

## Penerapan Prinsip Arsitektur Berkelanjutan pada Green School Bali: Studi Kasus Penggunaan Material Alami

Fina Astuti<sup>1</sup>, Nabila Shania<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Indonesia

Email : [astutifina227@gmail.com](mailto:astutifina227@gmail.com)<sup>1</sup>, [nabilashn22@gmail.com](mailto:nabilashn22@gmail.com)<sup>2</sup>

Alamat: Jl. Walisongo No.3-5, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah

Korespondensi penulis: [astutifina227@gmail.com](mailto:astutifina227@gmail.com)

**Abstract.** *In the midst of the climate crisis and environmental damage that is increasingly real, the role of schools as educational centers is increasingly crucial. Not only producing a smart generation, schools have a great responsibility to become a motor of change towards a sustainable future. Green School Bali is an example of the application of the concept of green school that integrates the principle of sustainability in the design of buildings and the education system. By using natural materials such as bamboo that are environmentally friendly and sustainable, this school prioritizes energy conservation, natural lighting, natural ventilation, and efficient management of resources. This study aims to analyze the application of sustainable architecture principles in Green School Bali, using qualitative methods through secondary data analysis from documentation, reports, and related literature. The results show that building design not only minimizes negative impacts on the environment, but also supports the goals of continuing education. Green School Bali is an innovative model to create a learning environment that is in harmony with nature.*

**Keywords:** Sustainable Architecture, Bamboo, Green School Bali, Green School

**Abstrak.** Di tengah krisis iklim dan kerusakan lingkungan yang kian nyata, peran sekolah sebagai pusat pendidikan semakin krusial. Tak hanya mencetak generasi cerdas, sekolah memiliki tanggung jawab besar untuk menjadi motor perubahan menuju masa depan yang berkelanjutan. Green School Bali merupakan contoh penerapan konsep sekolah hijau yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam desain bangunan dan sistem pendidikan. Dengan menggunakan material alami seperti bambu yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, sekolah ini mengutamakan konservasi energi, pencahayaan alami, penghawaan alami, serta pengelolaan sumber daya secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan prinsip arsitektur berkelanjutan di Green School Bali, menggunakan metode kualitatif melalui analisis data sekunder dari dokumentasi, laporan, dan literatur terkait. Hasilnya menunjukkan bahwa desain bangunan tidak hanya meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga mendukung tujuan pendidikan berkelanjutan. Green School Bali menjadi model inovatif untuk menciptakan lingkungan belajar yang harmonis dengan alam.

**Kata kunci:** Arsitektur Berkelanjutan, Bambu, Green School Bali, Sekolah Hijau

### 1. LATAR BELAKANG

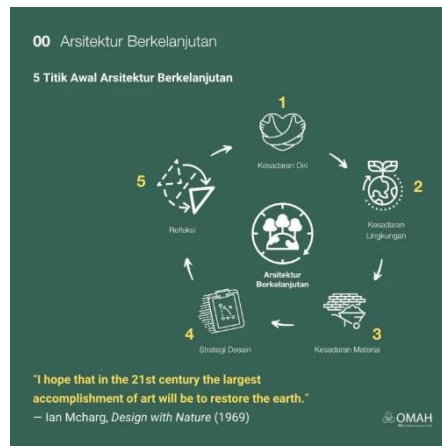
Di tengah krisis iklim dan kerusakan lingkungan yang kian nyata, peran sekolah sebagai pusat pendidikan semakin krusial. Tak hanya mencetak generasi cerdas, sekolah memiliki tanggung jawab besar untuk menjadi motor perubahan menuju masa depan yang berkelanjutan. Konsep sekolah hijau hadir sebagai solusi inovatif untuk menjawab tantangan ini. Sekolah hijau bukan sekadar bangunan dengan taman yang asri, tetapi sebuah sistem pendidikan yang mengutamakan nilai-nilai keberlanjutan dalam setiap aspeknya. Mulai dari kurikulum yang menanamkan kesadaran lingkungan, penggunaan energi dan sumber daya secara efisien, hingga penerapan gaya hidup sehat dan berwawasan lingkungan.

Green School Bali merupakan penerapan arsitektur berkelanjutan yang memprioritaskan kelestarian lingkungan dan penggunaan bahan ramah lingkungan. Sekolah ini didirikan dengan

tujuan menciptakan lingkungan belajar yang inovatif dan berkelanjutan. Salah satu ciri khas Green School Bali adalah penggunaan bambu sebagai bahan bangunan utama. Bambu, yang tumbuh cepat, ramah lingkungan, dan kuat, menjadi pilihan ideal untuk membangun struktur bangunan yang kokoh dan berkelanjutan. Selain bambu, Green School Bali juga memanfaatkan material daur ulang dan menerapkan desain yang memaksimalkan cahaya matahari sebagai sumber penerangan. Hal ini memungkinkan pengurangan ketergantungan terhadap energi buatan, sehingga lebih ramah lingkungan. “Apa yang Anda inginkan dari sebuah sekolah? Ketika Anda melangkah ke sebuah sekolah, apa yang ingin Anda lihat, dengar, alami, dan rasakan? Bayangkan, sebuah sekolah tanpa tembok pemisah, sebuah kampus yang menumbuhkan rasa ingin tahu anak-anak, tempat di mana inovasi, kreativitas dan proses belajar mengajar berkembang, sebuah komunitas, yang berasal dari seluruh penjuru dunia untuk berbagi pengalaman baru, sebuah tempat yang sangat menyenangkan”, menurut Sal Gordon yang merupakan Kepala Sekolah Green School Bali.

Arsitektur berkelanjutan merupakan strategi pembangunan yang ramah lingkungan, yang dirancang dan dibangun dengan menggunakan inovasi struktur ekonomis, kerangka energi yang layak, bahan struktur material yang dapat dikelola, dan bahan struktur praktis yang tidak membebani generasi mendatang dengan kewajiban alam dan moneter (Mangunwijaya, 1980). Arsitektur berkelanjutan bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan menjaga keseimbangan dalam penggunaan material, energi, dan ruang. Arsitektur ini mempertimbangkan aspek lingkungan yang lebih luas, seperti peningkatan kualitas ruang dan ekosistem. Konsep ini menekankan pentingnya penanganan energi dan biologi secara sadar dalam desain bangunan.

Seiring dengan semakin parahnya degradasi lingkungan akibat aktivitas manusia, wacana arsitektur berkelanjutan semakin penting. Kesadaran bersama para arsitek untuk meminimalkan dampak lingkungan telah melahirkan kesepakatan global dalam menerapkan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan. Arsitektur berkelanjutan disini dibahas dari lima titik kesadaran, yaitu pertama : kesadaran akan diri sendiri, kedua : kesadaran akan lingkungan sekitar, ketiga : kesadaran akan material, keempat : kesadaran akan strategi desain, dan ditutup di titik awal kelima yaitu : refleksi. Setiap titik awal tersebut diturunkan ke dalam 14 strategi arsitektur berkelanjutan dan akan dibahas satu demi satu (Realrich Sjarief 2021).



Gambar 1. Strategi arsitektur berkelanjutan

Sumber: <https://real-rich.org/wp-content/uploads/2021/03/5.jpg>

Adanya penelitian ini guna untuk mengetahui dan memahami prinsip arsitektur berkelanjutan pada green school bali, serta mengetahui material alami apa saja yang digunakan dalam konsep yang ramah lingkungan dalam perencanaan dan konstruksi bangunan, sehingga tidak membahayakan keseimbangan ekosistem.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Arsitektur Berkelanjutan

#### 1. Pengertian arsitektur berkelanjutan

Arsitektur berkelanjutan secara harfiah berarti arsitektur yang mengutamakan pembangunan yang ramah lingkungan. Jika sebuah desain dirancang untuk memenuhi kebutuhan penduduknya tanpa mengganggu kemampuan generasi berikutnya untuk memenuhi kebutuhan mereka, maka desain tersebut dianggap berkelanjutan. Pilihan yang terbaik ditentukan oleh masyarakat terdekat, meskipun kebutuhan ini berbeda dari satu masyarakat ke masyarakat lainnya (Steele, 1997).

Salah satu cara untuk mengurangi dampak buruk pembangunan terhadap lingkungan adalah dengan menggunakan material, energi, dan pengolahan ruang dengan bijak dan efisien. Arsitektur berkelanjutan adalah salah satu metode yang semua orang harus mempertimbangkan bagaimana bangunan akan berdampak generasi berikutnya, jadi penting bagi mereka untuk mempertimbangkan masalah lingkungan saat mereka mendesain sesuatu (Tanuwidjaja, 2012). Menurut perspektif lain, Sassi menyatakan bahwa populasi manusia yang menyusut juga merupakan sumber ancaman lingkungan, terutama di negara-negara berkembang dengan standar kehidupan yang rendah (Sassi, 2006).

Arsitektur berkelanjutan berfokus pada empat (4) hal, yaitu : 1). Efisiensi penggunaan energi, 2). Efisiensi penggunaan lahan, 3). Efisiensi penggunaan material, dan 4). Manajemen limbah. Bangunan yang menerapkan arsitektur berkelanjutan dapat melakukan hal-hal ini: hemat energi, efisiensi penggunaan lahan, efisiensi penggunaan material, dan memanfaatkan sumber daya energi terbarukan (Arsimedia, 2021).

Saat ini, aspek penting dari pembangunan berkelanjutan adalah arsitektur berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan memenuhi kebutuhan dan kebutuhan manusia tanpa mengorbankan sumberdaya dan lingkungan (Arsitur, 2020). Menurut Anisa dan Lissimia, keberlanjutan bangunan berhubungan langsung dengan keberlanjutan sebuah kawasan. Dalam hal ini, bangunan dapat membantu keberlanjutan kawasan (Anisa & Lissimia, 2021).

## 2. Prinsip Arsitektur Berkelanjutan

Ardiani (2015) dalam bukunya "Arsitektur Berkelanjutan" menguraikan sembilan prinsip penting yang mendasari konsep arsitektur berkelanjutan. Prinsip-prinsip ini meliputi: ekologi perkotaan, strategi energi, pengelolaan air, penanganan limbah, pemilihan material, pengembangan komunitas lingkungan, strategi ekonomi, pelestarian budaya, dan manajemen operasional.

- **Ekologi Perkotaan (*Urban Ecology*)** adalah studi tentang interaksi antara manusia, alam, dan lingkungan buatan di dalam kota. Ini melibatkan pemahaman bagaimana sistem ekologis alami dan buatan manusia saling bergantung dan berinteraksi dalam ruang perkotaan.
- **Strategi Energi (*Energy Strategy*)** Menekankan penggunaan energi yang efisien dan berkelanjutan. Strategi energinya berfokus pada meminimalkan konsumsi energi dan memaksimalkan pemanfaatan energi terbarukan. Ini dicapai dengan memanfaatkan sumber energi alam seperti matahari, angin, dan air. Penggunaan energi dalam arsitektur berkelanjutan dibagi menjadi dua yaitu teknologi dan non-teknologi.
- **Air (*Water*)** Prinsip air dalam arsitektur berkelanjutan berfokus pada pengelolaan air yang efisien dan berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk mengurangi konsumsi air, memaksimalkan pemanfaatan air hujan, dan menjaga kualitas air. Prinsip ini mendorong penggunaan air dan energi air secara efisien melalui pengolahan air untuk penggunaan kembali.
- **Material (*Material*)** Memprioritaskan pemilihan dan penggunaan material yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pemilihan material harus mempertimbangkan aspek kenyamanan dan keamanan penghuni bangunan. Material yang dipilih harus ramah

lingkungan, dapat terurai secara alami atau dapat didaur ulang, aman bagi kesehatan penghuni, tahan lama, dan proses pembuatannya tidak mencemari lingkungan. Tujuannya adalah untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, baik selama proses produksi, konstruksi, hingga akhir masa pakai material.

- **Komunitas Lingkungan (*Community in Neighborhood*)** Prinsip Komunitas Lingkungan dalam arsitektur berkelanjutan bertujuan untuk membangun komunitas yang kuat, berkelanjutan, dan peduli terhadap lingkungan. Prinsip ini mendorong interaksi sosial, kolaborasi, dan rasa kebersamaan di antara penghuni. Hal ini bermanfaat untuk menjaga keseimbangan ekosistem dari generasi ke generasi dan menerapkan konsep keberlanjutan di wilayah mereka sendiri.
- **Strategi Ekonomi (*Economy Strategi*)** Prinsip ini berfokus pada aspek finansial dan ekonomi dalam membangun lingkungan yang berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk menciptakan sistem ekonomi yang berkelanjutan, adil, dan menguntungkan bagi semua pihak yang terlibat. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan membuka peluang usaha kecil atau Usaha Kecil Menengah (UKM) sebagai penopang perekonomian, yang pada akhirnya mendukung kedaulatan ekonomi suatu negara.
- **Pelestarian Budaya (*Culture Invention*)** Arsitektur berkelanjutan menekankan integrasi nilai-nilai budaya lokal dan warisan budaya ke dalam desain dan pembangunan. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan yang menghormati dan melestarikan budaya lokal, serta memperkaya identitas dan karakter suatu tempat. Budaya merupakan identitas dan karakteristik suatu bangsa, yang tercermin dalam adat istiadat, makanan, dan rumah tradisional. Budaya merupakan warisan berharga yang harus dijaga dan dilestarikan untuk generasi mendatang, sehingga tercipta konsep keberlanjutan budaya.
- **Manajemen Operasional (*Operational Management*)** Memprioritaskan efisiensi dan efektivitas dalam proses pembangunan dan pengelolaan bangunan, dengan tetap memperhatikan aspek keberlanjutan. Tujuannya adalah untuk menciptakan sistem operasional yang terstruktur, hemat biaya, dan ramah lingkungan. Pengetahuan penghuni tentang pemeliharaan sistem dan teknologi yang digunakan dalam bangunan atau kawasan sangat penting untuk memastikan sistem berfungsi optimal dan berkelanjutan.

### **Green School Bali**

*Green School Bali* adalah sekolah private berstandar internasional yang melayani jenjang pendidikan dari TK hingga SMA. Sekolah ini didirikan pada tahun 2008, oleh pasangan suami istri yaitu John Hardy dan Cynthia Hardy. Mayoritas guru dan siswa di Green

School Bali berasal dari luar Indonesia, dengan siswa Indonesia hanya sekitar 10 persen. Mengusung konsep ramah lingkungan, sekolah ini berhasil menerapkannya secara nyata, mulai dari kurikulum hingga sistem pembelajaran yang sepenuhnya berfokus pada prinsip “hijau”. Pada bulan september lalu, Green School Bali mendapat penghargaan sebagai salah satu dari tiga sekolah terbaik dunia dalam aksi lingkungan. Penghargaan yang sangat pantas diraih oleh kampus bambu ini berkat berbagai program dan kegiatannya yang berfokus pada isu lingkungan.

### **Material Alami**

Material alami adalah bahan yang berasal langsung dari alam dan digunakan dalam bentuk aslinya atau dengan sedikit proses pengolahan. Beberapa contoh material alami yang umum dipakai dalam konstruksi meliputi: (Muallif, 2024)

1. Batu : batu alam seperti andesit, granit, dan batu kapur sering dimanfaatkan untuk pondasi, dinding, atau elemen dekoratif bangunan. Batu alam memiliki keunggulan dari segi kekuatan dan estetika. Namun, material ini cukup berat dan membutuhkan penanganan khusus saat pemasangannya.
2. Kayu : kayu adalah material konstruksi yang serbaguna dan mudah di olah. Jenis kayu seperti jati, meranti, dan ulin dikenal karena kekuatannya serta daya tahan terhadap cuaca. Selain itu, kayu memberikan sentuhan alami dan hangat pada bangunan. Meski demikian, kayu rentan terhadap serangan rayap dan api, sehingga memerlukan perawatan khusus untuk menjaga keawetannya.
3. Tanah : material seperti tanah liat, pasir, dan kerikil sering digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan bata, genteng, atau beton. Kualitas tanah berperan penting dalam menentukan kekuatan dan stabilitas bangunan, sehingga pengujian tanah biasanya dilakukan sebelum konstruksi dimulai.
4. Bambu : Salah satu aset utama Indonesia dalam konstruksi berkelanjutan adalah bambu. Kekuatan, kelenturan, dan pertumbuhan yang cepat menjadikan bambu pilihan menjanjikan dalam proses pembangunan. Penggunaannya tidak hanya mempertahankan tradisi, tetapi juga menghadirkan solusi berkelanjutan untuk rumah, gedung, dan infrastruktur lainnya.

### **3. METODE PENELITIAN**

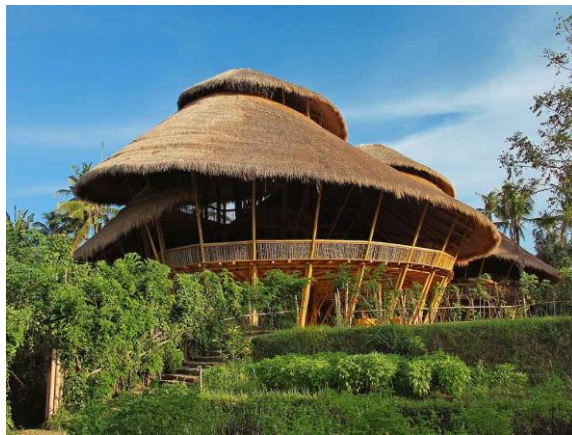
Metode yang digunakan adalah metode kualitatif, Metode yang memperoleh data terkait penerapan prinsip arsitektur berkelanjutan. Proses penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data sekunder dari dokumentasi bangunan, laporan tentang sustainability, dan literatur tentang

arsitektur berkelanjutan dan penggunaan material alami. Analisis data dilakukan dengan cara mengidentifikasi tema yang berkaitan dengan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan dan penggunaan material alami terhadap desain bangunan sekolah. Hasil analisis ini kemudian berkaitan dengan teori-teori arsitektur berkelanjutan untuk memberikan gambaran tentang bagaimana material alami berkontribusi pada keberlanjutan dan kualitas lingkungan belajar di Green School Bali. Metode penelitian kualitatif menilai penerapan arsitektur berkelanjutan pada Green School Bali, dengan penekanan pada penggunaan material alami.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **1. Deskripsi Green School Bali**

Green School Bali adalah sekolah berbasis alam yang didirikan oleh John Hardy. Menurutnya, iklim dan kondisi lingkungan di Indonesia sangat mendukung untuk memenuhi kebutuhan sekolah yang berfokus pada konsep alam.



*Gambar 2: Bangunan Green School Bali*

*Sumber: <https://aksaramaya.com>*

Sekolah ini menyediakan program pendidikan dasar untuk kelas 1 hingga kelas 5 SD serta program pendidikan menengah untuk kelas 6 hingga kelas 8. Kurikulumnya dirancang sesuai dengan standar internasional dan diajarkan yang berasal dari dalam maupun luar negeri. Sekolah yang berlokasi di Banjar Saren, Desa Sibang Kaja, Abiansema, Badung. Sekolah yang terletak sekitar 30 km dari pusat kota Denpasar. Dibangun di atas lahan seluas 20 hektar, sekolah ini menerapkan sistem permakultur organik yang dirancang untuk selaras dengan ekologi tanah.

Meskipun tidak dirancang oleh arsitek internasional terkenal, Green School Bali adalah hasil karya tim desainer dan seniman bambu yang kreatif. Pada tahun 2010, sekolah ini

memenangkan Aga Khan Award dalam kategori daur ulang. Mengadopsi filosofi *Tri Hita Karana*, sekolah ini menekankan harmoni antara manusia dengan Tuhan, manusia dengan sesama, dan manusia dengan alam. Dengan mengintegrasikan pendidikan dan lingkungan, Green School Bali menciptakan suasana belajar yang sehat, nyaman, dan produktif. Sekolah ini juga mempromosikan gaya hidup sehat sekaligus menghemat energi dan sumber daya alam, sehingga mampu merealisasikan konsep bangunan hijau secara optimal.

### **1. Konsep Arsitektur Berkelanjutan pada bangunan Green School Bali**

Berikut ini adalah prinsip arsitektur berkelanjutan yang diterapkan pada bangunan green school bali.

#### **a. Tata tapak lahan**

Penataan dan penggunaan lahan di Green School Bali yang telah ditetapkan dan digunakan sesuai dengan tujuan bangunan Pendidikan. Sekolah yang dibangun dan didesain ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Karena itu hanya beberapa pohon yang ditebang dan ditanam kembali di tempat lain. Ada beberapa pohon yang terus tumbuh hingga menembus atap bahkan terlihat dalam struktur yang digunakan. Dalam proses pembangunan, struktur yang dibangun sesuai dengan bentuk tapak untuk meminimalisir pengurangan.



*Gambar 3. Tampak Site Green School Bali  
(sumber : Solaripedia)*

Green School Bali dibangun di atas lahan seluas 4,55 hektar, dengan lebih dari 60% area didedikasikan sebagai ruang terbuka hijau, jauh melebihi luas area bangunan. Lingkungan sekitar yang masih alami dan hijau sangat mendukung konsep sekolah berbasis alam. Pemanfaatan ruang terbuka untuk kegiatan belajar dilakukan tanpa mengganggu ekosistem asli di sekitarnya. Halaman sekolah yang luas dimanfaatkan untuk aktivitas pertanian organik, di mana sawah dan ladang dikelola secara tradisional



dengan cara dibajak.

#### **b. Efisiensi dan Konservasi Energi**

Desain Green School Bali yang berbentuk melingkar dan saling terhubung pada bangunan utamanya, *House of School*, menjadikannya sebagai bangunan yang efisien dalam penggunaan energi. Struktur terbukanya dirancang untuk memaksimalkan pencahayaan dan sirkulasi udara alami, didukung oleh kipas di langit-langit serta sistem pendingin udara inovatif berbasis gelembung.



*Gambar 4. Gambar Tampak Green School Bali*

*(sumber : ecocustomhomes.com )*

Di setiap titik utama (titik jangkar), terdapat kolom yang menjulang tinggi dan berujung pada cincin bambu yang membingkai langit-langit. Cincin tersebut dilengkapi dengan hiasan mullion yang memungkinkan cahaya alami masuk dan menyinari bagian dalam bangunan.

#### **c. Konservasi air**

Konservasi air adalah elemen penting dalam konsep bangunan hijau. Pengelolaan penggunaan air secara efisien tidak hanya membantu menghemat energi, tetapi juga melestarikan sumber daya air sebagai kebutuhan vital bagi kehidupan manusia. Konservasi dan penggunaan kembali air memainkan peran krusial dalam menjaga keberlanjutan sumber daya ini agar dapat dimanfaatkan di masa depan. Green School Bali, dengan ruang terbuka hijau (RTH) yang lebih luas dibandingkan area terbangunnya, mampu menampung air hujan dan menyimpannya di dalam lokasi untuk digunakan kembali selama musim kemarau. Sistem pengumpulan air hujan dirancang untuk memanfaatkan material alami dan teknologi berkelanjutan.

Green Schhol Bali menerapkan sistem pengumpulan air hujan untuk kebutuhan air bersih. Atap bangunan yang didesain untuk menangkap air hujan, yang kemudian disaring dan disimpan di tangki besar untuk digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Air hujan dikumpulkan dari atap dan digunakan untuk keperluan non - potable seperti penyiraman tanaman, mengurangi ketergantungan pada sumber air konvensional. Sistem

penampungan air hujan di Green School Bali mampu menampung hingga 250.000 liter air hujan dalam setahun.



*Gambar 5. Kebun pada bangunan Green School Bali*

*(Sumber :Nigel Dickinson photo)*

Salah satu langkah konservasi air yang diterapkan oleh Green School Bali adalah pada sistem toilet. Berbeda dengan toilet konvensional yang menggunakan sistem flushing dan membutuhkan 3,6 liter air untuk setiap kali pembilasan, toilet di sekolah ini menggunakan campuran sabut kelapa, ampas bambu, pasir, dan bahan lainnya untuk membersihkan kotoran. Pendekatan ini tidak hanya menghemat penggunaan air, tetapi juga memungkinkan kotoran untuk didaur ulang menjadi pupuk.



*Gambar 6. Toilet pada bangunan Green School Bali*

*(Sumber : <https://www.lavanguardia.com>)*

#### **d. Kesehatan Dan Kenyamanan**

material alami seperti bambu dan tanah liat meningkatkan kualitas udara dalam ruangan dan memberikan kenyamanan termal. Bambu memiliki sifat antibakteri, dan tanah liat membantu mengatur kelembapan, yang mendukung kesehatan dan kesejahteraan siswa.

#### **e. Sistem Ventilasi Alami**

Diseluruh bagian bangunan green school bali dirancang dengan menggunakan konsep ventilasi alami, yang Dimana memiliki banyak ruang terbuka dan tanpa pendingin

ruangan (AC). Hal ini dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Desain atap yang tinggi

Atap bangunan pada green school bali ini dibuat melengkung dan tinggi untuk memaksimalkan aliran udara yang masuk kedalam bangunan.



*Gambar 7. Atap pada bangunan green school bali*

(sumber : <https://www.lavanguardia.com>)

2. Dinding yang terbuka

Bangunan sekolah yang unik karena tidak memiliki pintu dan serta terbuka. Yang dimana bangunan ini sebagian besar memiliki dinding yang di rancang terbuka atau menggunakan anyaman bambu, sehingga cahaya matahari dan udara bebas masuk kedalam bangunan dan mengurangi kebutuhan pendingin udara.



*Gambar 8 . Ruang kelas Green School Bali*

(sumber : *archdaily*)

## **2. Penerapan Material Alami pada bangunan Green School Bali**

Material alami adalah bahan bangunan yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui, tidak mengandung bahan kimia berbahaya, dan memiliki dampak lingkungan yang minimal. Green School Bali adalah sekolah yang berkomitmen terhadap pendidikan berkelanjutan. Sekolah ini menerapkan desain bangunan ramah lingkungan dengan memanfaatkan material alami lokal dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk

meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Hampir keseluruhan elemen bangunan yang digunakan pada Green School Bali menggunakan material bambu, di antaranya pada: tiang, rangka atap, tangga, lantai atas dan lainnya.

**a. Material yang digunakan**

Berikut merupakan material yang digunakan pada bangunan Green School Bali, diantaranya yaitu:

- **Bambu**

Bambu merupakan bahan utama untuk struktur bangunan, seperti rangka atap, dinding, dan lantai, bambu dipilih karena tumbuh cepat, kuat, fleksibel, dan ramah lingkungan. Dalam konteks bangunan hijau, bambu menjadi bahan bangunan yang populer karena sifatnya yang menguntungkan. Keuntungan penggunaan bambu diantaranya yaitu, berkelanjutan, ramah lingkungan, biaya rendah dan estetik.

Green School Bali memanfaatkan tiga jenis bambu dalam konstruksinya, yaitu Petung (*Dendrocalamus asper*), Tali (*Gigantochloa apus*), dan Duri (*Bambusa blumeana*).

**1) Petung (*Dendrocalamus asper*)**

Bambu petung adalah jenis bambu yang dikenal dengan kekuatan dan ketahanannya. Ia memiliki diameter yang besar, mencapai 15-20 cm, dan tinggi mencapai 20 meter.



*Gambar 9 . Bambu Petung (*Dendrocalamus asper*)*

(sumber : [https://id.wikipedia.org/wiki/Bambu\\_betung](https://id.wikipedia.org/wiki/Bambu_betung))

**2) Tali (*Gigantochloa apus*)**

Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) dikenal sebagai jenis bambu yang fleksibel dan mudah dibentuk. Bambu Tali cukup tahan terhadap serangan hama dan jamur, tetapi tidak sekuat bambu Petung. Bambu Tali memiliki diameter yang lebih kecil dibandingkan bambu Petung, sekitar 5-10 cm, dan tinggi mencapai 15-20 meter.



*Gambar 10 . Bambu Tali (Gigantochloa apus)*

(sumber : [guaduabambu](http://guaduabambu.com))

### 3) Duri (*Bambusa blumeana*)

Bambu Duri (*Bambusa blumeana*) dikenal dengan ciri khasnya yang berduri. Bambu ini memiliki kekuatan yang cukup baik, meskipun tidak sekuat bambu Petung. Bambu Duri memiliki diameter sedang, sekitar 5-10 cm, dan tinggi mencapai 10-15 meter.



*Gambar 11 . Bambu Duri (Bambusa blumeana)*

(sumber : [https://id.wikipedia.org/wiki/Bambu\\_duri](https://id.wikipedia.org/wiki/Bambu_duri))

- **Tanah Liat**

Tanah liat adalah jenis tanah yang terbuat dari partikel-partikel kecil yang sangat halus. Tanah liat terbentuk dari pelapukan batuan, terutama batuan beku dan metamorf, selama jangka waktu yang lama. Tanah liat memiliki beberapa kegunaan/manfaat yaitu seperti 1). Sebagai bahan bangunan dalam pembuatan bata, keramik, dan semen, 2). Membantu meningkatkan drainase dan retensi air di tanah, 3). Digunakan dalam berbagai industri seperti pembuatan kertas, cat, dan kosmetik. Green School Bali mengaplikasikan tanah liat sebagai dinding yang merupakan salah

satu material utama dalam desain bangunannya, yang mencerminkan komitmen sekolah terhadap arsitektur berkelanjutan dan ramah lingkungan.

- **Alang-alang**

Alang-alang merupakan jenis rumput yang tumbuh liar di berbagai wilayah, terutama di daerah tropis dan subtropis. Alang-alang memiliki beberapa kegunaan/manfaat yaitu seperti 1). Alang-alang bisa digunakan sebagai bahan atap, dinding, dan kerangka bangunan, 2). Kerajinan tangan seperti topi, tas, dan anyaman, 3). Bisa digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak dan juga penerangan. Green School Bali, terkenal dengan konsep arsitektur berkelanjutan, menggunakan alang-alang sebagai material atap utama di beberapa bangunannya, menampilkan pendekatan yang harmonis dengan lingkungan dan mengutamakan material alami.



*Gambar 12 . Atap dari material alang-alang  
(sumber : aksaramaya)*

**b. Struktur material pada bangunan**

Dengan arsitektur bambunya yang megah, Green School Bali mendemonstrasikan potensi bangunan skala besar yang ramah lingkungan. "The Heart of School", salah satu bangunan utama sekolah ini, membentang sepanjang 60 meter, menunjukkan skala dan ambisi desain yang mengagumkan. Bambu sebagai material utama merupakan material yang mudah diakses di daerah tropis, dan telah lama digunakan dalam konstruksi sederhana seperti gubuk, kios, pagar, dan perancah.

Struktur Green School Bali menampilkan penggunaan bambu yang masif, dengan lebih dari 2500 batang bambu yang membentuk tiang penyangga bangunan. Komitmen sekolah terhadap keberlanjutan terlihat jelas dalam penggunaan bambu untuk berbagai keperluan, mulai dari struktur bangunan hingga furnitur seperti meja, menunjukkan bahwa bambu bukan hanya material konstruksi, tetapi juga elemen integral dalam desain sekolah. Green School Bali menggunakan bambu petung yaitu jenis bambu yang kuat dan mudah ditemukan di seluruh Indonesia, sebagai material utama konstruksi. Bambu ini diaplikasikan pada tiang, rangka atap, tangga, lantai atas, dan berbagai elemen

bangunan lainnya. Teknik penyambungan bambu dengan sistem pin dan baut menghasilkan konstruksi yang kuat dan tahan lama.

**c. Penggunaan material lokal dan alami lainnya**

Dalam desain bangunannya green school bali memegang komitmen yang kuat terhadap penggunaan material local dan alami. Green School Bali, dengan nama yang mencerminkan misinya, dikelilingi oleh tanaman hijau yang rimbun, menunjukkan komitmen sekolah terhadap lingkungan. Bangunan sekolah ini dibangun dengan memanfaatkan sumber daya alam seperti bambu dan rumput lokal, mencerminkan kepedulian terhadap keberlanjutan. Sekolah ini menjalankan operasionalnya dengan energi terbarukan, seperti tenaga mikro-hidro dan panel surya, menunjukkan komitmen terhadap energi bersih dan berkelanjutan.

Green School Bali adalah bukti nyata bahwa material lokal dan alami dapat dipadukan untuk menciptakan bangunan yang indah, ramah lingkungan, dan berkelanjutan, sekaligus memberikan manfaat positif bagi masyarakat sekitar. Selain bambu, ada juga beberapa material local dan alami yang digunakan dalam bangunan Green School Bali, yaitu:

- 1) **Tanah liat:** Tanah liat digunakan untuk membuat dinding, lantai, dan berbagai elemen dekoratif.
- 2) **Alang-alang:** Alang-alang digunakan sebagai bahan atap, memberikan nuansa tradisional dan membantu menjaga suhu ruangan tetap sejuk.
- 3) **Batu alam:** Batu alam, seperti batu kali dan batu bata, digunakan untuk membuat fondasi, dinding, dan elemen estetika.
- 4) **Kayu lokal:** Kayu lokal, seperti kayu jati dan kayu ulin, digunakan untuk membuat furnitur, pintu, jendela, dan elemen dekoratif lainnya.
- 5) **Bambu:** Bambu tidak hanya digunakan untuk struktur utama bangunan, tetapi juga untuk membuat pagar, jembatan, dan berbagai furnitur.

## **5. KESIMPULAN dan SARAN**

### **Kesimpulan**

Green School Bali merupakan contoh nyata bagaimana konsep sekolah dapat diintegrasikan dengan prinsip-prinsip keberlanjutan dan ramah lingkungan. Sekolah ini, dengan komitmen kuat terhadap penggunaan material lokal dan alami seperti bambu, telah membangun struktur yang kokoh dan berkelanjutan. Penerapan energi terbarukan seperti

tenaga mikro-hidro dan panel surya, serta desain yang memaksimalkan cahaya matahari dan ventilasi alami, menunjukkan upaya sekolah dalam mengurangi jejak karbon dan menciptakan lingkungan belajar yang sehat, nyaman, dan inspiratif. Green School Bali menjadi bukti bahwa sekolah dapat menjadi pusat pembelajaran dan praktik keberlanjutan yang berdampak positif bagi lingkungan dan generasi mendatang.

### Saran

Untuk mendorong penerapan arsitektur berkelanjutan dan membangun lingkungan belajar yang ramah lingkungan, upaya meningkatkan kesadaran tentang manfaat dan potensi material lokal dan alami sangat penting. Kesadaran ini perlu ditanamkan bukan hanya di masyarakat umum, tetapi di kalangan arsitek dan pengembang yang juga memiliki peran penting dalam menentukan material bangunan. Selain itu, investasi dalam riset dan inovasi material alami, seperti bambu, merupakan langkah krusial untuk meningkatkan kekuatan, ketahanan, dan kegunaan material tersebut dalam konstruksi bangunan. Dengan meningkatkan kualitas dan keandalan material alami, kita dapat mendorong penggunaannya secara luas dan menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

### DAFTAR REFERENSI

- Anugrah, Paras, et al.** "PENDEKATAN ARSITEKTUR RAMAH LINGKUNGAN SEBAGAI PRINSIP BANGUNAN SEKOLAH BERBASIS ALAM: Studi Kasus Green School, Bali." *JURNAL PERSPEKTIF ARSITEKTUR* 18.1 (2023): 23-30.
- Baker, N., & Steemers, K. (2021).** *Energy and Environment in Architecture: A Technical Design Guide*. Routledge.
- Eva Yunadia Chaerani & Amrie Firmansyah, (2024),** *KEBIJAKAN DAN PENERAPAN GREEN BUILDING DI INDONESIA: SUATU TINJAUAN*, *Jurnalku* Vol. 4 No.1, 68-78.
- Gibson, L., & Klein, M. (2021).** *Sustainable Architecture: An Overview of Current Practices*. Springer.
- Green School Bali.** (2023). *Annual Sustainability Report*.
- GRIHA Council.** (2021). *Green School Design Principles*.
- Hadi, S., & Rahayu, P. (2022).** *Material lokal dalam arsitektur berkelanjutan: Studi kasus pada bangunan sekolah di Bali*. *Jurnal Teknik Arsitektur*, 11(3), 45-59.
- Hapsari, O. E. (2018).** *ANALISIS PENERAPAN GREEN BUILDING PADA BANGUNAN PENDIDIKAN (STUDI KASUS : GREEN SCHOOL BALI)*. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 3, No.2, 54–61.
- Johnson, R., & Lee, H. (2021).** "Clay Materials in Contemporary Architecture: Benefits and Challenges." *Architectural Science Review*, 64(2), 112-125.



- Junaedi, B., & Widiastuti, E. (2023).** *Evaluasi penggunaan bambu sebagai material bangunan ramah lingkungan di daerah tropis.* Jurnal Riset Arsitektur, 9(1), 23-40.
- Kibert, C. J. (2022).** *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery.* Wiley.
- M. M. Sudarwani,** "Penerapan green architecture dan green building sebagai upaya pencapaian sustainable architecture," Din. Sains Vol. 10, no. 24, 2012.
- McLennan, J. F. (2020).** *The Philosophy of Sustainable Design: The Future of Architecture.* Ecotone Publishing.
- Riky Wahyudi<sup>1</sup>, Hanantatur Adeswastoto<sup>2</sup> dan Safni Marwa<sup>3</sup>, (2023),** *ANALISIS PENERAPAN GREEN BUILDING PADA BANGUNAN GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS PAHLAWAN,* Jurnal ArTSip Vol. 6, No. 01, 9-18.
- Sassi, Paola. 2006.** "Strategies for Sustainable Architecture". New York: Tailor & Francis
- Siluh Putih Natha Primadewi. (2021)** "penerapan material alami pada bangunan bali". Vastuwidya Vol. 4, no. 2.
- Smith, A., & Thomas, J. (2022).** "Innovative Use of Bamboo in Modern Architecture: Case Studies and Analysis." *Journal of Sustainable Architecture*, 15(3), 45-67.
- Sri Kurniasih, (2010),** *EVALUASI TENTANG PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR BERKELANJUTAN (Sustainable Architecture) Studi Kasus : Gedung Engineering Center & Perpustakaan FTUI,* Arsitron Vol. 1 No. 1, 11-26.
- Tuan, L. A. (2019).** *Sustainable Architecture in Tropical Regions.*
- Wilson, C., & Patel, M. (2021).** "Sustainable Water Management in Architecture: Techniques and Innovations." *Environmental Design & Construction*, 25(2), 56-71.