

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Perancangan Pusat Edukasi Lingkungan dan Kantor LSM Berbasis Sustainable Architecture.

2.1.1 Definisi Pusat Edukasi Lingkungan

Pusat edukasi lingkungan adalah sarana pendidikan baik formal maupun nonformal yang berperan sebagai ruang pembelajaran, peningkatan kesadaran, serta pengembangan kemampuan masyarakat dalam memahami isu lingkungan dan keberlanjutan. Secara konseptual, fasilitas ini berangkat dari prinsip pendidikan lingkungan (environmental education) yang berfokus pada peningkatan pengetahuan, pembentukan sikap, dan dorongan tindakan nyata untuk menjaga kelestarian lingkungan.

UNESCO menyatakan bahwa tujuan utama pendidikan lingkungan ialah membentuk individu dan komunitas agar memahami kompleksitas lingkungan alam maupun buatan, sekaligus memperoleh pengetahuan, nilai, sikap, serta keterampilan praktis yang memungkinkan mereka berpartisipasi secara bertanggung jawab dan efektif dalam mencegah serta mengatasi permasalahan lingkungan (UNESCO, 1977).

Penerapan konsep Sustainable Architecture dalam proyek ini bertujuan untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, hemat energi, serta mampu merespons kondisi iklim dan lingkungan perkotaan Tangerang secara berkelanjutan.

2.1.2 Definisi Kantor LSM

Kantor Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang bergerak di bidang lingkungan merupakan fasilitas kerja bagi organisasi nirlaba independen untuk menjalankan pengelolaan program, kegiatan advokasi, serta koordinasi aktivitas yang berkaitan dengan isu lingkungan hidup. Secara konseptual, LSM dipahami sebagai organisasi sukarela yang berdiri di luar struktur pemerintahan dan berorientasi pada pelayanan publik.

Dalam konteks lingkungan, peran organisasi ini tidak hanya terbatas pada fungsi administratif, tetapi juga memiliki peran strategis sebagai penghubung antara masyarakat, pemerintah, dan sektor swasta. Stafford, Polonsky, dan Hartman (2000) menyatakan bahwa LSM lingkungan mampu membangun keterkaitan dengan berbagai pemangku kepentingan untuk mendukung inisiatif kewirausahaan lingkungan. Dengan kata lain, LSM berfungsi sebagai jembatan kolaborasi lintas sektor dalam mendorong inovasi serta aksi pelestarian lingkungan. Selain itu, secara kelembagaan LSM juga dipandang sebagai mitra pembangunan karena berperan penting sebagai kolaborator pemerintah dalam menyediakan layanan publik yang layak bagi masyarakat. Oleh karena itu, kantor LSM peduli lingkungan dapat dimaknai sebagai pusat operasional organisasi nirlaba independen yang mengelola kegiatan advokasi, edukasi, penelitian, serta kerja sama lintas sektor guna mendukung upaya pelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat.

2.1.3 Sejarah dan Perkembangan

2.1.3.1 Pusat Edukasi Lingkungan

Sejarah pusat edukasi lingkungan berkaitan dengan perkembangan konsep pendidikan lingkungan hidup secara global yang mulai mendapat perhatian internasional sejak dekade 1970-an. Momentum awalnya terjadi pada Konferensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Lingkungan Hidup Manusia di Stockholm tahun 1972 yang merekomendasikan pembentukan program pendidikan lingkungan berskala global. Sebagaimana dijelaskan, “titik penting dalam perkembangan pendidikan lingkungan terjadi pada tahun 1972.

Perkembangan tersebut berlanjut melalui Lokakarya Internasional di Beograd tahun 1975 yang menghasilkan Piagam Beograd sebagai kerangka global pendidikan lingkungan. Dokumen ini menegaskan tujuan pendidikan lingkungan.

2.1.3.2 Kantor LSM WALHI Indonesia

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI) merupakan organisasi lingkungan hidup terbesar di Indonesia yang didirikan pada **15 Oktober 1980** di Jakarta oleh gabungan organisasi non-pemerintah yang memiliki kepedulian terhadap isu lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Pembentukan WALHI dilatarbelakangi meningkatnya eksploitasi sumber daya alam pada masa pembangunan Orde Baru yang dinilai menimbulkan kerusakan lingkungan serta ketimpangan sosial. Sejak awal berdiri, WALHI memposisikan diri sebagai organisasi advokasi yang memperjuangkan keadilan ekologis dan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang sehat.

Dalam perkembangannya pada dekade 1980–1990-an, WALHI memperluas jaringan organisasi anggota dari berbagai daerah di Indonesia serta memperkuat peran sebagai lembaga advokasi kebijakan lingkungan. Organisasi ini juga aktif mengkritisi kebijakan pembangunan yang berdampak ekologis serta mengangkat kasus-kasus pencemaran dan kerusakan lingkungan ke tingkat nasional maupun internasional. Pada periode ini, WALHI mulai dikenal sebagai representasi gerakan masyarakat sipil lingkungan di Indonesia dan menjadi anggota dari jaringan internasional **Friends of the Earth International**, sehingga memperluas pengaruh advokasi hingga ke tingkat global.

Memasuki era reformasi setelah tahun 1998, WALHI mengalami penguatan peran strategis seiring terbukanya ruang demokrasi di Indonesia. Organisasi ini semakin aktif dalam advokasi hukum lingkungan, kampanye perubahan kebijakan publik, serta pemberdayaan masyarakat lokal yang terdampak proyek industri ekstraktif. Selain itu, WALHI juga mengembangkan pendekatan berbasis riset, pendidikan lingkungan, dan kampanye publik untuk meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat. Transformasi ini menunjukkan bahwa WALHI tidak hanya berfungsi sebagai organisasi advokasi, tetapi juga sebagai pusat pengetahuan dan edukasi lingkungan yang berperan dalam pembentukan kebijakan berkelanjutan.

Hingga saat ini, WALHI telah memiliki jaringan di hampir seluruh provinsi di Indonesia dengan ratusan organisasi anggota dan individu pegiat lingkungan. Kantor pusatnya berada di Jakarta sebagai pusat koordinasi nasional, sementara kantor wilayah berfungsi sebagai basis gerakan lokal. Struktur jaringan ini mencerminkan perkembangan WALHI dari organisasi advokasi nasional menjadi federasi gerakan lingkungan yang terdesentralisasi, adaptif terhadap isu lokal, serta tetap terhubung dengan gerakan lingkungan global.

2.1.4 Tipologi dan Jenis Proyek

1. Tipologi Proyek

Dalam sistem klasifikasi bangunan di Indonesia, fungsi bangunan ditentukan oleh aktivitas utama yang berlangsung di dalamnya. Berdasarkan **Peraturan Menteri PUPR No. 22/PRT/M/2018 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara**, bangunan diklasifikasikan menurut fungsi hunian, keagamaan, usaha, sosial budaya, dan fungsi khusus. Pusat edukasi lingkungan serta kantor LSM termasuk kategori fungsi sosial budaya dan usaha non-komersial karena berperan dalam pelayanan publik, pendidikan masyarakat, serta kegiatan organisasi nirlaba.

Secara arsitektural, bangunan ini tidak hanya berfungsi sebagai kantor administrasi, tetapi sebagai ruang interaksi publik, ruang pembelajaran, dan ruang komunitas. Oleh karena itu tipologinya tidak tunggal melainkan gabungan beberapa fungsi ruang.

a. Tipologi Bangunan Edukasi (Non-Formal Educational Facility)

Bangunan pusat edukasi lingkungan memiliki karakter seperti fasilitas pendidikan non-formal. Berdasarkan **UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional**, pendidikan nonformal mencakup kursus, pelatihan, penyuluhan, dan pemberdayaan masyarakat. Ruang-ruang yang dibutuhkan seperti, ruang kelas pelatihan, ruang workshop, ruang diskusi komunitas, ruang pameran edukasi

Berbeda dengan sekolah formal, pendekatan ruangnya fleksibel dan partisipatif. Ruang tidak kaku, mudah berubah fungsi, dan mendukung aktivitas interaktif seperti demonstrasi daur ulang, simulasi energi, maupun pelatihan konservasi air.

b. Tipologi Sosial-Komunitas (Community Building)

Berdasarkan **UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup**, masyarakat berhak memperoleh pendidikan dan berpartisipasi dalam pengelolaan lingkungan. Maka bangunan LSM lingkungan juga berfungsi sebagai wadah partisipasi publik. Seperti ruang pertemuan warga, forum diskusi, pelatihan masyarakat, kampanye lingkungan, kegiatan sukarelawan

2. Jenis Proyek

a. Bangunan Publik

Walaupun dikelola organisasi non-pemerintah, fungsi bangunan melayani masyarakat luas. Oleh karena itu proyek termasuk bangunan publik. Konsekuensinya harus memenuhi standar keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan sesuai:

UU No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung

Bangunan wajib memenuhi:

- keselamatan struktur
- proteksi kebakaran
- aksesibilitas difabel
- sanitasi lingkungan
- ventilasi dan pencahayaan alami

b. Bangunan Berbasis Pendidikan Lingkungan

Bangunan juga termasuk fasilitas pendidikan lingkungan hidup. Berdasarkan **Permen LH No. 05 Tahun 2013 tentang Pedoman Adiwiyata**, fasilitas edukasi lingkungan harus menjadi media pembelajaran langsung.

Artinya bangunan tidak hanya tempat belajar, tetapi juga objek belajar, contohnya:

- rainwater harvesting terlihat
- panel surya dapat diamati
- taman sebagai laboratorium hidup
- sistem kompos operasional

c. Bangunan Berkonsep Berkelanjutan

Karena bergerak di bidang lingkungan, bangunan wajib menerapkan prinsip keberlanjutan. Di Indonesia, acuan teknisnya adalah:

Permen PUPR No. 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau

Kategori penerapan meliputi:

- efisiensi energi
- konservasi air
- material ramah lingkungan
- kualitas udara dalam ruang
- pengelolaan sampah

2.1.5 Pedoman Perencanaan Pusat Edukasi Lingkungan

1. Prinsip Dasar Perancangan

Perencanaan pusat edukasi lingkungan harus mengintegrasikan fungsi pendidikan, rekreasi, dan demonstrasi ekologi. Menurut Yeang (1999), “bangunan ekologis harus berfungsi sebagai sistem pembelajaran lingkungan bagi penggunanya”. Artinya bangunan tidak hanya tempat belajar teori, tetapi menjadi objek belajar itu sendiri. Pendekatan desain juga harus berorientasi manusia. Gehl (2011) menyatakan bahwa “ruang publik yang baik mendorong aktivitas sosial, interaksi, dan pengalaman belajar informal”. Oleh karena itu pusat edukasi lingkungan harus dirancang terbuka, mudah diakses, dan komunikatif.

Selain itu pendekatan berkelanjutan perlu diterapkan secara menyeluruh. Menurut United Nations Environment Programme (UNEP, 2020), bangunan berkelanjutan adalah bangunan yang meminimalkan dampak lingkungan sepanjang siklus hidupnya serta meningkatkan kualitas hidup penggunanya.

2. Kriteria Lokasi dan Tapak

Tapak pusat edukasi lingkungan sebaiknya:

- Mudah diakses transportasi publik
- Dekat kawasan pendidikan atau permukiman
- Memiliki potensi ruang terbuka
- Tidak berada pada kawasan tercemar berat

Menurut Tamin (2000), “aksesibilitas menentukan tingkat kunjungan fasilitas publik”. Oleh karena itu lokasi harus berada pada jaringan jalan utama agar mudah dijangkau masyarakat.

Kondisi tapak juga harus memungkinkan integrasi dengan alam. Ching (2014) menjelaskan bahwa “site merupakan bagian dari pengalaman arsitektur dan bukan hanya tempat berdirinya bangunan”. Maka elemen tanah, air, vegetasi, dan iklim harus dimanfaatkan sebagai media edukasi.

3. Konsep Desain Keberlanjutan

Bangunan harus menerapkan prinsip efisiensi energi, konservasi air, dan material ramah lingkungan. Strategi utama bangunan tropis adalah ventilasi alami, pelindung matahari, dan pengurangan panas internal. Maka bangunan perlu bukaan silang, shading, dan ruang transisi.

Prinsip desain meliputi:

1. Efisiensi Energi

- Ventilasi silang
- Pencahayaan alami
- Orientasi bangunan
- Panel surya

2. Konservasi Air

- Rainwater harvesting
- Kolam biofiltrasi
- Sumur resapan

3. Material Ramah Lingkungan

- Material lokal
- Daur ulang
- Low embodied energy

2.1.6 Analisa Pengunjung/USER

Pengunjung pada bangunan ini terdiri dari beberapa kelompok, yaitu:

1 Pengelola dan Staf LSM

Pengguna utama yang melakukan aktivitas kerja harian.

2 Masyarakat Umum

Pengunjung yang mengikuti kegiatan edukasi, pameran, dan seminar lingkungan.

3 Relawan dan Komunitas

Kelompok yang terlibat dalam program lingkungan dan kegiatan sosial.

4 Tamu Institusional

Perwakilan pemerintah, akademisi, atau mitra kerja sama.

1. Kelompok Pengguna

Kelompok	Kategori	Zona
Pengelola	Staf LSM	Semi-Privat
Partisipan	Relawan, Peneliti	Semi-Publik
Pengunjung	Pelajar, Komunitas, Publik	Publik
Servis	Cleaning servis	Privat

Tabel 2. 1 Perhitungan Jumlah Staf WALHI

NO	Jabatan	Jumlah
1	Eksekutif Nasional (Direktur)	1
2	Kedeputian Eksternal	1
3	Divisi Kajian dan Hukum Lingkungan	4
4	Divisi Kampanye (Anti) Industri Ekstraktif	5
5	Kedeputian Internal	1
6	Divisi Penguatan Kelembagaan	13
7	Divisi Perlindungan dan Pengembangan WKR	6
8	Divisi Keuangan	6
9	Divisi Perencanaan Monitoring Evaluasi dan Program	5
10	Bidang Pelibatan Publik	6
	TOTAL	48

Tabel 2. 2 Table Jumlah Staf WALHI

2.1.7 Analisa Aktivitas

1. Aktivitas Pengunjung

NO	Kelompok	Aktivitas
1	Pelajar (TK, SD, SMP, SMA, Mahasiswa)	● Mengikuti kelas edukasi lingkungan. ● Praktik pengolahan sampah (komposting dan daur ulang). ● Praktikum sederhana di laboratorium lingkungan. ● Diskusi kelompok ● Mengikuti tur edukatif sistem bangunan berkelanjutan (panel surya, ventilasi alami, rainwater harvesting). ● Mengunjungi pameran interaktif dan galeri lingkungan.
2	Masyarakat Umum	● Mengunjungi pameran interaktif dan galeri lingkungan. ● Mengikuti workshop urban farming dan eco-lifestyle. ● Pelatihan pengolahan limbah rumah tangga. ● Menghadiri seminar, talkshow, dan kampanye lingkungan. ● Berpartisipasi dalam kegiatan tanam bersama. ● Rekreasi edukatif di ruang terbuka hijau..
3	Peneliti Akademisi atau	● Penelitian kualitas air, tanah, dan udara. ● Studi keanekaragaman hayati kawasan. ● Analisis iklim mikro dan performa bangunan hijau. ● Pengembangan inovasi teknologi lingkungan. ● Diskusi ilmiah dan kolaborasi riset. ● Penyusunan laporan dan publikasi penelitian.

Tabel 2. 3 Aktivitas Pengunjung

2. Aktivitas Pengelola (Staf WALHI & Staf Pendukung)

NO	Karakteristik Pengguna	Aktivitas
1	Eksekutif Nasional (Direktur)	Mengelola organisasi secara keseluruhan, mengambil keputusan strategis, melakukan koordinasi antar divisi, menghadiri rapat nasional, melakukan audiensi dengan pemerintah dan lembaga terkait, serta memberikan arahan kebijakan organisasi
2	Kedeputian Eksternal	Menjalin hubungan dengan lembaga pemerintah, organisasi internasional, media, serta masyarakat. Melakukan advokasi kebijakan lingkungan dan memperluas jaringan kerja sama
3	Divisi Kajian dan Hukum Lingkungan	Melakukan penelitian lingkungan, analisis kebijakan, penyusunan laporan kajian lingkungan, serta memberikan bantuan hukum dan advokasi terhadap kasus kerusakan lingkungan
4	Divisi Kampanye (Anti) Industri Ekstraktif	Mengelola kampanye publik terkait dampak industri ekstraktif seperti pertambangan dan perkebunan. Aktivitas meliputi pembuatan materi kampanye, publikasi media, aksi kampanye, dan edukasi masyarakat
5	Kedeputian Internal	Mengelola koordinasi internal organisasi, memastikan program kerja berjalan sesuai rencana, serta mengawasi kegiatan operasional organisasi
6	Divisi Penguatan Kelembagaan	Mengembangkan kapasitas organisasi dan jaringan anggota WALHI, melakukan pelatihan organisasi, pengembangan sistem manajemen organisasi, serta memperkuat jaringan komunitas lingkungan
7	Divisi Perlindungan dan Pengembangan WKR	Melakukan kegiatan pendampingan komunitas, penguatan wilayah kelola rakyat (WKR), serta pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan

8	Divisi Keuangan	Mengelola administrasi keuangan organisasi, menyusun laporan keuangan, mengatur anggaran program, serta melakukan pengawasan penggunaan dana organisasi
9	Divisi Perencanaan Monitoring Evaluasi dan Program	Menyusun rencana program kerja organisasi, melakukan monitoring pelaksanaan program, mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan, serta menyusun laporan kinerja organisasi
10	Bidang Pelibatan Publik	Mengelola kegiatan edukasi dan partisipasi publik, mengadakan seminar, workshop, kampanye lingkungan, serta melibatkan masyarakat dalam kegiatan pelestarian lingkungan
11	Fasilitator / Edukator Lingkungan (Tour Guide)	● Memandu tur edukatif bangunan berkelanjutan. ● Memberikan materi pembelajaran dan pelatihan. ● Mendampingi praktik laboratorium dan kegiatan outdoor. ● Menyiapkan alat praktik dan bahan demonstrasi. Melakukan briefing sebelum dan sesudah kegiatan.
12	Staf Kebersihan	● Pembersihan ruang dalam dan luar bangunan. ● Pengelolaan sampah terpilah (organik, anorganik, B3). ● Perawatan kebun edukasi dan tanaman konservasi. ● Pengelolaan kompos dan urban farming. Penyiraman dan pemeliharaan lanskap.
13	Staf Keamanan	● Pengawasan akses masuk dan keluar. ● Monitoring CCTV. ● Pengaturan lalu lintas parkir. ● Patroli area dalam dan luar bangunan. Penanganan kondisi darurat

Tabel 2. 4 Table Aktivitas

2.1.8 Analisa Fasilitas

Fasilitas pada pusat edukasi lingkungan dirancang untuk mendukung kegiatan pembelajaran, penelitian, serta kegiatan publik yang berkaitan dengan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan. Penyediaan fasilitas ini bertujuan untuk menciptakan ruang edukasi yang interaktif, informatif, dan mampu memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada pengunjung.

Dalam perancangan fasilitas pada pusat edukasi lingkungan, konsep Sustainable Architecture menjadi salah satu dasar pertimbangan, sehingga fasilitas yang disediakan tidak hanya berfungsi sebagai ruang aktivitas, tetapi juga sebagai media pembelajaran mengenai pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

NO	Fasilitas	Fungsi
1	Fasilitas Edukasi	sebagai tempat kegiatan pembelajaran mengenai lingkungan. Fasilitas ini meliputi ruang kelas edukasi, ruang seminar, ruang workshop, serta ruang pameran yang menampilkan informasi mengenai konservasi lingkungan, pengelolaan sampah, energi terbarukan, serta isu-isu lingkungan lainnya. Fasilitas ini dirancang untuk mendukung kegiatan pembelajaran baik secara formal maupun informal
2	Fasilitas Pameran dan Informasi	Sebagai media penyampaian informasi kepada pengunjung mengenai berbagai topik lingkungan. Area ini dapat berupa ruang galeri, ruang display interaktif, serta area informasi digital yang menyajikan berbagai materi edukasi lingkungan secara menarik dan mudah dipahami oleh masyarakat
3	Fasilitas Penelitian dan Laboratorium	Sebagai tempat untuk melakukan kegiatan penelitian, pengamatan, serta eksperimen yang berkaitan dengan lingkungan. Fasilitas ini dapat digunakan oleh peneliti, mahasiswa, maupun komunitas yang memiliki minat dalam bidang lingkungan hidup
4	Fasilitas Ruang	Sebagai sarana pembelajaran langsung mengenai

	Terbuka Edukasi	lingkungan. Fasilitas ini dapat berupa taman edukasi, kebun tanaman lokal, area konservasi tanaman, serta area demonstrasi pengolahan sampah organik seperti kompos dan biopori. Melalui fasilitas ini, pengunjung dapat mempelajari berbagai praktik pengelolaan lingkungan secara langsung
5	Fasilitas Pengelolaan Energi	Sebagai bagian dari konsep edukasi lingkungan, pusat edukasi lingkungan juga perlu menyediakan fasilitas yang menunjukkan contoh penerapan teknologi ramah lingkungan. Fasilitas ini dapat berupa area sistem pengolahan air hujan, serta penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif
6	Fasilitas Pendukung	Selain fasilitas utama, pusat edukasi lingkungan juga memerlukan fasilitas pendukung yang menunjang kenyamanan dan kelancaran aktivitas pengunjung. Fasilitas tersebut meliputi area parkir, ruang istirahat pengunjung, kantin atau kafe ramah lingkungan, toilet, mushola, serta area pelayanan informasi

Tabel 2. 5 Analisa Fasilitas

2.2 Tinjauan Sustainable Architecture

2.2.1 Definisi Sustainable Architecture

Sustainable Architecture (arsitektur berkelanjutan) merupakan pendekatan perancangan bangunan yang bertujuan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas hidup penggunanya. Konsep ini tidak hanya berfokus pada efisiensi energi, tetapi mencakup seluruh siklus hidup bangunan mulai dari perencanaan, konstruksi, operasional, hingga pembongkaran.

Menurut United Nations Environment Programme (UNEP, 2020), “bangunan berkelanjutan adalah bangunan yang mengurangi penggunaan sumber daya alam, energi, air, dan material serta meminimalkan emisi selama siklus hidupnya”. Definisi

ini menekankan bahwa keberlanjutan tidak hanya pada tahap desain, tetapi sepanjang umur bangunan.

Kibert (2016) menyatakan bahwa “sustainable construction creates a healthy built environment based on resource efficiency and ecological design”. Artinya arsitektur berkelanjutan harus menghasilkan lingkungan binaan yang sehat dengan penggunaan sumber daya secara efisien.

Dari berbagai definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa Sustainable Architecture adalah pendekatan desain yang menyeimbangkan antara aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi melalui efisiensi sumber daya, kenyamanan manusia, serta perlindungan ekosistem.

2.2.2 Prinsip Sustainable Architecture

Prinsip Sustainable Architecture berfokus pada pengurangan dampak lingkungan dan peningkatan kualitas ruang hidup. Prinsip-prinsip ini saling berkaitan dan harus diterapkan secara terpadu dalam perancangan bangunan.

1. Efisiensi Energi

Bangunan harus mengurangi konsumsi energi melalui desain pasif sebelum menggunakan teknologi aktif. Szokolay (2008) menyatakan bahwa “strategi utama bangunan tropis adalah pengendalian panas melalui ventilasi alami dan pelindung matahari”. Oleh karena itu orientasi bangunan, bukaan silang, shading, dan pencahayaan alami menjadi langkah utama.

Selain itu Yeang (1999) menekankan bahwa “energi mekanis harus menjadi pilihan terakhir setelah strategi pasif diterapkan”. Artinya pendingin buatan hanya digunakan sebagai pelengkap.

2. Konservasi Air

Air merupakan sumber daya penting yang sering diabaikan dalam desain bangunan. Arsitektur berkelanjutan mengelola air sebagai siklus tertutup, bukan sekadar aliran sekali pakai. Menurut World Green Building Council (WGBC, 2019), “bangunan harus mengurangi konsumsi air bersih

melalui pemanfaatan kembali air hujan dan pengolahan air limbah”. Hal ini berarti air hujan perlu ditangkap dan digunakan kembali.

Penerapan konservasi air meliputi rainwater harvesting, greywater recycling, biofiltration, serta sumur resapan. Selain menghemat air bersih, sistem ini juga mengurangi limpasan air hujan yang menyebabkan banjir perkotaan. Dengan demikian konservasi air tidak hanya berdampak pada bangunan tetapi juga lingkungan kota.

3. Material Ramah Lingkungan

Pemilihan material mempengaruhi jejak karbon bangunan sejak proses produksi hingga pembongkaran. Kibert (2016) menyatakan bahwa “material harus dipilih berdasarkan energi produksi, umur pakai, dan potensi daur ulangnya”. Oleh karena itu material lokal dan material daur ulang menjadi prioritas dalam desain berkelanjutan.

Selain itu penggunaan material alami dapat meningkatkan kualitas udara dalam ruang karena mengurangi emisi zat berbahaya. Pendekatan ini membuat bangunan tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga sehat bagi penggunanya. Material juga sebaiknya memiliki daya tahan tinggi agar tidak sering diganti. Semakin lama umur material, semakin kecil energi yang digunakan selama siklus hidup bangunan.

4. Kualitas Lingkungan Dalam Ruang

Kenyamanan pengguna merupakan indikator keberhasilan bangunan berkelanjutan. Fanger (1970) menjelaskan bahwa “kenyamanan termal tercapai ketika manusia tidak merasa panas maupun dingin terhadap lingkungannya”. Oleh karena itu ventilasi alami, pencahayaan alami, serta kontrol kelembaban menjadi prioritas.

Bangunan berkelanjutan harus menyediakan udara segar, cahaya alami, dan hubungan visual dengan alam. Kondisi tersebut terbukti meningkatkan kesehatan dan produktivitas pengguna. Dengan demikian keberlanjutan bukan

hanya menghemat energi, tetapi menciptakan lingkungan hidup yang lebih baik.

5. Integrasi dengan Lingkungan

Bangunan harus menyatu dengan kondisi tapak. Frampton (2007) menyatakan bahwa “arsitektur yang baik lahir dari respon terhadap tempat”. Artinya desain harus mempertimbangkan orientasi matahari, arah angin, vegetasi, dan kondisi tanah.

Implementasi integrasi lingkungan meliputi ruang terbuka hijau, vegetasi lokal, permeable surface, dan minim perubahan kontur tanah. Pendekatan ini menjaga keseimbangan ekosistem.

2.3 Studi Preseden

2.3.1 Green School Bali (Studi Preseden 1)

Green School Bali merupakan sekolah internasional berbasis pendidikan lingkungan yang berfungsi sekaligus sebagai pusat edukasi publik mengenai keberlanjutan. Kompleks ini sering dikunjungi oleh pelajar, akademisi, komunitas, dan wisatawan edukatif yang mengikuti tur lingkungan. Program kunjungan sekolah dan tur arsitektur ekologis menjadi salah satu daya tarik utama. Pihak pengelola menyatakan bahwa sekolah menerima tur edukasi masyarakat umum sekitar 60.000 pengunjung/tahun (Green School Report, 2023).

Konsep sekolah didasarkan pada pendekatan pengalaman langsung terhadap alam. Yeang (1999) menyatakan bahwa “arsitektur ekologis harus memungkinkan manusia mengalami lingkungan secara langsung”. Pada bangunan ini, interaksi tersebut terjadi melalui aktivitas berkebun, pengolahan sampah, hingga pengamatan ekosistem sungai.

a. Fasilitas

Fasilitas terdiri dari ruang kelas terbuka, studio kreatif, workshop bambu, laboratorium alam, area kompos, kebun organik, jalur interpretasi lingkungan, ruang komunitas, serta area sungai sebagai media pembelajaran ekologi. Tidak terdapat batas tegas antara ruang dalam dan luar sehingga aktivitas edukasi berlangsung sepanjang hari. Pembelajaran lingkungan paling efektif terjadi melalui pengalaman langsung, sehingga fasilitas didesain sebagai pengalaman, bukan hanya ruang.



Gambar 2. 1



Gambar 2. 2



Gambar 2. 3

(Sumber: [Kanaka Tour](#))

b. Tampilan Bangunan

Tampilan bangunan menggunakan struktur bambu berbentuk organik mengikuti kontur lahan. Atap melengkung dan bukaan besar memungkinkan ventilasi silang alami. Struktur tidak ditutup finishing sehingga pengunjung memahami sistem konstruksi. Arsitektur memiliki nilai edukatif ketika konstruksinya dapat dipahami pengguna. Bangunan terlihat menyatu dengan lanskap hutan dan tidak dominan secara visual.



Gambar 2. 4



Gambar 2. 5

(Sumber: [Kanaka Tour](#))

c. Staf/Pengelola

Pengelolaan melibatkan guru, fasilitator lingkungan, pengelola kebun, teknisi energi terbarukan, serta relawan komunitas. Model pengelolaan bersifat partisipatif. Organisasi berbasis komunitas lebih efektif dalam pendidikan publik karena interaksi langsung dengan masyarakat. Hal tersebut terlihat dari program workshop terbuka bagi masyarakat umum.

2.3.2 The Eden Project (Studi Preseden 2)

Eden Project merupakan pusat edukasi lingkungan berskala internasional yang dibangun di bekas area tambang tanah liat di Cornwall, Inggris. Proyek ini dibuka tahun 2001 dan berfungsi sebagai pusat pendidikan ekologi global, konservasi keanekaragaman hayati, serta kampanye perubahan iklim. Menurut laporan tahunan pengelola, Eden Project menerima rata-rata 1,2 – 1,5 juta pengunjung per tahun (Eden Project Report, 2022). Hal ini menjadikannya salah satu pusat edukasi lingkungan paling berhasil secara publik.

Tim Smit menyatakan bahwa “tujuan Eden Project adalah mengubah cara manusia memahami relasi antara manusia, tanaman, dan masa depan planet” (Smit, 2011).

a. Fasilitas

Fasilitas di dalam kawasan sangat lengkap dan tidak hanya berupa museum, tetapi pengalaman belajar langsung. Terdapat biome hutan hujan tropis, biome mediterania, laboratorium penelitian tanaman, ruang kelas terbuka, ruang workshop, pusat konferensi, restoran organik, area pertunjukan edukatif, serta jalur interpretasi lingkungan. Setiap ruang dirancang sebagai experiential learning — pengunjung belajar melalui pengalaman ruang, bukan hanya membaca panel informasi.



Gambar 2. 6



Gambar 2. 7

(Sumber: [Tripadvisor](#))

b. Tampilan bangunan

Bangunan berbentuk kubah geodesik ETFE transparan menyerupai gelembung sabun raksasa. Desain ini memungkinkan cahaya alami maksimal dan efisiensi energi tinggi. Struktur ringan meminimalkan material sekaligus menciptakan ikon arsitektur ekologis dunia. Grimshaw (2004) menyebutkan bahwa “arsitektur Eden Project bukan meniru alam, tetapi menjadi bagian dari sistem alam”.



Gambar 2. 8



Gambar 2. 9

(Sumber: [The Eden Project](#))

2.3.3 Centre for Sustainable Landscapes – Amerika Serikat (Studi Preseden 3)

Bangunan ini merupakan pusat edukasi lingkungan sekaligus kantor organisasi konservasi yang terbuka untuk umum. Pusat ini menerima pengunjung harian dari sekolah, peneliti, serta masyarakat umum yang mengikuti tur bangunan hijau. Kompleks konservatori tempat bangunan ini berada dikunjungi ratusan ribu orang setiap tahun dan menjadi salah satu pusat pendidikan lingkungan terbesar di wilayahnya. Tingginya jumlah pengunjung menunjukkan bahwa bangunan edukasi lingkungan dapat berfungsi sebagai destinasi publik.

Bangunan dirancang sebagai demonstrasi teknologi berkelanjutan. Kibert (2016) menyatakan bahwa “bangunan berkelanjutan harus menunjukkan performa energi sepanjang siklus hidupnya”. Oleh karena itu sistem energi dan air tidak disembunyikan, tetapi ditampilkan kepada pengunjung.

a. Fasilitas

Fasilitas meliputi ruang pameran edukasi, ruang kelas, auditorium, kantor organisasi, ruang rapat komunitas, perpustakaan, laboratorium penelitian, serta taman demonstrasi ekologi. Sistem pengolahan air hujan, panel surya, dan biofiltrasi dapat diakses pengunjung sebagai bahan pembelajaran.



Gambar 2. 10



Gambar 2. 11

(Sumber: phipps.conservatory)

c. Tampilan Bangunan

Bangunan berarsitektur modern dengan fasad kaca berlapis dan shading horizontal untuk mengontrol panas. Atap hijau dan kolam biofiltrasi menjadi elemen visual utama. Tampilan menonjolkan transparansi dan teknologi, mencerminkan fungsi edukasi ilmiah. Szokolay (2008) menyebutkan bahwa “desain tropis dan temperate sama-sama menekankan kontrol radiasi matahari melalui pelindung bangunan”.



Gambar 2. 12



Gambar 2. 13

(Sumber: phipps.conservatory)

2.3.4 Bang Sue Environmental Education and Conservation Center (Bangkok, Thailand) (Studi Preseden 4)

Bang Sue Environmental Education and Conservation Center merupakan pusat edukasi lingkungan yang terletak di kawasan taman kota Wachirabenchathat Park atau yang dikenal dengan Suan Rot Fai Park di kota Bangkok. Pusat edukasi ini dikembangkan oleh Bangkok Metropolitan Administration sebagai bagian dari program pengelolaan lingkungan dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan

Bangunan ini tidak hanya berfungsi sebagai pusat edukasi lingkungan, tetapi juga terintegrasi dengan sistem pengolahan air limbah kota yang berada di bawah bangunan. Sistem pengolahan tersebut memiliki kapasitas sekitar 120.000 m³ per hari dan berfungsi untuk meningkatkan kualitas air pada kanal-kanal di kawasan Bang Sue



Gambar 2. 14



Gambar 2. 15

NO	Keterangan	Informasi
1	Nama Bangunan	Bang Sue Environmental Education and Conservation Center
2	Lokasi	Bangkok, Thailand
3	Pengelola	Bangkok Metropolitan Administration
4	Luas kawasan	± 19.200 m ²
5	Tahun pembangunan	2008 – 2014
6	Fungsi Utama	Pusat edukasi lingkungan dan konservasi
7	Fasilitas Khusus	Instalasi pengolahan air limbah bawah tanah

Tabel 2. 6 Tabel Keterangan Bangunan Studi Preseden 4

a. Fasilitas yang disediakan

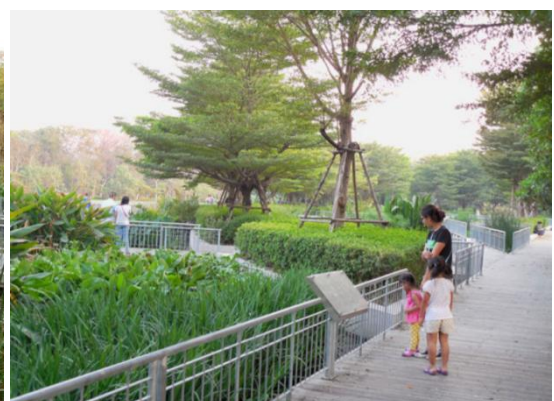
Sebagai pusat edukasi lingkungan, fasilitas yang disediakan di dalam bangunan ini mendukung kegiatan pembelajaran, penelitian, serta aktivitas rekreasi edukatif bagi masyarakat

NO	Fasilitas	Jenis
1	Fasilitas Edukasi	● Ruang pameran lingkungan ● Ruang edukasi tentang pengelolaan air dan sanitasi ● Perpustakaan lingkungan ● Ruang pertemuan / seminar ● Ruang informasi sistem pengolahan air limbah
2	Fasilitas Lanskap Edukatif	● Taman tanaman air (aquatic plant garden) ● Area taman edukasi lingkungan ● Boardwalk kayu untuk pengamatan ekologi ● Area pameran luar ruang
3	Fasilitas Teknologi Lingkungan	● Instalasi pengolahan air limbah bawah tanah ● Sistem daur ulang air ● Sistem irigasi taman menggunakan air hasil pengolahan

Tabel 2. 7 Fasilitas pada Bangunan Studi Preseden 4



Gambar 2. 16



Gambar 2. 17

b. Tampilan Bangunan



Gambar 2. 18



Gambar 2. 19

Bangunan dirancang dengan konsep arsitektur yang menyatu dengan lingkungan taman kota. Desain bangunan memiliki karakter yang modern namun tetap mempertahankan hubungan dengan elemen alam di sekitarnya

1. Fasad Air Terjun

Salah satu elemen arsitektur paling khas pada bangunan ini adalah fasad air terjun sepanjang ± 50 meter yang menghadap ke taman. Air yang digunakan berasal dari hasil pengolahan air limbah yang telah dimurnikan. Selain sebagai elemen estetika, air terjun ini juga berfungsi untuk meredam kebisingan dari jalan di sekitarnya

2. Integrasi dengan lanskap

Bangunan dirancang mengikuti karakter taman dan reservoir yang sudah ada sebelumnya sehingga tetap mempertahankan sistem lanskap alami di kawasan tersebut

3. Bangunan 2 lantai

Bangunan utama memiliki dua lantai di atas tanah, sedangkan instalasi pengolahan air limbah ditempatkan di bawah tanah sehingga tidak mengganggu fungsi ruang publik di atasnya

4. Konsep Edukasi Ekologi

Desain kawasan menampilkan taman air yang menampilkan berbagai tanaman air berdasarkan habitatnya sehingga pengunjung dapat belajar mengenai ekosistem perairan secara langsung

2.3.5 Environmental Education Building, Kreher Preserve & Nature Center (Auburn, Alabama, AS) (Studi Preseden 5)



Gambar 2. 20



Gambar 2. 21

Environmental Education Building merupakan fasilitas pendidikan lingkungan yang berada di kawasan Kreher Preserve & Nature Center di kota Auburn. Pusat edukasi ini merupakan bagian dari program outreach milik Auburn University melalui College of Forestry, Wildlife and Environment yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap konservasi alam melalui pendidikan lingkungan, rekreasi alam, dan program penelitian.

Kawasan Kreher Preserve sendiri merupakan area konservasi seluas sekitar 48,5 hektar yang didirikan pada tahun 1993 dan digunakan sebagai tempat pembelajaran lingkungan, penelitian, serta kegiatan rekreasi alam bagi masyarakat umum dan pelajar.

NO	Keterangan	Informasi
1	Nama Bangunan	Environmental Education Building
2	Lokasi	Auburn
3	Arsitek	Leers Weinzapfel Associates
4	Pengelola	Auburn University melalui College of Forestry, Wildlife and Environment
5	Tahun pembangunan	2024
6	Fungsi Utama	Pusat edukasi lingkungan dan pembelajaran berbasis alam
7	Luas kawasan	48,5 Hektar untuk total area hutannya

Tabel 2. 8 Tabel Keterangan Bangunan Studi Preseden 5

a. Fasilitas

NO	Kategori	Fasilitas
1	Fasilitas dalam Ruang	● Ruang kelas edukasi lingkungan ● Ruang kelas multifungsi untuk seminar dan workshop ● Discovery Corridor (area pameran edukasi lingkungan) ● Ruang program nature preschool ● Kantor staf dan administrasi ● Ruang penyimpanan peralatan edukasi ● Toilet pengunjung
2	Fasilitas luar Ruang	● Courtyard pembelajaran luar ruang ● Dek observasi alam ● Amphitheater terbuka ● Pavilion edukasi ● Jalur hiking sepanjang ±6 mil ● Taman kupu-kupu ● Taman bunga liar ● Kolam observasi dengan boardwalk ● Taman bermain berbasis alam

Tabel 2. 9 Fasilitas pada Bangunan Studi Preseden 5



Gambar 2. 22



Gambar 2. 23

b. Tampilan Bangunan

Karakter desain bangunan Environmental Education Building menekankan hubungan yang kuat antara bangunan dengan lingkungan alam di sekitarnya. Contoh penerapannya seperti:

- Penggunaan struktur mass timber sebagai sistem konstruksi utama
- Material cross laminated timber (CLT) yang berasal dari kayu lokal
- Interior bangunan memperlihatkan struktur kayu yang terekspos
- Penggunaan jendela kaca besar dari lantai hingga plafon untuk pencahayaan alami
- Desain butterfly roof yang mendukung ventilasi alami
- Ruang transisi seperti teras dan courtyard yang menghubungkan ruang dalam dan ruang luar
- Orientasi bangunan yang menghadap langsung ke kawasan hutan konservasi



Gambar 2. 24



Gambar 2. 25