



<http://dimensiinterior.petra.ac.id>

Kajian Terapan *Sustainable Design* pada Ruang-Bangunan Pusat Pendidikan Alam dan Budaya Kaliandra Sejati di Pasuruan, Jawa Timur

Vivi Hendry

Independent Interior Designer, Lumajang, Indonesia

E-mail: vivi.hendry18@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu reaksi dari krisis lingkungan adalah munculnya konsep *sustainable design*. *Sustainable design* sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan memperhatikan keseimbangan tiga aspek, yaitu sosial, ekonomi, dan ekologi. Penelitian ini mengkaji upaya terapan *sustainable design* pada Pusat Pendidikan Alam dan Budaya (PPAB) Kaliandra Sejati dan hasil evaluasi terapannya. PPAB sebagai wadah aktivitas pendidikan alam dan budaya, dirancang agar memiliki hubungan timbal-balik yang seimbang dengan lingkungannya dan berkelanjutan. Namun, hasil uraian analisis menunjukkan bahwa upaya menuju *sustainable design* tidak mudah dilakukan, banyak faktor penghambat yang menyebabkan ketidakseimbangan ketiga aspek. PPAB memiliki fokus terbesar pada aspek sosial, kemudian ekologi dan ekonomi.

Kata kunci: *Sustainable design*, upaya terapan, PPAB Kaliandra Sejati

ABSTRACT

The other reaction of crisis environment is sustainable design concept. Sustainable design as a part of sustainable development paid attention the balance of three aspects that is social, economy, and ecology. This research studies about applied effort in Pusat Pendidikan Alam dan Budaya (PPAB) Kaliandra Sejati and the result of applied evaluation. PPAB as a place for activities of nature and culture education is designed to have the balance and sustainable mutual relation with its environment. But, the result of analysis revealed that an effort to sustainable design is not easy to be applied, there is many obstacle that causes the unbalance of three aspects. The biggest focus that applied in PPAB is social aspect, then ecology and economy.

Keywords: *PPAB Kaliandra Sejati, Applied effort, Sustainable design*

PENDAHULUAN

Mengutip kalimat pembukaan pada brosur, “Belajar dari pengalaman masa lalu dan saat ini, supaya dapat memenuhi kebutuhan di masa depan, agar tidak terjadi kesenjangan antara alam dengan apa yang dibutuhkan manusia. Setiap orang harus mengetahui, menyadari, dan memiliki komitmen untuk melakukan aksi bersama, sehingga dapat menikmati peng-ALAM-an seni hidup.” Inilah yang menjadi ilham berdirinya Pusat Pendidikan Alam dan Budaya Kaliandra Sejati pada tahun 1997.

Visi Kaliandra ‘terciptanya manusia yang mandiri, berbudaya, secara berkelanjutan’ diterapkan melalui program pengembangan sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam misinya. Kaliandra terdiri dari beberapa kompleks bangunan yang dirancang menyelaraskan dengan lingkungan sekitar. Lokasi pada ketinggian 850 mdpl di lereng Gunung Arjuna sangat menguntungkan dalam mewadahi aktivitas dan produktivitas Kaliandra agar lebih maksimal. Didukung dengan konsep arsitektur yang

memakai unsur rumah tropikal, serta perwujudan visi-misi didalamnya, menimbulkan pertanyaan apakah perancangan Kaliandra Sejati sudah menerapkan *sustainable design* yang mengarah pada aspek kemajuan sosial, pertumbuhan ekonomi, dan keseimbangan ekologi yang sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Pertanyaan tersebut membutuhkan jawaban pasti, sehingga perlu dikaji sejauh mana terapan *sustainable design* pada kompleks bangunan tersebut. Kaliandra telah mendapat banyak penilaian positif melalui berbagai diskusi dan publikasi. Evaluasi dan representasi Kaliandra sebagai contoh bangunan dengan konsep berkelanjutan di Indonesia, perlu dilakukan untuk memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dalam bidang arsitektur-interior.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif-kuantitatif dan bersifat eksploratif-evaluatif. Tahapan penelitian dilakukan dengan mengadopsi dan

mengembangkan metode penelitian terapan secara siklus oleh Henri HCM Christians yang dikutip oleh Larasati [1] urutan siklus seperti berikut dengan penyesuaian lima tahapan yang dilaksanakan, mengacu pada siklus penelitian terapan (dikembangkan dalam konteks terapan *sustainable design*):

- *Practical Problem* (deskripsi dan interpretasi), dimulai dari deskripsi dan pengertian umum pembangunan berkelanjutan dan *sustainable design* yang menjadi dasar untuk latar belakang penelitian dan merumuskan masalah.
- *Diagnosis* (generalisasi, desain), yaitu tahap mengidentifikasi metode yang relevan terhadap permasalahan. Diagnosis dilakukan dengan mengembangkan teori-teori yang berhubungan dengan latar belakang dan pendekatan kajian *sustainable design* pada *practical problem*, kemudian digunakan untuk memformulasikan parameter *sustainable design* yang bersifat kontekstual.
- *Plan* (menentukan rencana dan objek), menentukan objek kajian untuk dikaji upaya terapan *sustainable design* serta mengumpulkan data melalui berbagai metode.
- *Intervention* (tindakan atau proses), yaitu tahap menganalisis data objek yang dilakukan dengan membandingkan fakta yang ada di lapangan dengan menggunakan parameter terapan *sustainable design* yang diformulasikan pada tahap diagnosis sebagai media pengukur dalam proses analisis. Data-data setiap sub-aspek akan di-check list dan dihitung prosentase upaya yang telah diterapkan dan yang belum diterapkan.
- *Evaluation* (intervensi pada terapan), menyusun kesimpulan analisis (sintesa) dan rekomendasi untuk objek rancang bangun dengan pendekatan sejenis.

Pengumpulan data dilakukan dengan berbagai cara. Data primer diperoleh dari observasi lapangan, direkam dalam bentuk foto atau gambar yang dilengkapi dengan catatan tertulis mengenai keterangan yang dianggap relevan dengan penelitian; wawancara dengan narasumber yang representatif, seperti arsitek-pemilik, manager lapangan, atau minimal *level manager* yang menguasai lapangan; dan interpretasi peristiwa. Data sekunder diperoleh dari tinjauan pustaka (buku referensi) terkait teori-teori yang mendasari latar belakang dan rumusan masalah; kajian dokumen resmi atau arsip dari pihak Pusat Pendidikan Alam dan Budaya mengenai data fisik dan non-fisik objek kajian; majalah; jurnal; internet, dan lain sebagainya. Hasil pengumpulan data akan diolah dan dianalisis.

Pengolahan data dilakukan dengan mengelompokkan data. Berbagai teori dipisahkan dan ditabulasi dalam konteks *sustainable design* untuk dijadikan parameter acuan pada analisis. Data mengenai objek kajian dikelompokkan menjadi data fisik dan non-fisik. Analisis data dilakukan dengan membandingkan teori dan fakta yang ada di lapangan, untuk memperoleh kelebihan dan kekurangan terapan *sustainable design*. Analisis data bersifat kualitatif, yaitu dengan mendeskripsikan data. Dalam penelitian kualitatif tidak menutup kemungkinan adanya data angka, sehingga setiap aspek kajian terapan akan di-check list, kemudian dihitung secara sederhana

(bersifat kuantitatif) untuk memperoleh gambaran tentang sejauh mana *sustainable design* telah diterapkan dan mempermudah menarik kesimpulan. Data angka tersebut dalam bentuk prosentase. Hasil analisis akan mendasari kesimpulan dan saran.

DESKRIPSI OBJEK KAJIAN

Objek kajian yang dipilih adalah Pusat Pendidikan Alam dan Budaya (PPAB) Kaliandra Sejati. Kaliandra diambil dari nama pohon bernama latin *Caliandra calothyrsus*. Pohon ini dikenal karena kemampuannya bertahan hidup di lahan kritis dan memperbaikinya lewat akar yang menghasilkan nitrogen. Zat ini banyak dibutuhkan lahan tanaman. Daun hingga kayunya juga dikenal baik bisa dimanfaatkan oleh manusia. Kemampuan *pioneer*-nya ini menginspirasi pengelola untuk membuka sebuah pusat pendidikan alam dan budaya (PPAB).

PPAB Kaliandra Sejati merupakan kompleks bangunan dengan arsitektur tradisional dalam konteks baru di jaman modern yang bertujuan agar tetap memiliki kelangsungan hidup. Kaliandra adalah sebuah kawasan budaya dengan visi: "terciptanya manusia yang mandiri, berbudaya, dan berkelanjutan." Konsep Kaliandra mirip seperti konsep bangsawan tuan tanah di Eropa jaman dahulu, dengan para pekerja yang bekerja di tanah tersebut, namun dalam hal ini adalah dalam konteks yang sangat manusiawi.

PPAB Kaliandra Sejati berlokasi di lereng kaki Gunung Arjuna (3.339 mdpl). Kaliandra termasuk wilayah desa Dayurejo, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, sekitar 1,5 km dari Taman Safari Prigen. Kawasan PPAB Kaliandra Sejati mempunyai luas sekitar 16 hektar, dengan kondisi yang masih alami dan dikelilingi oleh alam pegunungan yang asri. Semua yang ada dalam kawasan PPAB didesain sebagai media pembelajaran alam dan budaya, khususnya Jawa (dan Nusantara).

Bangunan-bangunan di kawasan Kaliandra berkonsep unsur bangunan tradisional bernuansa Jawa (dan Nusantara). Bentuk Joglo yang dipakai di kawasan Kaliandra beraneka ragam, mulai dari Jawa Tengahan, Kudus, Jawa Timuran, Mataraman, dan sebagainya yang dibuat dengan konstruksi dan konteks modern. Pada ornamentasinya, mulai dari ukiran Madura, Tuban, Pasuruan hingga Kolonial. Arsitektur Jawa mendominasi dalam proses pengenalan budaya Jawa di Kaliandra.

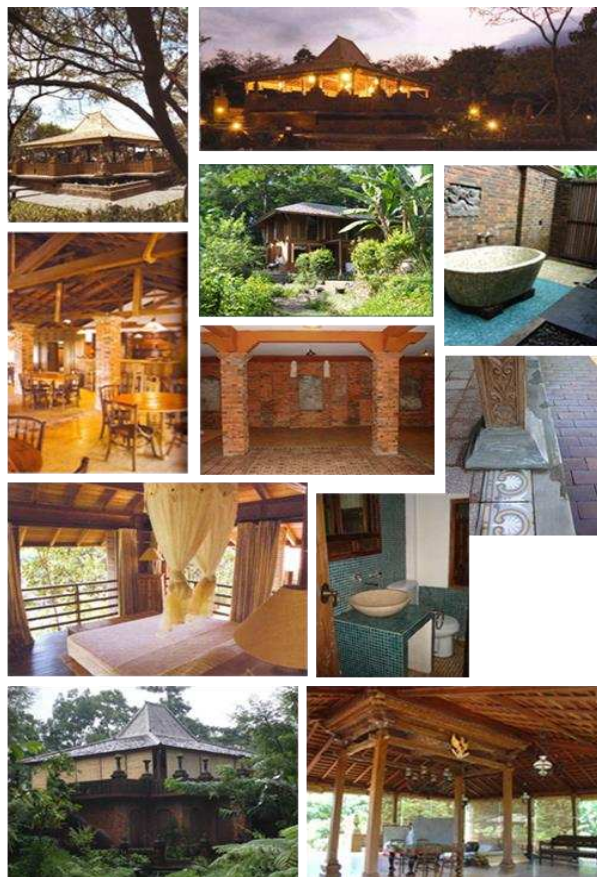
Kepedulian terhadap lingkungan diungkapkan pada desain bangunan yang terbuka, diseluruh unit bangunan yang ada memakai penghawaan alami, sehingga pengguna dapat menikmati bernafas dalam sejuhnya udara tanpa pengatur suhu (AC). Udara pegunungan mengalir bebas, menerobos masuk ke setiap ruang bangunan. Kegiatan memasaknya masih menggunakan kayu bakar, dan makanan yang disajikan berasal dari hasil kebun sendiri. Kamar mandi juga mendapat sentuhan keterbukaan. Listrik masih menggunakan jasa negara, dengan penggunaan seminimal mungkin. Komitmen terhadap segala sesuatu yang ramah lingkungan menjadi acuan dasar konsep pengembangan semua fasilitas dan kegiatan di kawasan PPAB Kaliandra Sejati.

Pemilihan material bangunan juga diterapkan sebagai upaya yang menjadikannya contoh pelestarian lingkungan.

Meski didominasi kayu, namun jenisnya dipilih pada ketersediaannya di alam. Material batu bata diekspos dan disusun sedemikian rupa mengingatkan pada arsitektur candi peninggalan Majapahit. Susunan sebata demi sebata seolah-olah mengembalikan kewibawaan arsitektur Jawa membuat PPAB Kaliandra Sejati disebut ‘Batako’ oleh masyarakat sekitar. Bentuk, material, lansekap, *zoning*, semuanya memainkan perannya masing-masing dalam rangka pendidikan pelestarian alam dan budaya.

Pada wilayah Kampong Bharatapura terdapat 15 unit bangunan yang sebagian besar diberi nama gunung-pegunungan di Jawa Timur, yaitu Rumah Pedati, Musholla, Kantor Bromo, Pendapa Arjuna, Bale Bagong, dapur, rumah makan Penanggung, dan enam rumah penginapan (Rumah Ringgit, Rumah Arjuna, Rumah Welirang, Rumah Ijen, Rumah Tengger, dan Rumah Anjasmara). Rumah penginapan di wilayah ini dapat menampung total 110 orang. Wilayah ini juga dilengkapi dengan klinik kesehatan dan rumah kesenian lengkap dengan gamelan, wayang, dan alat-alat kesenian tradisional lain.

Tapak dalam Pusat Pendidikan Alam dan Budaya dari organisasi ruang-bangunannya mengadopsi susunan perkampungan Jawa tradisional. Nuansa perkampungan Jawa tampak pula pada gaya arsitektural setiap unit bangunan yang mengadopsi budaya Jawa dengan percampuran budaya nusantara. Pada Kampong Hastinapura, organisasi ruang-bangunan didesain mengikuti kontur tanah lereng Gunung Arjuna. Kampong Hastinapura juga mengambil konsep gaya budaya nusantara, namun tidak sekental di Kampong Bharatapura.



Gambar 1. Sebagian dokumentasi ruang-bangunan Kaliandra Sejati.

Wilayah kedua berada pada area yang lebih tinggi adalah Kampong Hastinapura. Wilayah ini diperuntukkan bagi pengunjung dengan level privasi dan tingkat layanan yang berbeda dari sebelumnya. Pada wilayah ini terdapat lima *bungalow* kayu yang dinamai dengan pakem-pakem pewayangan untuk mengentalkan budaya Jawa, yaitu Pandawa Lima (Nakula, Sadewa, Yudhistira, Bima, dan Arjuna), restoran (Grya Dhahar Roro Ireng), Pendopo Parikesit, dan kolam renang ‘Tirta Gumandar’. *Bungalow* di Kampong Hastinapura dapat menampung total 40 orang. Berikut sebagian dokumentasi ruang-bangunan dan elemen interior kompleks Kaliandra Sejati (gambar 1):

ANALISIS TERAPAN *SUSTAINABLE DESIGN* PADA RUANG-BANGUNAN KALIANDRA SEJATI

Upaya terapan *sustainable design* yang dilakukan dalam desain PPAB Kaliandra bersifat sangat kontekstual dalam waktu, respon isu, dan perkembangan teknologi pada masa tertentu. Deskripsi terapan diuraikan dalam 3 aspek utama, yaitu sosial, ekologi, dan ekonomi sebagai berikut:

Terapan Sosial

Konteks budaya yang terdapat di kompleks PPAB Kaliandra Sejati tidak saja meliputi arsitektur maupun seni rupa patungnya, melainkan juga pada elemen interiornya. Dinding rumah Jawa kebanyakan terbuat dari bilah-bilah papan kayu. Alternatif bahan lainnya adalah anyaman bambu, alang-alang, daun kelapa, atau daun nipah [2]. Dinding tidak diapresiasi secara fisik dalam bangunan Jawa. Hal ini berkaitan dengan cara berpikir orang Jawa yang tidak mementingkan materi atau kebendaan, tetapi lebih mementingkan keselarasan antara mikro-kosmos dan makro-kosmos [3]. Pertimbangan yang paling utama adalah “*manunggaling kawula lan gusti*” yang diejawantahkan dalam bentuk persenyawaan yang tuntas antara arsitektur, alam, manusia, dan Tuhannya [4]. Dalam hal ini, Budiharjo mengemukakan bahwa arsitektur Jawa adalah arsitektur yang dikelilingi oleh pagar. Yang disebut sebagai rumah yang utuh seringkali bukan merupakan bangunan dengan dinding yang masif, melainkan halaman yang berisi sekelompok unit bangunan sengan fungsi yang berbeda-beda.

Selain konteks budaya, bahasan sosial di Kaliandra Sejati juga meliputi bahasan Hubungan dan Aktivitas Sosial; Kenyamanan Pengguna Bangunan; Organisasi Ruang dan Bangunan; Pemberdayaan Masyarakat Lokal; Fasilitas Pendidikan, Keamanan, Keselamatan, dan Kesehatan. Ringkasan hasil analisisnya dikemukakan sebagai berikut (Tabel 1):

Tabel 1. Ringkasan Analisis Aspek Sosial

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List
Hubungan dan aktivitas sosial	Gotong royong	Membina hubungan sosial yang konstan yang dibina bukan hanya saat ada ritual tertentu	√
		Hubungan sosial dimana setiap orang saling kenal dan mempengaruhi dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia	√
	Aktivitas sosial yang	Ada kolaborasi atau kerja sama yang memungkinkan orientasi	√

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List	
	lebih kompleks	laba (koperasi atau kios bersama) [1]		
		Tersedia pusat daur ulang [5]	√	
Konteks budaya	Arkeologi	Pelestarian benda-benda purbakala yang ada pada lokasi pembangunan	×	
		Sengaja membuat benda yang serupa untuk tujuan edukasi	√	
	Sejarah	Pengaruh budaya setempat terhadap bentuk bangunan	√	
		Elemen desain dari budaya lokal dan arsitektur vernakular	√	
	Kebudayaan asli	Tradisi kebudayaan asli sebaiknya tetap dilakukan (ritual)	√	
		Pengadaan makanan, musik, seni dan kerajinan tangan kebudayaan asli	√	
Arsitektur dari budaya lokal		√		
Kenyamanan pengguna bangunan	Pencahayaannya	Menggunakan teknik reduksi panas dan silau [7]	√	
		Penghawaannya	Menyediakan ventilasi yang cukup untuk pertukaran udara [7] [8]	√
	Polusi dalam ruang		Pengadaan tanaman dan pohon peneduh untuk penyegaran udara dan menjaga kenyamanan temperatur [8]	√
		Menggunakan bahan finishing dan maintenance yang alami dan memproduksinya sendiri [1] [5]	×	
		Insulasi kebisingan [9]	×	
	Akustik (Sustainable Construction, 2007)	Ventilasi yang cukup untuk menghindari polusi dalam ruang	√	
		Memanfaatkan suara-suara alami (kicau burung, aliran sungai, dll)	√	
	Akses vista keluar bangunan	Membuat suara-suara buatan yang berdampak positif bagi psikologis (kolam air)	√	
		Akses ke fasilitas publik yang mudah dicapai dengan transportasi publik/pribadi, sehingga pengguna tidak merasa terkungkung [1]	√	
	Organisasi ruang dan bangunan	Aksesibilitas ruang-bangunan	Memiliki media komunikasi dan informasi [10]	√
			Sifat dan bentuk ruang yang meningkatkan kualitas hidup dan memenuhi kebutuhan aktivitas [7]	√
			Bangunan bebas hambatan [7]	×
Fleksibilitas ruang		Organisasi ruang yang memenuhi kebutuhan aktivitas individu dan komunal [1]	√	
		Tersedia ruang dalam dan luar yang multifungsi serta menunjang hubungan sosial [10]	√	
		Tersedia lahan untuk perluasan bangunan baik secara vertikal maupun horisontal [1]	√	
Ruang terbuka	Desain modular untuk beradaptasi terhadap perubahan internal bangunan [10]	√		
	Untuk kepentingan umum, seperti berkebun, pertanian organik, serta penghijauan [11]	√		
Pemberdayaan masyarakat lokal	Edukasi publik yang meningkatkan kualitas SDM	Tersedia area pelestarian vegetasi sekitar atau ruang terbuka hijau [1]	√	
		Pelatihan agar dapat berkembang menjadi fasilitator [1]	√	
		Edukasi mengenai pendidikan [1]	√	
	Pembangunan proyek	Edukasi mengenai kesehatan [1]	√	
		Menggunakan masyarakat lokal [1]	√	
		Realisasi proyek yang cepat sehingga tidak menambah stress [7]	√	

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List
Fasilitas	Pendidikan	Tersedia perpustakaan [10]	√
		Tersedia ruang pelatihan [10]	√
		Edukasi publik untuk perubahan gaya hidup dari konsumeristik ke reuse dan recycle [10]	√
		Tersedia program-program pelayanan jasa untuk pemberdayaan masyarakat [10]	√
	Keamanan dan keselamatan	Tersedia teknologi untuk mengontrol kejahatan	×
		Penyediaan keamanan dalam proyek bagi tenaga kerja [10]	×
	Kesehatan	Tersedia ruang kesehatan/klinik [10]	√
		Pemilihan material dan komponen bangunan yang aman bagi kesehatan [1] [7]	√
		Penggunaan finishing dan maintenance yang tidak berdampak buruk bagi kesehatan [1] [7]	×
		Tersedia kebutuhan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari [1] [7]	√
		Pengaturan jarak benda elektronik dari pengguna untuk mengurangi radiasi [8]	×

Keterangan	Jumlah	Perhitungan
Bagian yang terpenuhi	37	$\frac{37}{45} \times 100\% = 82,2\%$
Bagian yang tidak terpenuhi	8	$\frac{8}{45} \times 100\% = 17,8\%$
Total	45	100%

Terapan Ekonomi

Bahasan analisis aspek ekonomi meliputi: Pemberdayaan Sumber Daya Lokal; Efisiensi Bangunan dan Penggunaan Bangunan; Biaya Yang Dikeluarkan; dan Alokasi Dana. Ringkasan analisisnya dikemukakan sebagai berikut (Tabel 2):

Tabel 2. Ringkasan Analisis Aspek Ekonomi

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List
Pemberdayaan sumber daya lokal	Sumber daya manusia [1]	Penyediaan lapangan kerja dengan memberdayakan masyarakat setempat	√
		Tersedia fasilitas untuk pemberdayaan ekonomi lokal (industri rumahan/kios bersama)	√
	Sumber daya alam [7]	Menggunakan material lokal untuk memperpendek jarak transportasi	×
Efisiensi bangunan dan penggunaan bangunan [10]	Volume bangunan	Perhitungan volume bangunan secara seksama untuk efisiensi desain	√
		Perhitungan volume bangunan secara seksama untuk efisiensi material agar tidak menghasilkan sisa material berlebihan	√
	Penggunaan bangunan	Efisiensi air dan listrik dalam penggunaan dari awal pembangunan hingga bangunan beroperasi	√
Biaya yang dikeluarkan	Selama pembangunan	Efisiensi penggunaan barang elektromagnetik untuk mengurangi emisi dan penghematan biaya listrik	√
		Biaya untuk penggunaan air-listrik [1]	√
	Bangunan beroperasi	Gaji untuk tenaga kerja	√
		Low-cost maintenance dengan penggunaan bahan pembersih alami mandiri (self produce) dan bahan finishing alami [1]	×
		Efisiensi pemakaian energi	√

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List
Alokasi dana	Dana untuk fisik bangunan	untuk penghematan biaya [1]	
		Minimalisasi biaya pengolahan limbah dengan pengolahan limbah sederhana	x
		Memiliki modal yang memungkinkan untuk perluasan bangunan [1]	v
	Dana untuk kebutuhan non-fisik [10]	Tersedia dana untuk pengaplikasian teknologi berkelanjutan [10]	x
		Tersedia dana untuk <i>maintenance</i> secara berkala bukan hanya saat bangunan perlu perbaikan [1]	x
		Tersedia dana untuk pemberdayaan masyarakat lokal	v
		Tersedia dana untuk pelaksanaan program/kegiatan keluar	v
		Tersedia tender khusus untuk memberi kontraktor lokal mengambil bagian dalam proses pembangunan proyek	x

Keterangan	Jumlah	Perhitungan
Bagian yang terpenuhi	12	$\frac{12}{18} \times 100\% = 66,67\%$
Bagian yang tidak terpenuhi	6	$\frac{6}{18} \times 100\% = 33,33\%$
Total	18	100%

Terapan Ekologi

Bahasan analisis aspek ekonomi meliputi: Konservasi Air; Konservasi Energi; Penanganan Limbah; Pemilihan Material dan Sumber Daya Alam; dan Situasi Site. Ringkasan analisisnya dikemukakan sebagai berikut (Tabel 3):

Tabel 3. Ringkasan Analisis Aspek Ekologi

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List	
Konservasi air [7]	Sumber	Memiliki sumur resapan mandiri	x	
		Memiliki bak penampung air hujan	v	
		Penyediaan air bersih	v	
	Penggunaan	Menggunakan panel surya untuk memanaskan air	x	
		Pemanfaatan energi air untuk pembangkit listrik	x	
		Menggunakan alat <i>plumbing</i> yang mendukung konservasi air [5]	x	
	Limbah cair	Penyaringan <i>grey water</i> untuk menyiram kebun atau membilas kloset [7]	x	
		Penyaringan <i>black water</i> dengan <i>composting toilet</i> untuk menghasilkan kompos/pupuk cair [10]	x	
	Konservasi energi	Pencahaya-an dan penggunaan listrik	Memaksimalkan pencahayaan alami dari pagi-sore [1] [7]	v
			Menggunakan lampu hemat energi pada malam hari secara efisien [5] [7]	v
Mematikan lampu dan benda elektronik jika tidak dipakai (Pilatowicz, 1995)			v	
Penghawaan		Memaksimalkan penghawaan alami sepanjang hari [7] [8]	v	
		Menghindari alat penyejuk udara (AC) atau menggunakan AC hemat energi dan seperlunya saja [1]	v	
		Pengadaan tanaman dan pohon peneduh untuk penyejukan udara dan menjaga kenyamanan temperatur [8]	v	
Energi terbarukan (Frick, 2006)		Energi surya (energi cahaya, panas, bioenergi)	x	
		Energi rotasi bumi (energi)	x	

Aspek	Sub Aspek	Keterangan	Check List	
Penanganan limbah	Limbah padat	pasang-surut, gelombang laut, angin)		
		Energi geotermal (energi panas bumi)	x	
		Pemisahan sampah berdasarkan jenis untuk membantu daur ulang [10]	v	
	Pemilihan Material dan Sumber Daya Alam	Sumber	Pengolahan sampah mandiri [1]	v
			Pengolahan sampah mandiri yang memungkinkan orientasi laba [1]	v
			Menggunakan material lokal untuk memperpendek jarak transportasi [7]	v
		Peredaran bahan	Jika menggunakan material non-lokal, harus memperhatikan penggolongan bahan yang ekologis [7]	v
			Penggunaan material secara <i>renewable</i> dan <i>reduced</i> [7]	v
		Penggunaan material	Penggunaan material secara <i>reused</i> dan <i>recycled</i> [11]	v
			Menggunakan material yang eko-label [1]	v
Menggunakan material organik: menggunakan bahan baku alam tidak lebih cepat daripada alam mampu membentuk penggantinya [1] [7]	v			
Situasi site	Lokasi dan orientasi arah hadap bukaan	Jika memerlukan <i>finishing</i> , gunakan yang berbahan alami atau yang sedikit berdampak negatif terhadap lingkungan [7]	x	
		Memperhatikan jarak antarbangunan agar gerak udara terjamin [1]	v	
		Penyesuaian kelompok ruang dengan orientasi arah edar matahari-angin [7]	v	
		Mengikuti kontur tanah [6]	v	
	Iklim dan vegetasi sekitar	View yang menarik	v	
		Memfaatkan iklim (http://www.nps.gov/dsc/dsgncnstr/gpsd/ch5.html)	v	
		Memfaatkan vegetasi sekitar	v	

Keterangan	Jumlah	Perhitungan
Bagian yang terpenuhi	24	$\frac{24}{33} \times 100\% = 72,73\%$
Bagian yang tidak terpenuhi	9	$\frac{9}{33} \times 100\% = 27,27\%$
Total	33	100%

Dari perhitungan data-data di atas, dapat diketahui bahwa upaya yang sudah diterapkan di PPAB Kaliandra dalam aspek sosial adalah sebesar 82,2%; dalam aspek ekonomi adalah sebesar 66,67%; dan dalam aspek ekologi adalah sebesar 72,73%. Sedangkan upaya yang belum diterapkan di PPAB Kaliandra dalam aspek sosial adalah sebesar 17,80%; dalam aspek ekonomi adalah sebesar 33,33%; dan dalam aspek ekologi adalah sebesar 27,27%. Perhitungan akhir secara keseluruhan adalah sebagai berikut (Tabel 4):

Tabel 4. Prosentase terapan *Sustainable Design* di PPAB Kaliandra

Keterangan	Perhitungan
Upaya yang telah diterapkan	$(82,2\% + 66,67\% + 72,73\%) : 3 = 73,87\%$
Yang belum diterapkan	$(17,8\% + 33,33\% + 27,27\%) : 3 = 26,13\%$
Total	100%

SIMPULAN

Kesimpulan kajian *sustainable design* pada ruang-bangunan PPAB Kaliandra Sejati dalam merespon prinsip berkelanjutan yang meliputi keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi, dan ekologi adalah sebagai berikut:

1. Upaya yang telah diterapkan dalam konteks pendekatan *sustainable design* antara lain:

- Mempertimbangkan kemajuan sosial yang meliputi hubungan dan aktivitas sosial yang rutin dan berpengaruh positif; melestarikan budaya lokal; memperhatikan kenyamanan pengguna bangunan; proses organisasi ruang dan bangunan; memberdayakan masyarakat lokal; serta menyediakan fasilitas pendidikan, keamanan, kesehatan, dan keselamatan.
- Meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang meliputi pemberdayaan sumber daya lokal (SDM dan SDA); efisiensi bangunan dan penggunaan bangunan secara benar dalam penggunaan energi; mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan; dan alokasi dana yang jelas.
- Mempertimbangkan keseimbangan ekologi yang meliputi konservasi air; konservasi energi; penanganan limbah secara mandiri; pemilihan material dan sumber daya alam yang berteknologi ramah lingkungan; dan situasi site yang dapat memberi nilai lebih bagi pengguna.

Hasil perhitungan akhir untuk upaya yang telah diterapkan oleh PPAB Kaliandra Sejati dari ketiga aspek yang telah diterapkan adalah sebesar 73,87%, perhitungan ini tidak termasuk rencana pengembangan untuk lebih merespon isu-isu lingkungan. Dari perhitungan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa *sustainable design* sudah diterapkan dengan cukup baik di PPAB Kaliandra Sejati sejak awal terkait dengan visi-misi yang ditetapkan.

2. Hasil evaluasi dari terapan *sustainable design* pada objek kajian terkait dengan *sustainable design* secara garis besar adalah sebagai berikut:

• Aspek Sosial

Kelebihan: Memiliki fokus pada pemberdayaan masyarakat setempat, khususnya bidang pendidikan alam dan budaya, sehingga saling memberi pengaruh positif satu sama lain. Memperhatikan sistem utilitas yang ‘bekerja sama’ dengan iklim, yang mempengaruhi kenyamanan pengguna bangunan. Banyak mengangkat nilai-nilai kebudayaan asli (Indonesia), khususnya Jawa (dan Nusantara).

Kekurangan: Belum menggunakan sistem proteksi dan teknologi pengontrol kejahatan. Bangunan cenderung tidak bebas hambatan, khususnya bagi kebutuhan penyandang cacat (mengingat objek kajian merupakan bangunan publik).

• Aspek Ekonomi

Kelebihan: Memberi lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat dan memiliki kegiatan yang sudah berorientasi laba, sehingga dapat meningkatkan ekonomi lokal. Memperhatikan efisiensi bangunan dan penggunaan bangunan untuk menghemat biaya pengeluaran.

Kekurangan: Penggunaan material non-lokal yang tidak memperhatikan jarak transportasi, sehingga tidak hemat biaya. Belum menerapkan *low-cost maintenance* dengan penggunaan bahan pembersih alami secara mandiri (*self produce*).

• Aspek Ekologi

Kelebihan: Memanfaatkan situasi *site* dengan baik. Konservasi energi dan air yang cukup baik. Memiliki

pusat daur ulang untuk limbah padat. Memperhatikan penggolongan bahan yang mengarah pada nilai ekologis

Kekurangan: Belum memanfaatkan energi terbarukan sebagai pembangkit listrik. Belum menerapkan pengelolaan limbah cair dengan baik. Belum menerapkan bahan *finishing* alami.

REFERENSI

- [1] Larasati, Dwinita. 2007. *Sustainable Housing in Indonesia*. Netherlands: Delft University of Technology.
- [2] Ismunandar K. 2001. *Joglo: Arsitektur Rumah Tradisional Jawa*. Effhar.
- [3] Mulder, Niels. 1986. *Kepribadian Jawa dan Pembangunan Nasional*. Gadjah Mada University Press.
- [4] Budiharjo, Eko. 1997. *Esensi Arsitektur Tradisional Jawa. Arsitek dan Arsitektur Indonesia Menyongsong Masa Depan*. Ed. Eko Budiharjo. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Kubba, Sam. 2003. *Space Planning for Commercial and Residential Interiors*. USA: McGraw-Hill.
- [6] Frick, Heinz dan Tri Hesti Mulyani. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- [7] _____, Heinz dan F.X. Bambang Suskiyatno. 2007. *Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- [8] Pilatowicz, Grazyna. 1995. *Eco Interiors*. United States of America: by John Wiley & Sons, Inc.
- [9] Prawiro, Ruslan H. 1983. *Ekologi Lingkungan Pencemaran*. Semarang: Penerbit Satya Wacana.
- [10] *Sustainable Construction*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- [11] Mc Gowan, Maryrose. 2003. *Interior Graphic Standard*. New Jersey: John Wiley & Son. Inc.
- [12] <http://www.nps.gov/dsc/dsgncnstr/gpsd/ch5.html>