



Pengembangan Model Lingkungan Pendidikan Berkelanjutan melalui *Evidence-Based Design* di Sekolah Alam Bandung

Development of a Sustainable Education Environment Model through Evidence-Based Design at Sekolah Alam Bandung

Yudhistira Kusuma*, Ana Ramdani Sari, Try Ramadhan, Trias Megayanti, Dian Fitria, Rr. Tjahyani Busono

Department of Architectural Engineering Education, Faculty of Engineering and Industrial Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Corresponding author: yudhis@upi.edu

Article history

Received: 28 Nov 2025

Accepted: 11 Dec 2025

Published: 30 Apr 2026

Abstract

Environmental education aimed at fostering pro-environmental behavior has become an urgent necessity. The education (school) is seen as an effective environment to encourage such behavior because there are pedagogical elements in its architecture that can educate users about environmental issues. This study examines the elements that play a role in environmental education at Bandung Nature School in a sustainable educational environmental design principle through an evidence-based design framework. This study employed a qualitative approach using a case study method. The results of the study provide six principles of a sustainable educational environment model based on evidence from the Sekolah Alam Bandung: selection of a specific location, massing and placement of buildings, structures and materials, integration of the natural environment, active settings as learning platform, and flexible learning spaces.

Keywords: *environmental education; pro-environmental behavior; school architecture; sustainable architecture*

Abstrak

Edukasi lingkungan untuk membentuk perilaku ramah lingkungan menjadi sebuah urgensi yang harus dipenuhi pada saat ini. Pendidikan (sekolah) dipandang sebagai lingkungan yang efektif untuk mendorong perilaku tersebut karena terdapat unsur pedagogis pada arsitekturnya yang dapat mengedukasi pengguna tentang lingkungan hidup. Penelitian ini mengkaji unsur yang berperan dalam edukasi lingkungan pada Sekolah Alam Bandung dalam sebuah prinsip desain lingkungan pendidikan berkelanjutan melalui kerangka kerja *evidence-based design*. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Hasil penelitian memberikan enam prinsip model lingkungan pendidikan berkelanjutan berdasarkan bukti dari Sekolah Alam Bandung, yaitu pemilihan lokasi khusus, *massing* dan penempatan bangunan, struktur dan material, integrasi lingkungan alami, latar aktif sebagai wahana pembelajaran, dan ruang kelas yang fleksibel.

Kata kunci: edukasi lingkungan; perilaku ramah lingkungan; arsitektur sekolah; arsitektur berkelanjutan

1. PENDAHULUAN

Penurunan kualitas lingkungan saat ini menjadi bukti bahwa persoalan lingkungan tidak cukup ditangani melalui pendekatan teknis atau regulatif. Perlu ada perubahan mendasar pada pola pikir dan pembentukan kesadaran tentang lingkungan yang akan memengaruhi tindakan individu secara menyeluruh. Dalam situasi ini, pendidikan (dalam konteks yang lebih luas) memiliki peran strategis untuk menanamkan nilai-nilai ramah lingkungan baik secara formal, informal, maupun nonformal.

Pendidikan lingkungan (*environmental education*) diyakini sebagai metode utama membentuk masyarakat berwawasan lingkungan (Florenco da Silva dkk., 2024; Shutaleva, 2023; Silva dkk., 2026). Hal ini juga telah ditegaskan dalam Konferensi Stockholm tahun 1972 tentang pentingnya pendidikan lingkungan dalam sistem pendidikan formal, dengan tujuan membangun kesadaran ekologis sejak dini dan mendorong masyarakat menjaga kualitas lingkungan (Handl, 2012). Penanaman nilai-nilai melalui pembiasaan dan dukungan lingkungan sejak usia dini dan terus-menerus akan menjadikan perilaku ramah lingkungan sebagai karakter permanen di masa dewasa (Adi Wibowo dkk., 2026; Zahra & Khunaifi, 2025) yang juga dikenal sebagai *pro-environmental behavior* (Kurusu, 2016).

Penelitian menunjukkan bahwa lingkungan fisik, khususnya arsitektur, berperan dalam menginternalisasi perilaku ramah lingkungan. Konsep ini pertama kali dikemukakan oleh Orr (1993, 1997) yang menekankan bahwa arsitektur memiliki kurikulum tersembunyi yang dapat mendidik pengguna secara tidak langsung (Harvey dkk., 2025). Artinya, bangunan dapat berfungsi sebagai media pedagogis yang membentuk kesadaran ekologis. Dalam penelitian lainnya, Cole (2014) melihat bahwa arsitektur memiliki potensi signifikan dalam mendukung edukasi lingkungan. Cole mengaitkan arsitektur dan pendidikan lingkungan melalui sebuah kerangka kerja berbasis prinsip kontekstual yang awalnya dikembangkan dari studi pembelajaran di museum (sebagai tipologi pendidikan). Model Falk dan Storksdieck (2005) serta Falk, Dierking, dan Foutz (2007) menjelaskan bahwa pembelajaran di museum

berlangsung dalam tiga konteks, yaitu konteks personal (motivasi, pengetahuan dasar, pengalaman, minat, dan pilihan individu), konteks fisik (organisasi ruang, orientasi, arsitektur, dan desain), serta konteks sosiokultural (komunitas). Arsitektur berperan penting dalam konteks fisik sebagai wadah yang mengakomodasi kesbeluruhan sistem tersebut.

Studi di ranah global juga mengaitkan arsitektur dengan pendidikan lingkungan melalui fasilitas fisik sekolah, program sekolah, dan metode pembelajaran (Cole & Altenburger, 2019). Desain sekolah yang berkelanjutan terbukti meningkatkan sikap dan perilaku ramah lingkungan siswa (Tucker & Izadpanahi, 2017). Dari sana, muncul konsep *The Teaching Green Building* yang memperluas fungsi bangunan sebagai sarana pembelajaran ekologis, berperan sebagai simbol, museum sains, hingga *3D-textbook* (Cole, 2018).

Lingkungan sekolah dapat membentuk perilaku anak karena mereka banyak menghabiskan waktu (belajar dan bermain) di sana (Ghaziani, 2008, 2012). Sejalan dengan hal itu, sekolah dinilai efektif sebagai tempat pendidikan lingkungan agar intervensi sejak dini dapat dilakukan untuk membentuk pola pikir dan perilaku ekologis yang permanen di masa depan (White & Stoecklin, 2008; Zahra & Khunaifi, 2025).

Belajar merupakan proses stimulus-respons yang menghasilkan internalisasi pengalaman baru dan perubahan perilaku (Rong, 2024; Tucker & Izadpanahi, 2017). Sekolah, sebagai lingkungan belajar utama, harus memiliki kualitas fisik yang mendukung keberhasilan pembelajaran (Gordon, 2022; Husna et al., 2025).

Konsep *The Teaching Green School Building* (TGB) menempatkan sekolah sebagai medium pedagogis yang secara aktif mengajarkan nilai keberlanjutan. Bangunan sekolah didesain untuk memberikan pengetahuan praktis tentang lingkungan (Cole, 2014), sehingga berfungsi sebagai "*3D-textbook*" yang menginternalisasi wawasan ekologis melalui pengalaman sehari-hari (Kong dkk., 2015; Nair dkk., 2020). Pendekatan *the whole-school sustainability framework* menekankan norma dan budaya sekolah sebagai miniatur proses konservasi

lingkungan, sehingga pembelajaran terkait langsung dengan kehidupan nyata (Barr dkk., 2014; Sharma & Pandya, 2015).

Konsep *The Teaching Green Building* (TGB) menegaskan bahwa arsitektur sekolah bukan sekadar wadah fisik, tetapi instrumen pedagogis yang membentuk perilaku ekologis melalui integrasi aspek visual, fisik, sosial, dan kurikulum. Sekolah berkelanjutan berfungsi sebagai laboratorium hidup yang menanamkan nilai keberlanjutan secara holistik. Berdasarkan temuan penelitian yang telah dihimpun sebelumnya, berikut adalah rumusan enam dimensi TGB yang akan digunakan dalam instrumen penelitian.

Informasi Faktual – Elemen visual yang berfungsi sebagai literasi tidak langsung di lingkungan sekolah. Secara fisik elemen ini dapat berwujud penanda (*signage*) fitur ramah lingkungan, material ramah lingkungan, dan papan informasi bernilai ramah lingkungan yang menegaskan identitas sekolah berkelanjutan (Cole, 2014; Kong dkk., 2015; Taylor & Enggass, 2009).

Kualitas Lingkungan Fisik – Meliputi karakteristik tapak, desain arsitektur terinspirasi alam, faktor keamanan, serta fleksibilitas dan inklusivitas ruang yang menciptakan suasana belajar kondusif (Brkovic & Milosevic, 2012; Kong dkk., 2015).

Latar Aktif – Ruang praktik seperti kebun, peternakan, laboratorium lingkungan, atau ruang lain yang memungkinkan siswa berkegiatan aktif dan mengalami pembelajaran langsung di lapangan (*hands-on experience*) (Brkovic & Milosevic, 2012; Kong dkk., 2015).

Fitur Khusus/Inovatif – Teknologi ramah lingkungan (pengelolaan sampah, air, atau energi alternatif lainnya) yang tidak hanya berupa fitur lingkungan, tetapi juga difungsikan sebagai media edukasi (Kong dkk., 2015).

Kegiatan Sosial/Partisipatif – Interaksi sosial di dalam dan luar sekolah yang memperluas transfer pengetahuan dan membangun ikatan dengan komunitas (Brković dkk., 2015; Cole, 2014).

Kurikulum dan Sistem Pembelajaran – Norma sosial, peraturan, dan praktik pembelajaran yang menanamkan kebiasaan ramah

lingkungan secara berkelanjutan (Brković dkk., 2015; Brkovic & Parnell, 2016; Cole, 2014).

Saat ini, studi arsitektur tentang pendidikan berkelanjutan di Indonesia masih terbatas, sementara konteks lokal memiliki karakteristik yang berbeda dari studi global. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi nilai-nilai arsitektur berkelanjutan pada lingkungan pendidikan atau sekolah dengan karakteristik khusus yang dianggap selaras dengan TGB dan mencoba keluar dari tipologi sekolah modern yang fungsional dna standar.

Sekolah Alam Bandung kemudian dipilih sebagai salah satu kasus menarik karena dipandang sebagai lembaga pendidikan yang memiliki visi keberlanjutan dan penanaman wawasan lingkungan secara menyeluruh. Kurikulumnya menggabungkan standar pemerintah dengan pendekatan hidup berkelanjutan, logika, kepemimpinan, kewirausahaan, serta kreativitas di dalam dan luar ruangan (Sekolah Alam Bandung, 2025). Sekolah ini juga memiliki karakter lingkungan fisik yang sangat berbeda dari tipologi sekolah pada umumnya, baik pada tapak maupun bangunannya. Sekolah Alam Bandung merupakan salah satu lembaga pendidikan tertua yang mengusung konsep kembali ke alam dan belajar melalui pengalaman langsung di luar ruangan. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji elemen-elemen arsitektur yang berkontribusi pada pendidikan lingkungan di Sekolah Alam Bandung untuk kemudian dirumuskan ke dalam prinsip-prinsip baru yang dapat digeneralisasi untuk pengembangan TGB yang sesuai dengan konteks lokal.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Desain penelitian ini memungkinkan eksplorasi dan pemahaman mendalam tentang sebuah fenomena atau situasi tertentu, sehingga dapat memperjelas sebuah konteks yang rumit dan mengomunikasikan berbagai realitas yang sulit dicapai dengan penelitian kuantitatif (Yin, 2017). Studi kasus dianggap sesuai karena penelitian ini memerlukan bukti spesifik terkait penerapan gagasan TGB yang sukses pada rona lingkungan yang sama sekali berbeda.

Data diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara semi terstruktur (Ruslin dkk., 2022) kepada satu kepala bidang sarana dan prasarana sekolah yang mendampingi selama proses observasi. Observasi bertujuan untuk menemukan bentuk fisik dari setiap dimensi TGB pada konteks Sekolah Alam Bandung, sementara wawancara ditujukan untuk memperjelas temuan observasi dan melengkapi data yang tidak kasat mata seperti regulasi dan kebijakan sekolah. Pendekatan ganda ini memastikan pengumpulan data yang komprehensif baik pada aspek *tangible* dan *intangible*.

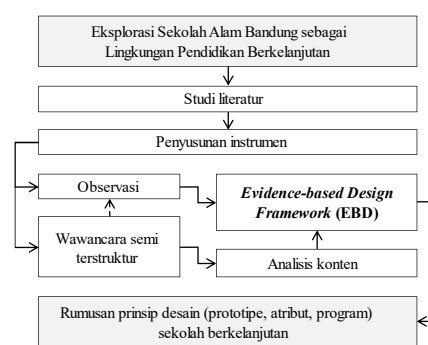
Panduan observasi dan wawancara mengacu pada enam dimensi TGB yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu: (1) informasi faktual/IF; (2) kualitas lingkungan fisik/LF; (3) latar aktif/LA; (4) fitur khusus/inovatif/FK; (5) kegiatan sosial/partisipatif/KS, dan (6) kurikulum dan sistem pembelajaran/KR. Tabel 1 menjelaskan contoh penerapan dimensi TGB pada panduan observasi dan wawancara semi terstruktur.

Tabel 1. Contoh Panduan Observasi dan Wawancara Semi Terstruktur

| Dimensi 1: Informasi Faktual (IF) |
|--|
| Elemen yang diobservasi: |
| Penanda (<i>signage</i>) fitur ramah lingkungan, material ramah lingkungan, dan papan informasi bernilai ramah lingkungan yang menegaskan identitas sekolah berkelanjutan. |
| Pertanyaan wawancara: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana <i>signage</i> mempengaruhi perilaku siswa sehari-hari? Apakah mereka bisa mengikuti aturan mencuci tangan atau mengelola sampah yang mereka bawa? • Bagaimana sekolah membuat siswa menyadari bahwa material bangunan yang digunakan sekolah adalah material ramah lingkungan atau daur ulang? • (pertanyaan lain yang relevan) |

Analisis data menggunakan analisis konten untuk mendapatkan kata kunci yang sesuai dengan gagasan TGB yang akan digunakan sebagai input dalam pengembangan model. Kerangka desain berbasis bukti (*Evidence-Based Design Framework*) kemudian diintegrasikan dalam hasil analisis untuk memvisualisasikan gagasan dari praktik baik di lingkungan Sekolah Alam Bandung. *Evidence-Based Design Framework* (EBD) banyak digunakan sebagai turunan dari pendekatan studi kasus untuk mengembangkan model, prototipe, dan inovasi dalam lingkup desain

lingkungan binaan, termasuk lingkungan pendidikan (Chong dkk., 2013; Kopec dkk., 2012; Lippman, 2013). EBD secara umum bertujuan untuk mengembangkan inovasi berdasarkan bukti nyata dari sebuah rancangan yang dianggap berhasil menyelesaikan suatu masalah atau telah terbukti memberikan dampak. Gambar 1 menjelaskan alur pikir penelitian secara keseluruhan.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Dimensi TGB di Sekolah Alam Bandung

Dimensi TGB di Sekolah Alam Bandung dijelaskan berdasarkan data observasi lapangan dan hasil wawancara kepada kepala bidang sarana dan prasarana sekolah. Pada dimensi “Informasi Faktual” (IF), Sekolah Alam Bandung telah berupaya menghadirkan berbagai media informasi yang mendukung pemahaman siswa terhadap lingkungan (Gambar 2). Elemen ini banyak ditemukan di titik-titik strategis dekat dengan fitur-fitur ramah lingkungan di sekolah. Beberapa pesan seperti imbauan cara mencuci tangan di dekat toilet atau panduan memilah sampah di area Tempat Pembuangan Sampah “*Reuse, Reduce, Recycle*” (TPS3R) terlihat jelas dan mudah dibaca.



Gambar 2. Papan Informasi Edukatif pada Fitur-fitur Sekolah

Keberadaan papan informasi edukatif di titik-titik strategis cukup efektif dalam menyampaikan pesan. Berdasarkan hasil wawancara, siswa dapat dengan mudah mengikuti arahan cara mencuci tangan dengan benar dan terbiasa untuk memisahkan sampah sesuai dengan jenisnya. Kehadiran papan informasi ini memberikan kontribusi positif dalam membentuk kebiasaan hidup sehat dan ramah lingkungan bagi siswa (Brković dkk., 2015; Cole, 2014; Cole & Altenburger, 2019).

Selain itu, sebagian besar material yang digunakan pada bangunan sekolah merupakan material tradisional kayu atau bambu dengan konstruksi panggung yang ramah lingkungan (Gambar 3).



Gambar 3. Aplikasi Struktur dan Material

Namun dalam dimensi informasi faktual, pengetahuan tentang material dan konstruksi ramah lingkungan ini perlu diinformasikan kepada pengguna, khususnya siswa sekolah, agar memberikan nilai tambah pada aspek edukasi ramah lingkungan (Kong dkk., 2015). Sementara ini hal tersebut belum dilakukan karena pihak sekolah hanya fokus pada nilai fitur-fitur ramah lingkungan yang umum.

Dimensi "Lingkungan Fisik" (LF) Sekolah Alam Bandung sangat mendukung konsep belajar dari alam karena tapaknya berlokasi di utara Kota Bandung yang berbukit dan kaya akan vegetasi. Karakteristik tapak ini sangat mendukung visi sekolah dan sejalan dengan nilai-nilai ekologis yang ingin ditanamkan ke peserta didik. Namun, hal ini memiliki konsekuensi akses sempit yang hanya dapat dilalui kendaraan roda dua atau pejalan kaki. Kualitas aksesibilitas ini kemungkinan dapat memengaruhi kenyamanan mobilitas dan daya tarik pengunjung (Hendradewi dkk., 2025; Membala dkk., 2025), serta dapat membatasi keterbukaan sekolah terhadap masyarakat (Gambar 4).



Gambar 4. Jalur Akses ke Sekolah Alam Bandung

Berdasarkan keterangan pihak sekolah, siswa tetap dapat mengakses lingkungan sekolah dengan aman karena para siswa dikondisikan dulu oleh guru sebelum memasuki jalan kecil tersebut dan berjalan bersama-sama menuju area sekolah. Meskipun kondisi tersebut tidak terlihat seperti di sekolah pada umumnya, hal ini memiliki potensi nilai tambah dalam pembelajaran ramah lingkungan dalam konteks transportasi ramah lingkungan, misalnya penggunaan transportasi sepeda, dengan memastikan keamanan bagi seluruh pengguna sekolah (UNESCO, 2024).

Bangunan dan ruang belajar di Sekolah Alam Bandung dirancang untuk menyatu dengan alam, mencerminkan filosofi pendidikan yang berbasis keberlanjutan (Gambar 5). Penggunaan material kayu dan bambu sebagai struktur utama, serta tipologi rumah panggung dengan bukaan alami, memperkuat keterhubungan antara ruang belajar dan lingkungan sekitar. Desain seperti ini sejalan dengan konsep *The Teaching Green School Building* (TGB), yang menekankan pentingnya kualitas lingkungan fisik seperti penerapan konsep arsitektur alami dalam mendukung pembelajaran berbasis alam serta edukasi ramah lingkungan (Kong dkk., 2015; Lippman, 2013).



Gambar 5. Nuansa Pembelajaran di Sekolah Alam

Menurut penjelasan staf sarana dan prasarana, konsep bangunan yang selaras dengan alam sudah diterapkan sejak awal. Kelas didesain sederhana namun fungsional. Ruang kelas dibuat *open plan* dengan partisi lipat memungkinkan penggabungan dua kelas

menjadi satu. Sebagian ruang kelas Sekolah Dasar tidak menggunakan meja dan kursi formal, hanya meja lipat agar adaptif terhadap kebutuhan belajar. Lapangan, ruang terbuka, atau masjid juga sering dimanfaatkan sebagai ruang belajar alternatif, yang mendorong siswa mencari pengalaman belajar langsung (*hands-on*) alih-alih di kelas formal. Pendekatan ini sejalan dengan dimensi TGB yang mendorong interaksi langsung dengan alam serta pemanfaatan ruang yang dinamis untuk pembelajaran (Brković dkk., 2015; Kong dkk., 2015; Kopec dkk., 2012).

Pada dimensi “Latar Aktif” (LA), Sekolah Alam Bandung menyediakan fasilitas seperti lapangan olahraga dan area bermain untuk mendukung aktivitas fisik siswa. Lingkungan alami sekitar juga memungkinkan mereka memanfaatkan berbagai elemen seperti air, tanah, dan pepohonan untuk bermain serta belajar secara aktif (Gambar 6). Pendekatan ini sejalan dengan filosofi TGB di mana latar aktif dan interaksi langsung dengan alam menjadi bagian penting dari proses pembelajaran (Brković dkk., 2015; Cole, 2014; Lippman, 2013).



Gambar 6. Ruang Bermain di Sekolah Alam

Area berkebun disediakan cukup banyak oleh sekolah agar siswa dapat belajar menanam, memberikan pengalaman langsung dalam merawat alam dan memahami siklus kehidupan tumbuhan. Selain itu, sekolah juga mengembangkan area peternakan sederhana yang dapat dikelola oleh siswa (Gambar 7).



Gambar 7. Salah Satu Area Berkebun dan Kandang Ternak

Sesuai dengan keterangan pihak sekolah, pengolahan limbah juga menjadi bagian penting dalam keseharian siswa. Sekolah memiliki area khusus pengolahan sampah (TPS) yang dilengkapi dengan tempat sampah terpilah, fasilitas komposter, bahkan insinerator (Gambar 8). Siswa diberikan jadwal piket berkelompok dan wajib memindahkan sampah ke TPS setelah kegiatan belajar. Kantin sekolah juga mendukung prinsip keberlanjutan dengan mendorong penggunaan bahan yang dapat didaur ulang dan melarang penggunaan plastik sekali pakai pada acara tertentu. Upaya ini membentuk kebiasaan hidup sehat dan ramah lingkungan, yang diperkuat melalui informasi faktual serta praktik langsung, sesuai dengan pendekatan TGB dalam membangun kesadaran lingkungan di kalangan siswa (Brković dkk., 2015; Cole, 2014).



Gambar 8. Area TPS Sekolah

Fitur-fitur ramah lingkungan dasar sudah diterapkan pihak sekolah dan berjalan dengan baik, tetapi dimensi “Fitur Khusus/Inovatif” (FK) di Sekolah Alam Bandung masih dalam tahap pengembangan. Menurut staf sekolah, upaya pengadaan energi alternatif seperti panel surya sudah direncanakan, namun belum terealisasi karena kendala biaya. Sistem efisiensi energi mutakhir, seperti sensor lampu juga belum tersedia. Pada aspek penghawaan, sekolah memanfaatkan desain rumah panggung dengan fasad kisi-kisi kayu yang memungkinkan udara alami bersirkulasi dengan baik. Sementara pada aspek pengelolaan limbah, sekolah telah memiliki insinerator sederhana untuk membakar sampah anorganik tertentu, sementara sampah lainnya didaur ulang atau masuk ke komposter.

Berdasarkan wawancara dengan kepala sarana-prasarana Sekolah Alam Bandung, sekolah ini melakukan kerja sama dengan bank sampah di Parongpong untuk menangani sampah yang tidak bisa didaur ulang (*residu*). Pengelolaan ini menjadikan keluaran sampah sekolah ke tempat pembuangan akhir menjadi sangat minim.

Dimensi “Kurikulum dan Sistem Pembelajaran” (KR) di Sekolah Alam Bandung dirancang sedemikian rupa dengan tujuan membentuk manusia sebagai *khalifah* (pengelola bumi) yang berdiri di atas lima pilar, yaitu: (1) sikap hidup, (2) ilmu pengetahuan, (3) kepemimpinan, (4) kewirausahaan, dan (5) *green lifestyle* (Sekolah Alam Bandung, 2025). Dari hasil wawancara, semua materi pelajaran dikontekstualisasi ke dalam nilai-nilai kehidupan dan keberlanjutan. Sebagai contoh, sekolah telah menjalin kemitraan dengan warga sekitar di bidang lingkungan hidup maupun sosial kemasyarakatan sehingga siswa dapat belajar langsung dari praktik baik masyarakat lokal. Sekolah ingin menjadikan siswanya memiliki keterampilan bermasyarakat dalam lingkungan yang sesungguhnya karena pembelajaran ini hanya bisa didapatkan dengan terjun langsung ke lapangan. Siswa juga diajarkan untuk berwirausaha dalam pembelajaran tematik “*market day*”, di mana siswa dapat menjual karya mereka atau hasil panen dari kebun sekolah ke masyarakat. Sosialisasi dan kolaborasi dengan komunitas merupakan hal yang penting sebagai bagian dari proses pembelajaran berbasis lingkungan (Brković dkk., 2015; Cole, 2014; Lippman, 2013). Penanaman nilai-nilai sosial tersebut secara tidak langsung juga mendukung dimensi “Kegiatan Sosial/Partisipatif” (KS).

Proses belajar di Sekolah Alam Bandung selalu diperluas ke luar kelas dengan kegiatan-kegiatan yang bernilai ekologis, mulai dari observasi biodiversitas di sekitar sekolah, studi ekskursi di desa-desa percontohan, hingga ekspedisi besar ke lokasi-lokasi seperti Ujung Kulon, Natuna, Lombok, dan Lampung. Tujuannya adalah untuk menyinkronisasi materi teoretis di dalam kelas dengan dunia nyata serta mengajarkan siswa tentang kearifan lokal dalam mengelola lingkungan.

Pembelajaran juga mencakup pemahaman tentang mitigasi bencana dan penanganan kondisi darurat. Siswa diberikan wawasan tentang potensi bencana di wilayah sekolah seperti gempa bumi akibat Sesar Lembang, erupsi gunung Tangkuban Parahu, tanah longsor, dan banjir. Siswa juga diajarkan tentang penanganan kondisi darurat mulai dari cara mengobati luka hingga pertolongan pada kecelakaan serius. Dalam kondisi tertentu,

pembelajaran tersebut dapat diberikan secara *real time* saat ada siswa yang mengalami kecelakaan saat bermain.

3.2. Model TGB: Bukti dari Sekolah Alam Bandung

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, terdapat enam gagasan utama yang berhasil dirumuskan untuk pengembangan model TGB dari Sekolah Alam Bandung, yaitu: (1) pemilihan lokasi khusus; (2) *massing* dan penempatan bangunan; (3) struktur dan material; (4) integrasi lingkungan alami; (5) latar aktif sebagai platform pembelajaran, dan (6) ruang belajar yang fleksibel.

1) Pemilihan Lokasi Khusus

Sekolah harus ditempatkan pada kawasan yang relatif asri, bebas dari hiruk-pikuk kota (Sekolah Alam Bandung berjarak $\pm 400\text{m}$ dari jalan raya), serta dikelilingi vegetasi alami yang masih terjaga (Gambar 9). Kondisi tapak tersebut tidak hanya menciptakan suasana belajar yang tenang dan nyaman, tetapi juga menghadirkan alam yang masih asri sebagai bagian tidak terpisahkan dari proses pendidikan.



Gambar 9. Tapak Sekolah Alam Bandung yang Didominasi Area Hijau

Kualitas lokasi dan tapak yang masih asri akan memperkuat konsep pembelajaran berbasis alam serta secara tidak langsung membentuk *sense of place* dan kecintaan terhadap lingkungan alami.

2) Massa dan Penempatan Massa Bangunan

Massa bangunan dibuat berskala kecil (multi massa), ringan, dan sederhana sehingga tidak mendominasi lanskap serta menjaga area resapan tetap utuh. Jumlah lantai bangunan maksimal dua lantai dengan batas *floor to ceiling* tidak lebih dari 250cm. Hal ini berkontribusi mengurangi volume struktur dan lebih sesuai dengan penggunaan anak-anak.

Penempatan massa bangunan tidak kaku dan cenderung organik mengikuti kualitas kontur alami. Gambar 10 menunjukkan penempatan massa bangunan Sekolah Alam Bandung yang mengikuti kontur alami dan meminimalisasi rekayasa lahan (*cut and fill*).



Gambar 10. Visualisasi Penempatan Massa Bangunan Sekolah Alam Bandung

Praktik ini menunjukkan upaya menjaga kelestarian bentang lahan sekaligus memaksimalkan integrasi visual dan fungsional antara bangunan dan lanskap. Desain yang mengalir mengikuti kontur membentuk ruang-ruang luar yang dinamis, sekaligus menciptakan keterhubungan langsung antara pengguna dan lingkungan alami.

3) Struktur dan Material

Aspek struktur dan material menjadi bagian penting dari konsep bangunan berkelanjutan. Sekolah menerapkan sistem struktur rangka ringan dengan sistem panggung untuk menjadikan tanah di bawah bangunan tetap berfungsi sebagai area resapan air (Gambar 11). Konsep struktur ini diterapkan pada hampir seluruh bangunan di Sekolah Alam Bandung.



Gambar 11. Model Bangunan Ruang Kelas di Sekolah Alam Bandung

Material utama yang digunakan umumnya kayu dengan kombinasi material alami lain seperti bambu, batu, atau material lokal sehingga jejak karbon rendah. Dalam beberapa kasus, material bekas juga digunakan sebagai aksen fasad bangunan. Hal ini dapat memperkuat prinsip

reuse, reduce, recycle. Contohnya penggunaan ban sepeda bekas sebagai aksen pada fasad (Gambar 12).

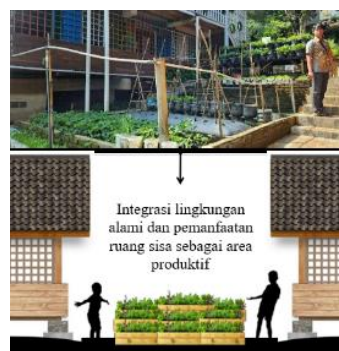


Gambar 12. Penggunaan Material Bekas sebagai Elemen Fasad

Penerapan konsep bangunan terbukti secara empiris meningkatkan keselarasan visual dengan alam dan kenyamanan termal yang pada gilirannya meningkatkan kenyamanan belajar.

4) Integrasi Lingkungan Alami

Bangunan sekolah dan lingkungannya sebisa mungkin mengintegrasikan unsur-unsur alam agar alam selalu menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran sehari-hari (Gambar 13).



Gambar 13. Contoh Integrasi dan Pemanfaatan Lingkungan Alami di Sekitar Bangunan

Kedekatan siswa dengan alam memungkinkan peningkatan intensitas dan kualitas pembelajaran berbasis pengalaman (*hands-on learning*). Kedekatan dengan potensi alam akan memudahkan siswa untuk belajar langsung dari biodiversitas lingkungan sekitar, menanamkan nilai menghargai dan merawat alam, sehingga dapat memberikan dampak positif jangka panjang pada keberlangsungan lingkungan dalam skala yang lebih luas. Lingkungan alami juga terbukti mendukung kualitas belajar (Mäkelä & Aktaş, 2023) dan berkontribusi pada kesehatan mental (Tyrväinen dkk., 2025).

5) Latar Aktif sebagai Platform Pembelajaran

Ruang luar bukan sekadar area terbuka dan rekreasi, tetapi harus berfungsi sebagai “ruang

berkelanjutan. Prinsip-prinsip tersebut meliputi: (1) pemilihan lokasi khusus yang mempertahankan kualitas ekologis tapak; (2) perancangan massa bangunan yang responsif terhadap tapak; (3) penggunaan struktur dan material yang ramah lingkungan; (4) integrasi lingkungan alami; (5) pemanfaatan latar aktif sebagai wahana pembelajaran kontekstual, serta (6) desain ruang kelas fleksibel yang dapat menyesuaikan berbagai metode pembelajaran. Prinsip-prinsip ini menunjukkan bahwa lingkungan fisik sekolah tidak hanya menjadi tempat berlangsungnya kegiatan belajar, tetapi juga menjadi media pembelajaran yang dapat membentuk wawasan lingkungan dan kesadaran ekologis pada peserta didik.

Prinsip-prinsip arsitektural yang dirumuskan dalam penelitian ini perlu dikembangkan lebih lanjut dari kasus lingkungan sekolah yang lainnya. Hasil dari penelitian juga perlu diuji efektivitasnya di berbagai tipologi sekolah, baik di wilayah urban maupun rural untuk memastikan adaptabilitas dan skalabilitasnya. Hal ini dapat dilakukan melalui studi lanjutan, kolaborasi dengan institusi pendidikan, atau proyek percontohan sekolah berkelanjutan.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis pertama (YK) menyusun konsep artikel, pengumpulan data observasi, analisis data, modelling, review akhir manuskrip. Penulis kedua (ARS) mengumpulkan data wawancara, analisis data, review akhir manuskrip. Penulis ketiga (TR) mengumpulkan data observasi, analisis data, modelling. Penulis keempat (TM) mengumpulkan data wawancara, analisis data. Penulis kelima (DF) menyusun draf artikel. Penulis keenam (RTB) menyusun draf artikel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Dana Rencana Kerja dan Anggaran Tahunan Universitas Pendidikan Indonesia Tahun Anggaran 2025 Dengan Surat Keputusan Rektor Nomor: 702/UN40/PT.01.02/2025

REFERENSI

- Barr, S. K., Cross, J. E., & Dunbar, B. H. (2014). *Guiding principles for integrating sustainability into all aspects of a school organization: The whole-school sustainability framework*. Institute for the Built Environment, Colorado State University.
- Brkovic, M., & Milosevic, P. (2012). Sustainable schools as 3D textbooks: Safeguards of environmental sustainability. *Facta Universitatis - Series: Architecture and Civil Engineering*, 10(2), 179–186. <https://doi.org/10.2298/fuace1202179b>
- Brkovic, M., & Parnell, R. (2016). Schools as 3D textbooks for sustainability education. In K. Darjosanjaya & N. Vale (Eds.), *Education, space and urban planning: Education as a component of the city*. (pp. 131–147). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38999-8_7
- Brković, M., Pons, O., & Parnell, R. (2015). Where sustainable school meets the “third teacher”: Primary school case study from Barcelona, Spain. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 9(2), 60–75. <https://doi.org/10.26687/archnet-ijar.v9i2.539>
- Chong, G. H., Martin, W. M., & Brandt, R. (2013). *Design informed: driving innovation with evidence-based design*. John Wiley & Sons.
- Cole, L. B. (2014). The Teaching Green School Building: a framework for linking architecture and environmental education. *Environmental Education Research*, 20(6). <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.833586>
- Cole, L. B. (2018). *The teaching green building: Five theoretical perspectives*. In W. Leal Filho (Ed.), (pp. 107–125). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67122-2_6

- Cole, L. B., & Altenburger, E. (2019). Framing the teaching green building: Environmental education through multiple channels in the school environment. *Environmental Education Research*, 25(11), 1600–1617. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1398817>
- Falk, J. H., Dierking, L. D., & Foutz, S. (2007). *Principles in practice: Museums as learning institutions*. <https://doi.org/10.5860/choice.45-1829>
- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education*, 89(5), 744–778. <https://doi.org/10.1002/sce.20078>
- Florencio da Silva, R., Rodríguez Vargas, J. Á., Mc Namara Valdés, Á. de J., Soares Pereira, F. L., Monsivais Huertero, A., & Jiménez Escalona, J. C. (2024). Environmental awareness from childhood: Integrating ecological education to cultivate conscious and committed citizens. In *Proceedings of the EDULEARN24 Conference* (pp. 4906–4910). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2024.1205>
- Ghaziani, R. (2008). Children’s voices: Raised issues for school design. *CoDesign*, 4(4), 237–251. <https://doi.org/10.1080/15710880802536403>
- Ghaziani, R. (2012). An emerging framework for school design based on children’s voices. *Children, Youth and Environments*, 22(1), 125–148. <https://doi.org/10.7721/chilyoutenvi.22.1.0125>
- Gordon, S. P. (2022). *Developing successful schools*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-06916-1>
- Handl, G. (2012). *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992*. United Nations Audiovisual Library of International Law. <https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>
- Harvey, J., McAvinia, C., O’Rourke, K., & FitzSimmons, J. (2019). Transforming spaces: Fostering student-centered learning through the intentional design of formal and informal learning spaces. *AISHE-J: The All Ireland Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 11(3), 1–15. <https://doi.org/10.33178/lc.2019.24>
- Hendradewi, S., Pangkarego, E. R., Chairani, A., & Trisakti, I. P. (2025). Pengaruh daya tarik wisata terhadap keputusan berkunjung dan kepuasan berkunjung sebagai variabel intervening di museum gajah, Jakarta, Indonesia. *Jurnal Pariwisata*, 12(1).
- Husna, M., Utami, Y. L., Elrfhentri, F., Septiani, N., & Khosi’in, K. (2025). Hubungan antara fasilitas dan lingkungan fisik sekolah terhadap motivasi belajar siswa. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 6(2), 302–312. <https://doi.org/10.54371/ainj.v6i2.851>
- Kong, S. Y., Yaacob, N. M., & Ariffin, A. R. M. (2015). Physical environment as a 3-D textbook: design and development of a prototype. *Asia Pacific Journal of Education*, 35(2), 241–258. <https://doi.org/10.1080/02188791.2014.906384>
- Kopec, D. A., Sinclair, E. L. A., & Matthes, Bruce. (2012). *Evidence based design: A process for research and writing*. Pearson Prentice Hall.
- Kurusu, Kiyo. (2016). *Pro-environmental Behaviors*. Springer Japan.
- Lippman, P. C. . (2013). *Evidence-based design of elementary and secondary schools: A responsive approach to creating learning environments*. John Wiley.
- Mäkelä, M., & Aktaş, B. M. (2023). Learning with the natural environment: How walking with nature can actively shape creativity and contribute to holistic learning. *International Journal of Art & Design Education*, 42(1), 139–154. <https://doi.org/10.1111/jade.12447>

- Membala, S., Syahda, S. N., Putri, N. H., Widyantoro, B. A., & Kadri, M. K. (2025). Faktor-faktor penentu minat kunjungan masyarakat ke taman aktif di Kota Balikpapan. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 5(2), 2423–2436.
- Nair, P., Fielding, R., & Lackney, J. A. (2020). *The language of school design: Design patterns for 21st century schools*. DesignShare.
- Orr, D. W. (1993). Architecture as pedagogy. *Conservation Biology*, 7(2), 226–228. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07020226.x>
- Orr, D. W. (1997). Architecture as pedagogy II. *Conservation Biology*, 11(3), 597–600. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1997.011003597.x>
- Rong, Y. (2024). Behaviorism. In J. W. Berry (Ed.), *The ECPH encyclopedia of psychology* (pp. 136–138). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-7874-4_547
- Ruslin, Mashuri, S., Raslak, M., & Alhabsyi, F. (2022). Semi-structured interview: A Methodological reflection on the development of a qualitative research instrument in educational studies. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 12(1), 22–29.
- Sekolah Alam Bandung. (2025). *Visi-Misi Sekolah Alam Bandung*. <https://www.sekolahalambandung.sch.id/>
- Sharma, K., & Pandya, M. (2015). *Towards a green school on education for sustainable Development for elementary schools Towards a Green School*. National Council of Educational Research and Training.
- Shutaleva, A. (2023). Ecological culture and critical thinking: Building of a sustainable future. *Sustainability*, 15(18), 13492. <https://doi.org/10.3390/su151813492>
- Silva, R. R. da, Souza, D. L. de, Costa, F. A. P., Silva, A. C. V. da, Barros, R. de O., Cabral, C. da P., Gondim, C. N. F. L., Oliveira, B. A. de, Sousa, M. E. de M., Nuvens Filho, J. D., Silva, C. L. da, Varela, A. L. N., Lima, T. F. de, Silva, J. T. da C., & Santana, W. J. de. (2026). Environment, sustainable development and public policies: Integrated pathways for a socially and ecologically just future. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 20(1), e009. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v20n1-009>
- Taylor, A. P., & Enggass, Katherine. (2009). *Linking architecture and education: sustainable design for learning environments*. University of New Mexico Press.
- Tucker, R., & Izadpanahi, P. (2017). Live green, think green: Sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.04.003>
- Tyrväinen, L., Ojala, A., Halonen, J. I., Kari, T., & Pasanen, T. P. (2025). The potential of natural environments in mental health promotion and prevention. *Psychiatria Fennica*, 56.
- UNESCO. (2024). *Green school quality standard – Greening every learning environment*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/LOCX2930>
- White, R., & Stoecklin, V. L. (2008). Nurturing children's biophilia: Developmentally appropriate environmental education for young children. *Collage: Resources for Early Childhood Educators*, 1–11.
- Wibowo, N. A., Putra, A. K., Wibowo, S., Hakiki, A. R. R., Yembuu, B., Firdausi, A. A., Andiansyah, A. J., Pratiwi, I., & Asri, D. Z. M. (2026). Building environmental awareness in early childhood: Lessons from sustainable school practices in Indonesia. *GeoEco*, 12(1), 243–267. <https://doi.org/10.20961/ge.v12i1.106005>
- Yin, R. K. . (2017). *Case study research and applications*. SAGE Publications US.
- Zahra, B. A., & Khunaifi, A. (2025). Early childhood religious character building through 5S Habituation plus environmental care. *PAUDIA: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 544–556. <https://doi.org/10.26877/paudia.v14i3.1692>