

Laboratorium Alam SMA Trensains Tebuireng dengan Pendekatan Arsitektur Berkelanjutan

Fatma Zahrotun Nisa', Abraham Mohammad Ridjal dan Subhan Ramdlani

*Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Alamat Email penulis: atmazahrotunnisa@gmail.com*

ABSTRAK

Pengembangan kurikulum 2013 dilatarbelakangi fakta pada sebagian besar sekolah di Indonesia yang lebih mengedepankan sistem pembelajaran dalam ruangan yang cenderung statis, khususnya pada mata pelajaran sains kealaman. Untuk itu, pengembangan kurikulum ditekankan pada relevansi dengan kebutuhan kehidupan, artinya tidak memisahkan peserta didik dengan lingkungan alam. SMA Trensains (pesantren sains) memiliki rencana pengembangan laboratorium hidup untuk mempelajari ayat-ayat semesta, sehingga dibutuhkan wadah untuk mengintegrasikan pembelajaran dengan lingkungan alam berupa laboratorium alam. Perancangan laboratorium yang terintegrasi dengan alam dapat menghasilkan desain yang optimal dengan mengimplementasikan gagasan desain arsitektur berkelanjutan yang terbebas dari label tertentu. Pragmatik kontekstual merupakan metode perancangan yang digunakan untuk menerapkan parameter desain arsitektur berkelanjutan, metode tersebut bersifat deduktif dan induktif yang dapat kontekstualkan dengan lingkungan alam yang lebih fleksibel. Hasil rancangan laboratorium alam menerapkan pendekatan arsitektur berkelanjutan berdasarkan parameter pendekatan *eco-technic*, *eco-centric*, *eco-aesthetic*, *eco-cultural*, *eco-medical*, dan *eco-social*. Perancangan laboratorium alam melalui pendekatan desain berkelanjutan bertujuan mewadahi aktivitas pembelajaran SMA Trensains dalam mata pelajaran sains kealaman. Selain itu, pemahaman dan sikap peduli terhadap lingkungan merupakan pesan yang dapat tersampaikan melalui perancangan laboratorium alam kepada masyarakat pelajar

Kata kunci: sains; laboratorium alam; arsitektur berkelanjutan

ABSTRACT

Development of 2013 curriculum based on fact in the most schools in Indonesia that emphasizes indoor learning systems as static, especially on faulty science subject. It's wahy, curriculum development now emphasize to the relevance the needs of life. There is not segregate students with the natural environment. Trensains high school Tebuireng (pesantren science) has a development plan of living laboratory to studying the verses of the universe, so it need a laboratory that integrate with natural environment such as a natural laboratory. Its design can produce an optimized space that implemment idea of sustainable architectural design as a free particular label. Pragmatics methode is a contextual design method apply design parameters of sustainable architecture. Then deductive and inductive methodes can related with the natural environment as more flexible. The sustainable architecture design based on eco-technic logics parameter, eco-centric, eco-aesthetic, eco-cultural, eco-medical and eco-social. And the natural laboratory design aims to facilitate the learning activities in Trensains high school. Finally, understand and care to the environtment is attitude as a message that can conveyed through natural laboratory to the community design students

Keywords: science; natural laboratory; sustainability architecture

1. Pendahuluan

Sains kealaman yang memberi informasi serta pengetahuan mengenai berbagai fenomena alam merupakan mata pelajaran semenjak tahun pertama sekolah dasar menurut Purwanto (2011), didapati fakta hampir semua materi sains kealaman yang disampaikan berupa teori tanpa pengamatan secara langsung, padahal pembelajaran sains kealaman memiliki ciri pokok adanya interaksi antara siswa dengan lingkungannya. Sejalan dengan hal tersebut, Maryati (2007) mengungkapkan bahwa hakikat sains kealaman ialah realita alam yang berkaitan dengan cara mengetahui alam secara sistematis, bukan sekedar kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep atau prinsip-prinsip namun juga proses penemuan. Sains kealaman didefinisikan sebagai pengetahuan yang didasarkan pada eksperimen, seharusnya beriringan dengan aktivitas eksperimen subjek terkait yang sebagian materinya berupa fenomena alam (Purwanto :2011). Dalam hal ini, Susapti (2010) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis alam tidak di tempatkan hanya sekedar sebagai objek pembelajaran, namun sebaliknya dapat menjadi subjek.

Gagasan SMA Trensains untuk menghadirkan laboratorium yang terintegrasi dengan alam merupakan inovasi dalam mendukung pembelajaran sains kealaman. Namun, dalam rencana pengembangan program tersebut memiliki kendala karena belum memiliki desain laboratorium yang terintegrasi dengan alam. Selain itu, belum adanya standar dan acuan terkait program kebutuhan ruang untuk mewadahi pembelajaran sains berbasis alam berdasarkan kurikulum yang digunakan dalam proses pembelajaran

Perancangan laboratorium yang terintegrasi dengan alam dapat menghasilkan desain yang optimal dengan mengimplementasikan gagasan desain arsitektur berkelanjutan yang terbebas dari label tertentu. Dalam hal ini, tentunya dibutuhkan parameter sebagai pendekatan dalam perancangan, salah satunya ialah penelitian Guy dan Farmer (2001) dalam *Reinterpreting Sustainable Architecture: the Place of Technology* yang menyebutkan beberapa pendekatan terkait desain berkelanjutan, yakni *eco-technic*, *eco-centric*, *eco-aesthetic*, *eco-cultural*, *eco-medical* dan *eco-social*.

2. Metode

2.1 Sistem Belajar Berbasis Alam

Proses belajar sains kealaman, menurut Saputro (2010) selama ini masih bersifat parsial dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat sehingga, pembelajaran berbasis alam dan lingkungan merupakan inovasi yang tepat dalam proses belajar sains. Obyek yang dipelajari dalam pembelajaran sains adalah hal-hal yang ada di alam dan lingkungan sekitar baik hayati maupun non hayati. Dengan memanfaatkan alam dan lingkungan, maka siswa dapat meningkatkan pemahaman materi pelajaran, karena siswa dapat melihat langsung dan tidak asing dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Prinsip Desain Arsitektur Berkelanjutan

Arsitektur berkelanjutan memiliki jangkauan yang luas, mencakup banyak poin dan terbuka untuk interpretasi yang luas dengan perwujudan konsep dasar yang dapat diantitesis ataupun dikontekstualkan. Sedangkan, salah satu hasil interpretasi tersebut ialah penelitian yang dilakukan oleh Simon Guy dan Graham Farmer dalam

Reinterpreting Sustainable Architecture The Place of Technology menghasilkan 6 pendekatan yang tidak dijadikan sebagai indikator satu-satunya dalam mengukur arsitektur berkelanjutan, indikator tersebut meliputi :

1. *Eco-technic*, merupakan indikator yang merepresentasikan sains dan teknologi dapat memberi solusi permasalahan lingkungan, dalam upaya tersebut, ide-ide *eco-technic* memiliki ekspresi ekologi modern, artinya memiliki indikasi penanggulangan krisis lingkungan yang selaras terhadap kondisi kontemporer. Penekanan utamanya ialah respon pada ekologi dengan menggunakan perpaduan pendekatan sains dan teknologi terhadap dampak lingkungan. Pendekatan *eco-technic* ditekankan pada pengurangan dampak lingkungan, salah satunya mengenai efisiensi. Karena dampak terhadap lingkungan oleh proses pembangunan mengakibatkan ketidakefisienan.
2. *Eco-centric*, merupakan pendekatan yang menekankan paradigma hubungan ekonomi dan ekologi menjadi sistemik, hal ini dikarenakan tantangan desain berkelanjutan begitu besar dan kompleks. Tugas merespon lingkungan tidak lagi menjadi tindakan etis yang menjadi kebutuhan manusia namun menjadi kebutuhan dari alam itu sendiri, sehingga bumi tidak hanya dipandang sebagai komoditi yang dijual-belikan.
3. *Eco-aesthetic*, pendekatan ini mencoba mengembalikan nilai-nilai spiritual untuk menjaga hubungan manusia dan lingkungannya pada era global. Pendekatan *eco-aesthetic* lebih ditekankan pada kreativitas individu dan kebebasan dalam berimajinasi yang dikombinasikan dengan keharmonisan berdampingan dengan lingkungan alam yang menolak rasionalis barat, modernisme dan materialis. Sehingga, jalan keluar atas krisis lingkungan membutuhkan pemaknaan kembali terhadap nilai yang bermanfaat karena estetika dipandang sebagai nilai yang memiliki peran penting.
4. *Eco-cultural*, pendekatan ini ditekankan untuk mempelajari kembali *sense of place*, keunikan *sense of identity* mengembangkan subjektivitas dengan alam, dimana perhatian keberlangsungan antara tradisi dan individu dikombinasikan dengan mengolah kesadaran terhadap lingkungan alam. Hal tersebut berdampak pada perkembangan identitas setempat serta respon untuk menjaga lingkungan dan ekosistem dari gangguan. Pendekatan *eco-cultural* ditekankan pada penggalian karakteristik lokal yang disusun berdasarkan kondisi geografis setempat yang merupakan kombinasi antara alam, biologis dan karakteristik ekologis dengan konteks budaya setempat yang keduanya dibatasi fisik lingkungan dan kesadaran lingkungan.
5. *Eco-medical* menjadi perdebatan dalam arsitektur berkelanjutan terkait bentuk yang tepat dalam keluasan konteks budaya terhadap persoalan kemanusiaan dan sosial untuk keberlanjutan kesehatan individu. Hal tersebut menghasilkan keterkaitan kesehatan pada manusia bergantung pada kondisi lingkungan. Keterkaitan antara manusia dan lingkungan dilegitimasi oleh lingkungan luar yang menghubungkan kesehatan dengan kualitas udara, air dan ruang urban. Sehingga, kesehatan membuat lingkungan menjadi perhatian penting.
6. *Eco-social* bertujuan menunjukkan formasi organik dari masyarakat yang memiliki hubungan dengan alam hingga pengembangan terhadap komunitas agar lebih meningkatkan kepekaan terhadap lingkungan alam. *Eco-social* merupakan bentuk pendekatan teknologi tepat guna dan estetika lokal yang tidak berlebihan, sehingga dapat dikerjakan dan jalankan oleh keseluruhan masyarakat. Hal tersebut menjadi kontras dengan arsitektur modern, karena keberlangsungan dari proses desain partisipatorik lebih memungkinkan, transparan yang diadaptasi dari ekologi lokal serta memanfaatkan teknologi setempat.

3. Hasil dan Pembahasan

Pendekatan arsitektur berkelanjutan yang diterapkan pada perancangan laboratorium alam SMA Trensains memiliki parameter penerapan berdasarkan teori dari jurnal *Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology* yang memposisikan arsitektur berkelanjutan sebagai pendekatan dan sikap responsif terhadap lingkungan alam. Laboratorium alam memiliki fungsi utama pendidikan yang digunakan untuk mewadahi kegiatan pengamatan dan praktikum serta penelitian dan pengembangan dari keilmuan sains terhadap potensi yang berada di alam. Sedangkan fungsi sekunder berupa fungsi sosial untuk mewadahi serta menunjang aktivitas pembelajaran, dalam hal ini merupakan interaksi antar pelajar maupun interaksi pelajar dengan guru. Sedangkan fungsi perekonomian merupakan salah satu faktor dalam arsitektur berkelanjutan untuk mendayagunakan potensi yang berada di alam serta untuk menunjang kebutuhan operasional dan efisiensi keberlanjutan laboratorium alam. Sehingga terdapat kesinambungan antara fungsi laboratorium alam yang dirancang dengan pendekatan arsitektur berkelanjutan.

3.1 Penerapan Pendekatan *eco-cultural*

Pendekatan *eco-cultural* pada perancangan laboratorium alam diterapkan pada bentuk dan massa bangunan. Nilai kesetempatan yang digali ialah nilai kesantunan, tercermin melalui eksisting pohon sebagai prioritas utama untuk dipertahankan terhadap kebutuhan jenis-jenis ruang yang berfungsi mewadahi aktivitas dalam laboratorium alam. Implementasi nilai kesantunan diterapkan pada bentuk ruang dengan menyesuaikan modul pohon pada tapak, sehingga bentuk menjadi fleksibel. Sedangkan massa laboratorium alam berupa massa tertutup, massa ternaungi dan massa terbuka. Massa tertutup terdapat pada area penunjang, area pengelola, area servis, ruang *green house*, penangkaran jamur, rumah satwa dan ruang genset. Massa ternaungi pada selasar, kandang sapi, kandang kambing, rumah limbah, dapur biogas serta sebagian area lab. pengolahan cahaya, sedangkan massa terbuka pada area laboratorium fisika.



Gambar 1. Layout Laboratorium alam SMA Trensains



Gambar 2. Potongan tapak laboratorium alam

3.2 Penerapan Pendekatan *eco-medical*

Eco-medical diterapkan pada integrasi lingkungan SMA trensains (dalam proses pembangunan) dengan laboratorium alam yang belum memiliki desain perancangan melalui penataan sirkulasi dan parkir kawasan untuk mereduksi polusi kendaraan dalam tapak. Implementasi pendekatan *eco-medical* dengan mengurangi intensitas polusi udara dari penggunaan kendaraan bermotor pada kawasan SMA trensains. Berdasarkan analisis parameter implementasi pendekatan *eco-medical* berupa penempatan parkir terpusat, penggunaan sistem parkir terpusat memiliki 3 area, terdiri dari 2 area parkir publik dengan pembagian wilayah yang dilayani dan 1 area parkir semi privat. Sistem parkir terpusat mengurangi intensitas penggunaan kendaraan pada kawasan dengan mengurangi akses untuk jalur kendaraan bermotor, jalur tersebut hanya difungsikan sebagai jalur servis dan kebutuhan darurat. Namun, perubahan fungsi jalur kendaraan diganti dengan memaksimalkan jalur pedestrian dan penambahan fasilitas untuk istirahat pejalan kaki

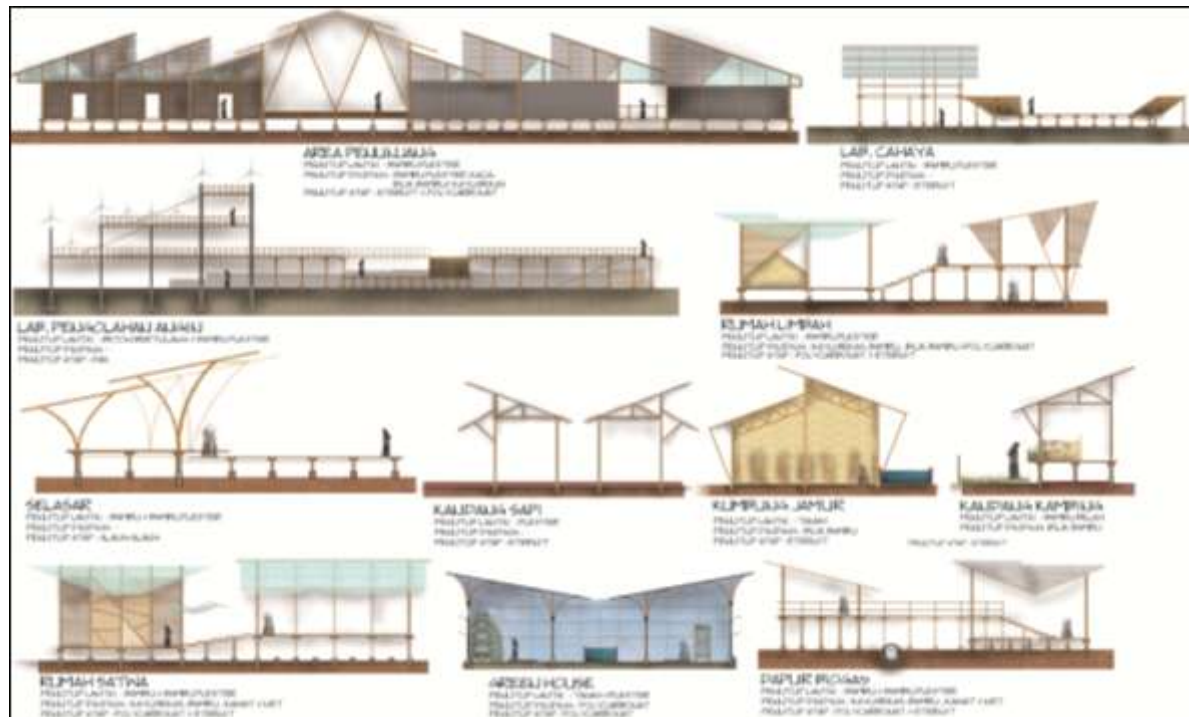


Gambar 3. Penerapan pendekatan *eco-medical* pada sirkulasi kawasan

3.3 Penerapan Pendekatan *eco-centric*

Pendekatan *eco-centric* membuka paradigma keterkaitan ekologi dengan ekonomi melalui perancangan yang memanfaatkan potensi iklim lokal dan memaksimalkan pengolahan material. *Eco-centric* pada laboratorium alam diterapkan pada proses perancangan dengan merespon sistem bangunan berdasarkan kondisi iklim setempat dan memanfaatkan pengolahan material sesuai dengan persyaratan masing-

masing jenis ruang, karena pada laboratorium alam yang berfungsi sebagai sarana pembelajaran memiliki kebutuhan yang berbeda.



Gambar 4. Penerapan *eco-centric* pada pengolahan material berdasarkan iklim setempat

3.4 Penerapan Pendekatan *eco-social*

Pendekatan *eco-social* diterapkan pada proses pelaksanaan yang memanfaatkan teknologi setempat dan mendayagunakan keterampilan dan keahlian yang dimiliki masyarakat melalui penggunaan sistem struktur serta pemanfaatan pengolahan material setempat.



Gambar 5. Penerapan *eco-social* pada teknologi masyarakat setempat

3.5 Penerapan Pendekatan *eco-aesthetic*

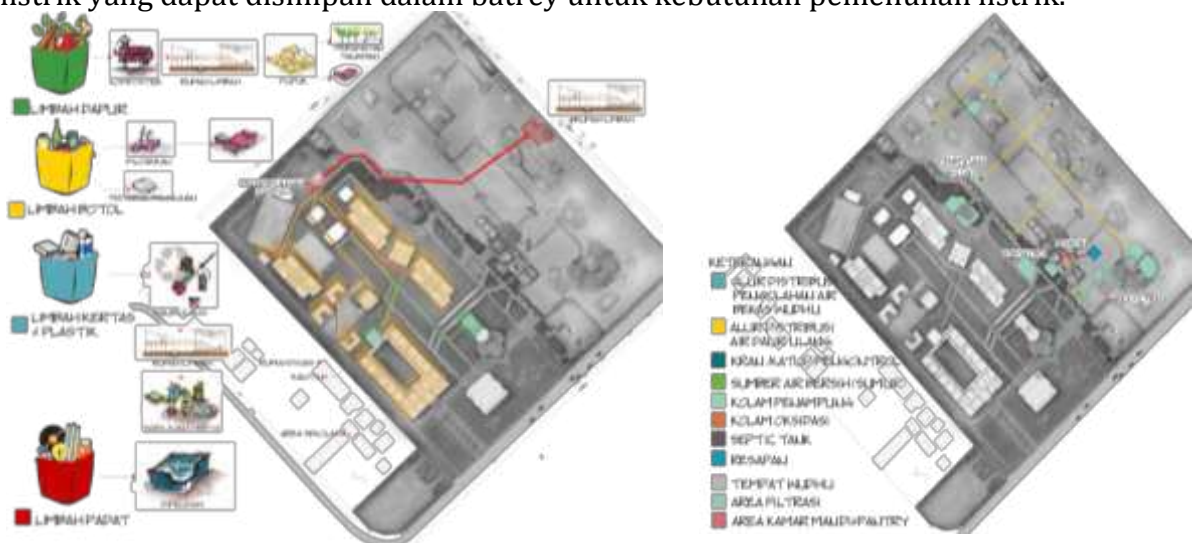
Penerapan pendekatan *eco-aesthetic* berupa pengolahan tata massa yang bersifat terbuka agar terintegrasi dengan lingkungan, sehingga orientasi berbentuk linear serupa dengan bentuk bangunan pada SMA Trensains.



Gambar 6. Perspektif laboratorium alam SMA Trensains Tebuireng

3.6 Penerapan Pendekatan *eco-technic*

Eco-technic bertujuan mendayagunakan teknologi untuk meminimalisir kerusakan lingkungan melalui pengolahan energi yang ramah lingkungan. Pengolahan energi memanfaatkan potensi energi yang berada di alam, yakni energi panas matahari dan angin yang digunakan sebagai sistem konverensi energi pada laboratorium alam. Penggunaan sel surya yang dapat menghasilkan listrik dan disimpan dalam batrey bermanfaat untuk mengurangi penggunaan energi listrik pada laboratorium alam. Sedangkan pengolahan angin dapat memanfaatkan turbin angin untuk menghasilkan listrik yang dapat disimpan dalam batrey untuk kebutuhan pemenuhan listrik.



Gambar 7. Alur distribusi pengolahan limbah pada laboratorium alam



Gambar 8. Alur pengolahan energi pada laboratorium alam

4. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan proses perancangan, maka kesimpulan yang dapat diambil ialah, perlunya bersikap santun terhadap lingkungan alam yang direspon melalui pendekatan perancangan laboratorium alam yang difungsikan sebagai media belajar yang mengintegrasikan manusia dan alam sebagai objek pembelajaran. Pendekatan arsitektur berkelanjutan memiliki keterkaitan satu sama lain yang berdampak diluar fungsi utama sebagai ruang belajar, namun juga pada kepekaan terhadap lingkungan baik sosial maupun kebudayaan setempat

DAFTAR PUSTAKA

- Guy, Simon. Farmer, Graham. 2001. *Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology*. Journal of Architectural Education 54/3, pages 140–148
- Maryati. 2007. *Sekolah Alam, Alternatif Pendidikan Sains Yang Membebaskan Dan Menyenangkan*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Yogyakarta, 25 Agustus 2007. ISBN 978-979-99314-2-9
- Purwanto, Agus. 2011. *Laboratorium Falak: Alternatif yang murah dan Terpadu*. Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran Sains, Bandung, Indonesia
- Saputro, Budiyo. 2010. *Inovasi Pembelajaran Sains Berbasis Alam Dan Lingkungan*. Mudarrisa, Vol. 2 (No. 1). ISSN 2085-2061
- Susapti, Peni. 2010 *Pembelajaran Berbasis Alam*. Mudarrisa, Vol. 2 (No. 1). ISSN 2085-2061