

KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR EKOLOGI PADA SEKOLAH ALAM DEPOK

Gizka Nurizki Amalia¹, Waifurul Aqli¹

¹ Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
nurizkiqizka07@gmail.com
wafirulaqli@umj.ac.id

ABSTRAK. Setiap tahun, terjadi peningkatan kerusakan alam akibat pencemaran dan kegiatan konstruksi. Limbah dan eksploitasi bahan mentah oleh industri konstruksi merusak ekosistem, terutama di sekitar lokasi konstruksi, menyebabkan perubahan lingkungan yang signifikan. Meski demikian, upaya inovatif telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini, termasuk melalui pendekatan arsitektur ekologi. Pendekatan ini menitikberatkan pada keberlanjutan dan keseimbangan ekologi dalam desain bangunan dan lingkungan. Tujuannya adalah menciptakan bangunan dan lingkungan yang ramah lingkungan, mengurangi dampak negatif, dan mendorong penggunaan sumber daya secara berkelanjutan. Implementasi arsitektur ekologi dalam bangunan pendidikan menjadi langkah penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang berkelanjutan dan positif. Bangunan yang dirancang dengan baik dapat menciptakan atmosfer yang nyaman, memotivasi pembelajaran, dan menginspirasi pemikiran kreatif mengenai isu-isu lingkungan. Hal ini dianggap sebagai investasi dalam pendidikan berkelanjutan untuk generasi mendatang, di mana peserta didik dapat belajar secara langsung menghargai lingkungan.

Kata Kunci: Arsitektur Ekologi, Ramah Lingkungan, Bangunan Pendidikan

ABSTRACT. Every year, there is an increase in environmental damage due to pollution and construction activities. Waste and the exploitation of raw materials by the construction industry harm ecosystems, especially around construction sites, causing significant changes in the environment. Nevertheless, innovative efforts have been made to address this issue, including through the approach of ecological architecture. This approach emphasizes sustainability and ecological balance in the design of buildings and environments. The goal is to create environmentally friendly buildings and environments, reduce negative impacts, and promote the sustainable use of resources. The implementation of ecological architecture in educational buildings is a crucial step in creating a sustainable and positive learning environment. Well-designed buildings can create a comfortable atmosphere, motivate learning, and inspire creative thinking about environmental issues. This is considered an investment in sustainable education for future generations, where learners can directly learn to appreciate the environment.

Keywords: Ecological Architecture, Environmentally Friendly, Educational Buildings

PENDAHULUAN

Kerusakan lingkungan semakin meningkat setiap tahunnya akibat pencemaran dan kegiatan konstruksi. Limbah dan pemanfaatan bahan mentah oleh industri konstruksi merusak ekosistem, terutama di sekitar lokasi konstruksi, menyebabkan perubahan signifikan pada lingkungan.

Meskipun demikian, upaya inovatif telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini, seperti menggunakan pendekatan arsitektur ekologi. Pendekatan ini fokus pada keberlanjutan dan keseimbangan ekologi dalam desain bangunan dan lingkungan, dengan tujuan menciptakan bangunan dan lingkungan yang ramah lingkungan, mengurangi dampak negatif, dan mendorong penggunaan sumber daya secara berkelanjutan.

Penerapan arsitektur ekologi dalam bangunan pendidikan menjadi langkah penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang berkelanjutan dan positif. Bangunan yang didesain dengan baik dapat menciptakan atmosfer yang nyaman, memotivasi

pembelajaran, dan menginspirasi pemikiran kreatif tentang isu-isu lingkungan. Ini dianggap sebagai investasi dalam pendidikan berkelanjutan untuk generasi mendatang, di mana peserta didik dapat belajar secara langsung untuk menghargai lingkungan.

TUJUAN

Tujuan ini untuk memahami karakteristik arsitektur ekologi merupakan langkah awal dalam mengeksplorasi desain yang menekankan keberlanjutan dan berdampak positif terhadap lingkungan. Selain itu, memahami desain arsitektur pada fasilitas pendidikan. Terakhir, penerapan arsitektur ekologi dalam pembangunan fasilitas pendidikan berfokus pada penerapan prinsip keberlanjutan untuk menciptakan lingkungan pendidikan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif atau kuasi kualitatif. Dengan menggunakan metode deskriptif sebagai kerangka penelitian, kami melakukan penyelidikan dan pengamatan

mendalam terhadap situasi sosial yang menjadi fokus penelitian. Sedangkan metode kualitatif adalah teknik penelitian yang memperoleh data deskriptif dalam bentuk tertulis atau lisan melalui observasi terhadap individu dan perilaku tertentu. Pendekatan kualitatif ini bertujuan untuk memperoleh informasi komprehensif mengenai penelitian bangunan ekologi pada bangunan pendidikan.

PEMBAHASAN

Merawat tanah, air, dan udara melalui sikap yang bertanggung jawab terhadap alam, menjamin kelangsungan siklus ekosistem di dalamnya, dengan tetap memperhatikan hubungan harmonis antara manusia dan alam. Tujuan utama dari arsitektur ekologi adalah menciptakan bangunan yang didesain dengan mempertimbangkan aspek ekologis dan mendukung prinsip-prinsip ramah lingkungan. Konsep ekologis melibatkan ide pemanfaatan potensi sumber daya alam serta pengelolaan lingkungan hidup dengan menggunakan teknologi yang didasarkan pada etika yang mendukung keberlanjutan (Sidik & Daniel, 2016).

Ada beberapa prinsip arsitektur ekologi, berdasarkan Heinz Frick (2007), yaitu :

1. Menggunakan bahan baku alam tidak lebih cepat dari pada alam mampu membentuk penggantinya.
2. Menciptakan sistem yang menggunakan sebanyak mungkin energi terbarukan
3. Mengizinkan hasil sampingan (potongan, sampah, dsb.) saja yang dapat dimakan atau yang merupakan bahan mentah untuk produksi lain
4. Meningkatkan penyesuaian fungsional dan keanekaragaman biologis

Dasar-dasar arsitektur ekologi

Menurut Heinz Frick, terdapat beberapa dasar arsitektur ekologi, yaitu:

1) Keseimbangan dengan alam

Keseimbangan dengan alam mengacu pada keselarasan antara bangunan dengan lingkungannya. Lingkungan sekitar merupakan bagian integral dari alam, termasuk iklim, angin, dan sinar matahari. Di sisi lain, bangunan yang dibangun pada lingkungan tersebut dapat menimbulkan pencemaran seperti pencemaran udara, kebisingan, dan air. Namun, dengan penyesuaian yang tepat, bangunan dapat beradaptasi dengan alam dan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungannya. Oleh karena itu, bangunan

dapat memberikan kenyamanan bagi penggunanya.



Gambar 1. Penyesuaian Bangunan Dengan Lingkungan Alam

Sumber: dasar-dasar arsitektur ekologi, Heinz Frick (2007)

2) Struktur dan konstruksi yang fungsional

Hubungan antara struktur dan konstruksi suatu bangunan saling berkaitan. Fungsi bangunan tercermin dari adaptasinya terhadap kondisi lingkungan sekitar, termasuk topografi dan sirkulasi, serta bentuknya. Selain itu, bangunan yang digunakan juga harus memiliki daya tahan yang baik agar memenuhi prinsip ekologi.



Gambar 2. Struktur dan Kontruksi yang Fungsional
Sumber: dasar-dasar arsitektur ekologi, Heinz Frick (2007)

Struktur dan konstruksi suatu bangunan mempunyai hubungan yang erat. Fungsi suatu

bangunan tercermin dari kemampuannya beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitar, seperti topografi dan pola sirkulasi, serta dinyatakan dalam bentuknya. Struktur yang digunakan juga perlu dirancang dengan daya tahan yang baik agar memenuhi prinsip ekologi.

3) Bahan bangunan yang ekologis

Bahan bangunan yang ekologis mendukung bangunan tersebut untuk ramah lingkungan. Berikut merupakan tabel klasifikasi material bangunan ekologis:

Tabel 1. Klasifikasi material bangunan ekologis

Kategori Material Bangunan Ekologis	Contoh Material
"Bahan bangunan regeneratif" (Mengacu pada material bangunan yang yang terbarukan)	Kayu, Rotan, Rumbia, Alang – alang, Bambu, dan lain – lain
"Bahan Bangunan alam yang dapat digunakan kembali" (bahan bangunan yang tidak dapat dibuat lagi namun bisa digunakan berkali kali)	Tanah, tanah liat, lempung, tras, kapur, batu kali, batu alam
"Bahan bangunan daur ulang" (Mengacu pada bahan bangunan yang didapat dari pengolahan ulang limbah tak terpakai)	Serbuk kayu, kaca, potongan bahan sintesis, seng.
"Bahan alam yang mengalami transformasi" (Mengacu pada bahan bangunan alam yang diolah dan disediakan secara industrial)	Batu bata merah, genting tanah liat.
"Bahan komposit" (Mengacu pada bahan bangunan yang sudah menjadi satu kesatuan tidak bias dipisah satu sama lain)	Plat baja, beton, plat semen, perekat.

Sumber: dasar-dasar arsitektur ekologi, Heinz Frick (2007)

4) Membangun kembali dan daur ulang

Semua ekosistem merupakan bagian integral dari alam dan aktivitas manusia perlu ditata ulang agar tidak merusak ekosistem tersebut.

Segala aktivitas, termasuk penggunaan material bangunan pada saat membangun rumah, harus diperhatikan dengan matang agar siklus material dapat berfungsi secara berkelanjutan. Kegiatan pembangunan mempunyai potensi yang tinggi untuk menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan sekitar. Oleh karena itu, dalam merancang bangunan harus sedapat mungkin mempertimbangkan agar tidak menambah kerusakan lingkungan sekitar. Pendekatan pembangunan kembali dan daur ulang mencakup pembatasan energi dan penggunaan bahan bangunan yang dapat digunakan kembali.



Gambar 3. Membangun Kembali dan Daur Ulang
Sumber: dasar-dasar arsitektur ekologi, Heinz Frick (2007)

Arsitektur Ekologi pada Sekolah Alam Depok

Studi kasus ini, yaitu Sekolah Alam Depok, yang terletak di Jalan Bungsan No. 80, Kelurahan Bedahan Sawangan, Kota Depok. Sekolah ini didirikan pada tahun 2006 dan memiliki pendekatan langsung dengan alam. Konsep utama yang diterapkan di sekolah ini adalah penggunaan ruangan terbuka, memungkinkan siswa untuk mengalami sebagian waktu pembelajaran di luar ruangan kelas. Sekolah ini menyediakan tingkatan pendidikan mulai dari Day Care untuk balita, Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), hingga Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Pendekatan dominan dalam konsep pembelajaran di Sekolah Alam ini adalah memperkenalkan siswa pada serangkaian kegiatan yang disebut sebagai "pengalaman". Setelah mengalami kegiatan tersebut, siswa diajak untuk merumuskan materi pembelajaran bersama fasilitator. Pendekatan ini berbeda dengan metode pendidikan umum di Indonesia, di mana siswa biasanya belajar dari buku pelajaran terlebih dahulu sebelum menerapkan pengetahuan yang didapat. Sekolah Alam, dengan pendekatan berbasis pengalaman, mendorong kegiatan belajar di luar ruangan, bahkan di alam terbuka.



Gambar 4. Sekolah Alam Depok
 Sumber : Dokumentasi Penulis (2024)

Dalam Site Plan, area sekolah terbagi menjadi dua bagian, yaitu area Andalas dan area Borneo, yang dipisahkan oleh jalan umum. Area Andalas ditujukan untuk tingkatan sekolah mulai dari Day Care hingga Sekolah Dasar kelas 2. Di sisi lain, area Borneo khusus untuk Sekolah Dasar kelas 3 hingga Sekolah Menengah. Bangunan pengelola tersebar di kedua area tersebut. Saung Gayo di Andalas berfungsi sebagai kantor pengelola untuk pusat informasi dan penerimaan tamu, sedangkan Saung Kutai di Borneo berperan sebagai kantor administrasi.

Zona Andalas, yang ditujukan untuk Day Care hingga kelas 2 Sekolah Dasar (SD), memiliki halaman yang luas untuk kegiatan di luar ruangan. Di zona ini, terdapat juga playground yang digunakan oleh siswa yang masih suka bermain. Sementara itu, zona Borneo, yang diperuntukkan untuk kelas 3 Sekolah Dasar (SD) hingga kelas 3 Sekolah Menengah Pertama (SMP), dilengkapi dengan perpustakaan dan lapangan yang mendukung kegiatan siswa.



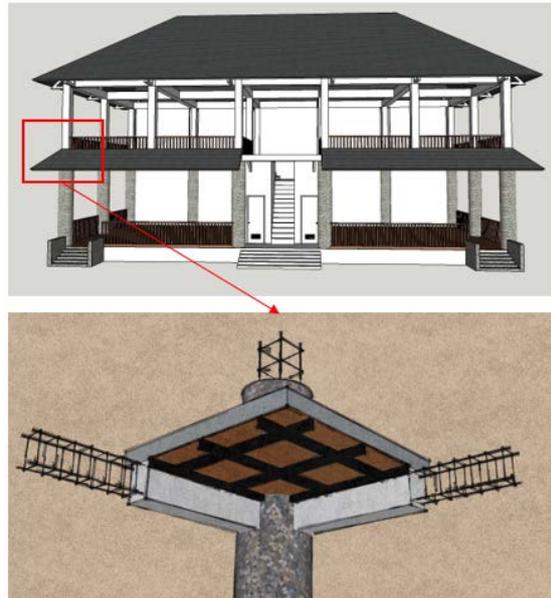
Gambar 5. Site Plan Sekolah Alam Depok
 Sumber: company profile Sekolah Alam Depok (2024)

Prinsip Keseimbangan dengan Alam

Prinsip ini menitikberatkan pada pemilihan bahan material yang memiliki nilai ekologis dan berkelanjutan. Pada ketiga studi kasus yang disorot, terdapat penggunaan material kayu, batu bata, dan beton bertulang.

Sekolah Alam Depok, sebagai contoh, memanfaatkan struktur beton pada kolom dan

balok. Kolom tersebut diberi material batu alam pada bagian luar untuk meningkatkan aspek estetika bangunan. Struktur ini menunjukkan kualitas tinggi dan daya tahan dalam jangka waktu yang lama, dengan penambahan material lain untuk keindahan.



Gambar 6. Struktur Sekolah Alam Depok
 Sumber: company profile Sekolah Alam Depok (2024)

Pada beberapa bangunan di Sekolah Alam Depok, railing kayu digunakan sebagai pengganti dinding. Penggunaan kayu sebagai material alami mencerminkan kepedulian terhadap lingkungan. Selain itu, kusen jendela juga menggunakan kayu.

Meskipun awalnya Sekolah Alam Depok menggunakan rangka atap dengan material kayu dan bambu untuk konsep ramah lingkungan, namun seiring waktu, diganti dengan rangka atap material baja ringan untuk efisiensi dan daya tahan yang lebih lama. Meski ada pergantian material, konsep ramah lingkungan tetap menjadi pertimbangan utama.

Tabel 2. Analisis Material Sekolah Alam Depok

Kriteria	Material		
	Kayu	Batu Bata	Beton Bertulang
Ketersediaan	+++	+++	+++
Durabilitas	+	+++	+++
Ramah Lingkungan	+++	++	+
Nilai	7	8	7

Keterangan: (+) kurang baik; (++) baik; (+++) sangat baik.

Sumber : Dokumentasi Penulis (2024)

Analisis material pada Sekolah Alam Depok menunjukkan penerapan prinsip ini dengan baik. Pada awalnya, pembangunan lebih memprioritaskan material alami, namun

dengan durabilitas terbatas. Pada proses renovasi, fokus diberikan pada durabilitas sambil tetap mempertahankan material ekologis pada fasad. Struktur utama menggunakan kolom beton berkualitas tinggi untuk keamanan dan daya tahan pengguna.

Struktur dan Konstruksi yang Fungsional

Prinsip ini berfokus pada penggunaan energi yang minimal agar tidak merusak ekosistem, dengan memanfaatkan energi terbarukan seperti panel surya atau sumber listrik lainnya. Upaya penghematan energi juga dilakukan dengan memanfaatkan sirkulasi udara alami sebagai pengganti penggunaan AC, dan memaksimalkan cahaya matahari sebagai sumber pencahayaan alami di siang hari.



Gambar 7. Tipologi Fasad Pada Bangunan Sekolah Alam Depok
Sumber : Dokumentasi Penulis (2024)

Sekolah Alam Depok menerapkan konsep open space pada setiap ruangnya, menggantikan dinding dengan railing kayu sehingga menciptakan keterbukaan dan memaksimalkan penggunaan energi secara efisien. Prinsip hemat energi diimplementasikan dengan baik, di mana sinar matahari dan udara dapat masuk ke dalam ruangan tanpa kendala. Energi digunakan secara spesifik, terutama pada area tertentu seperti kamar mandi yang bersifat tertutup atau privasi.

Tabel 3. Analisis penguunaan energi gedung sekolah alam depok.

Kriteria Pada Bangunan	Sumber Energi	
	PLN	Energi Terbarukan
Durasi Waktu Penggunaan	*	-
Ramah Lingkungan	+	-

Keterangan: (*) 0-8 jam; (**) 9-16 jam; (***) 16-24 jam; (-) tidak menerapkan; (+) kurang baik; (++) baik; (+++) sangat baik.

Sumber : Dokumentasi Penulis (2024)

Meskipun belum menggunakan energi terbarukan, gedung Sekolah Alam Depok tetap mengoptimalkan konsep hemat energi. Pemakaian listrik dari PLN terbatas pada bangunan-bangunan tertentu dan hanya pada

waktu-waktu tertentu. Pendekatan ini mencerminkan adaptasi bangunan terhadap lingkungan dengan penerapan konsep hemat energi secara maksimal, sebagaimana terlihat pada analisis penggunaan energi gedung Sekolah Alam Depok.

Bahan Bangunan yang Ekologis

Prinsip ini bertujuan untuk meminimalkan pencemaran dan mengelola penanggulangannya dengan merinci pengelolaan pencemaran dari aktivitas pengguna bangunan.

Sekolah Alam Depok berhasil menerapkan konsep ekologis dengan efektif. Aktivitas pengguna di sekolah ini minim memberikan pencemaran lingkungan. Bangunan-bangunan di Sekolah Alam Depok tidak menggunakan air conditioner (AC), sehingga udara di sekitarnya tidak tercemar. Sistem pembuangan tinja menggunakan septic tank, dan limbah cair dialirkan ke saluran air kotor kota.

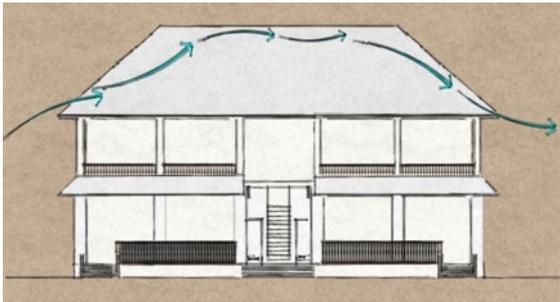


Gambar 8. Letak Tempat Sampah pada site Plan
Sumber : Dokumentasi Penulis (2024)

Pengelolaan sampah di Sekolah Alam Depok dilakukan dengan baik, dengan membagi sampah menjadi empat kategori: kertas, organik, anorganik, dan daur ulang. Kelompok-kelompok sampah ini terletak di tempat sampah yang berdekatan dengan bangunan-bangunan sekolah. Keberhasilan ini mencerminkan penerapan prinsip pengelolaan pencemaran yang baik di Sekolah Alam Depok.

Membangun Kembali dan Daur Ulang

Prinsip ini mengarah pada penyesuaian bangunan dengan kondisi lingkungan sekitarnya, dengan mempertimbangkan iklim dan ekosistem. Bangunan-bangunan di Sekolah Citra Alam didesain dengan atap yang tinggi, penyesuaian ini bertujuan untuk cocok dengan lingkungan sekitar, terutama dalam konteks iklim tropis basah.



Gambar 9. Sirkulasi Penghawaan Panas Matahari pada bangunan Sekolah Alam Depok
Sumber : Dokumentasi Penulis (2024)

Bentuk atap tinggi ini membantu dalam sirkulasi udara, menjaga agar panas matahari tidak mencapai inti bangunan dan memberikan kenyamanan kepada penghuninya. Selain itu, bentuk atap ini juga bermanfaat pada musim hujan untuk menangani air hujan.

Lingkungan Sekolah Alam Depok tetap terjaga keasliannya, dengan desain bangunan yang berkonsep ekologi, menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan sekitar. Implementasi prinsip-prinsip ini dapat dianggap optimal, mengikuti desain bangunan dan mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitar. Bangunan tersebut berhasil memanfaatkan lingkungan sekitarnya secara efektif untuk memberikan kenyamanan kepada penghuninya dalam ruangan, sambil tetap memperhatikan nilai-nilai ekologisnya.

KESIMPULAN

Pada Studi Kasus Sekolah Alam Depok dalam penerapan prinsip-prinsip arsitektur ekologi sudah sangat baik. Dalam penerapannya, studi kasus ini dapat menyesuaikan dan menjaga ekosistem pada lingkungan sekitarnya. Pada bahan material yang digunakan pada bangunan sekolah ini ramah lingkungan dan struktur yang memiliki daya tahan yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Suskiyatno, H. F. (1998). *Dasar-dasar ekologi arsitektur*. Yogyakarta: Kanisius.
- Heinz Frick, F. B. (2007). *Dasar-dasar arsitektur ekologi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Abdul Azis Muslim, D. I. (2018). Konsep Arsitektur Ekologi Pada Penataan Kawasan Wisata Candi Cangkuang Di Garut, Jawa Barat. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, (Volume 2 No 2 September 2018: 57-7).
- Desak Made Sukma Widiyanti, I. K. (2022). Konsep Eko Arsitektur Pada Desain Akomodasi Wisata Di Badung. *Jurnal Teknik Gradien*, Vol. 14, No. 02.
- Risnani Nazarudin, A. (2021). Kajian Konsep Arsitektur Ekologi Pada Kawasan Hotel Alam Asri Resort. *Rustic Jurnal Arsitek*, E-ISSN: 2775-7528.