan yang peduli terhadap kualitas lingkungan di sekitarnya.

SARAN

Perlu adanya riset lanjutan untuk mengetahui kemungkinan penerapan Green Building pada bangunan di institusi pendidikan, terutama milik pemerintah. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas sehingga proses belajar mengajar menjadi satu kegiatan yang tidak hanya menambah kemampuan akademik tetapi juga

kepekaan terhadap lingkungan sekitar secara keseluruhan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Kurniastuti, Nurhenu. 2016. *Bangunan Ramah Lingkungan*. Forum Teknologi Vol.05 No.1
- Hartanti, Grace. 2010. *Keberadaan Material Bambu Sebagai Substitusi Material Kayu Pada Penerapan Desain Interior Dan Arsitektur*. Humaniora Vol. 1 No. 1
- Mustakim, Gunawan, T. Widyowijatnoko, A. Budi, F. 2015. *Bambu Sebagai Material yang Berkelanjutan dan Affordable Untuk Perumahan*. Diakses pada tanggal 8 Maret 2018. <https://www.researchgate.net/publication/265881042>
- Macrory, Ben. 2013. *Green School in Bali*. Green Teacher Magazine No. 99
- Sudarwani, Maria. M.,2010. *Penerapan Green Architecture dan Green Buiding Sebagai Upaya Pencapaian Arsitektur Berkelanjutan* .Diakses tanggal 11 Maret 2013.<https://jurnal.unpand.ac.id/index.php/dinsain/article/viewFile/90/87>
- Kurniawan, Dinarsa. 2016. *Green School Bali, Sekolah Alam Yang Bikin Penasaran Ban-Ki-Moon*. Jawa Pos Online. Diakses tanggal 23 Februari 2018. <https://www.jawapos.com/features/15/10/2016/green-school-bali-sekolah-alam-yang-bikin-penasaran-ban-ki-moon>
- Madea, Rosa. 2018. *Green School: Bali Jungle-Based School Teaching Pupils To Be Green Leaders*. Life &Soul Magazine. Diakses pada tanggal 20 Februari 2018. <https://lifeandsoulmagazine.com/2018/02/10/green-school-bali-jungle-based-school-teaching-pupils-to-be-green-leaders/>
- Nadine. 2016. *Green School Bali, Sekolah Terhijau di Dunia yang Menjadi Inspirasi*. Koran Yogya. Diakses tanggal 23 Februari 2018. <https://koranyogya.com/green-school-bali-sekolah-terhijau-di-dunia-yang-menjadi-inspirasi/>
- Aditya, Khresna. 2011. *Green School Bali*. Diakses tanggal 9 Maret 2018. <http://www.bincangedukasi.com/green-school-bali/>
- Green Building Council Indonesia. Diakses tanggal 10 Maret 2018. <http://www.gbcindonesia.org/greenshi>