

Konsep Arsitektur Ekologi Pada Pendidikan Pariwisata Red Island di Banyuwangi

Agus Mujahid Anshori¹, Chairil Budiarto Amiuza², Wasiska Iyati²

¹Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167 Malang 65145, Indonesia

Alamat email penulis: jahid.anshori@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan perancangan bangunan di kawasan wisata pesisir Red Island di Banyuwangi belum sepenuhnya memaksimalkan aspek ekologi lingkungan terutama terkait pemanfaatan sinar matahari dan angin yang melimpah. Potensi Red Island dari segi pariwisata cukup baik namun harus disertai peningkatan kualitas lingkungan hidup yang dapat terintegrasi secara fungsi dengan kawasan pariwisata sekaligus menjadi contoh bangunan yang dapat memanfaatkan ekologi Red Island dalam proses perancangannya. Salah satu upaya mendukung untuk ditingkatkannya kualitas pelayanan dan lingkungan hidup di Red Island adalah perancangan gedung pendidikan pariwisata dimana selain dapat terintegrasi dengan aktifitas Red Island sebagai laboratorium para mahasiswa misalnya mereka dapat berpraktik di homestay, café dsb. juga dapat memanfaatkan ekologi Red Island terutama aktifitas belajar dengan tugas melihat, membaca dan berdiskusi yang membutuhkan pengaturan pencahayaan alami serta penghawaan alami yang nyaman untuk kegiatan belajar mengajar tersebut sehingga pada perancangan difokuskan pada pencahayaan dan penghawaan ruang. Energi surya dimanfaatkan juga sebagai pembangkit tenaga untuk menunjang operasional bangunan yang sekaligus sebagai indikator konsep arsitektur ekologi pada pendidikan pariwisata Red Island.

Kata kunci: pendidikan pariwisata, cahaya alami, penghawaan alami, panel surya

ABSTRACT

The development of the building design in the Red Island coastal region in Banyuwangi not yet fully maximize the ecological aspects, especially related for using of sunlight and wind are abundant. The Potential of Red Island in terms of tourism is quite good but it should be accompanied by improved quality of the environment that can be integrated function with the tourism activity as well be an example of ecological building that can utilize in the design process. One of an effort to support for increased quality of service and the environment quality at Red Island is designing the building where in addition to tourism education, so can be integrated with Red Island as a laboratory for the students for practiced at the homestay, café etc. and also the ecological of Red Island can be used for learning activities with the task of seeing, reading and discussing which is need the natural lighting and natural air for its activities, so the design is focused on both natural lighting and air in rooms. Solar energy is also used as a power generator to support the operations of the building as well as an indicator of ecology conceptual.

Keywords: tourism education, natural lighting, natural air, solar panel

1. Pendahuluan

Perkembangan perancangan bangunan di daerah wisata pesisir Red Island belum sepenuhnya memaksimalkan aspek ekologis atau keselarasan dengan alam sekitarnya, misalnya dalam pemanfaatan sinar matahari dan udara yang melimpah. Indikator belum maksimalnya pemanfaatan tersebut dilihat dari bangunan yang memakai sistem pengkondisian udara buatan (AC) serta orientasi dan penempatan bukaan yang masih memungkinkan jalannya sinar matahari masuk kedalam ruangan. Disisi lain, nilai-nilai eko-arsitektur tersebut membuat para masyarakat memiliki kecenderungan untuk hidup diluar rumah mereka, dan disamping itu juga Red Island merupakan lingkungan pariwisata yang setiap harinya ramai dikunjungi. Potensi alam pariwisata secara ekologi sudah cukup baik, namun ada kesenjangan dalam hal pengembangan pembangunan, sehingga diperlukan contoh studi bangunan yang menerapkan ekologi Red Island terhadap proses perancangannya yang sekaligus secara tidak langsung dapat meningkatkan kualitas kehidupan serta lingkungan pariwisata Red Island secara fungsi misalnya beberapa fasilitas homestay, hotel dan café dapat menjadi praktik belajar mahasiswa nantinya. Dalam hal ini, fungsi pendidikan pariwisata sesuai konteks wilayah sekitarnya dalam bentuk institute sehingga dapat mendukung sesuai visi misi Kabupaten Banyuwangi.

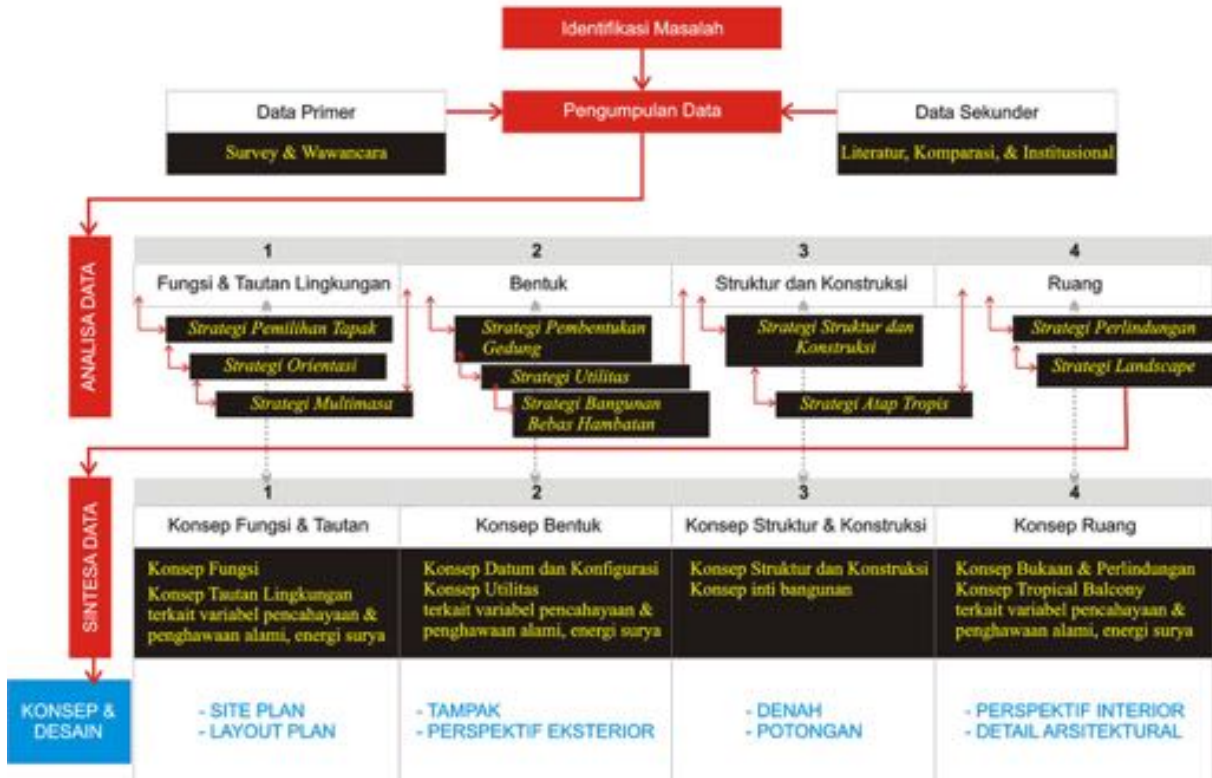
Arsitektur ekologis Heinz Frick adalah pengembangan terbaru yang mengungkapkan bahwa penghawaan alami dan penghawaan alami menjadi strategi utama untuk mencapai eko-arsitektur (Frick,1996). Variabel perancangannya dimulai dari tautan lingkungan, bentuk bangunan, struktur dan konstuksi, serta ruang, kemudian digabungkan dengan variabel perancangan Pierce untuk mengambil aspek fungsi. Strategi yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan dan penghawaan alami yaitu topografi, orientasi, panggung, pembentukan gedung, atap tropis, organisasi, struktur & konstrukri, utilitas, landscape, sirip tetap, jendela, loggia (serambi), bukaan dinding, bukaan aktif, bebas hambatan. Adapun tahap perancangannya sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi dan menganalisis kondisi tapak, iklim dan lingkungan sekitar dengan survey lapangan untuk merumuskan desain bangunan yang tepat.
2. Merumuskan tinjauan pustaka berkaitan tentang sistem pencahayaan alami, penghawaan alami, serta perhitungan panel surya. Adapun pendekatan yang dilakukan adalah strategi perancangan eko-arsitektur Heinz Frick.
3. Menganalisa beberapa alternatif desain untuk mengetahui kelebihan kekurangan serta ketetapan menggunakan strategi eko-arsitektur Heinz Frick, didukung oleh bantuan *software ecotect* untuk cahaya dan *autodesk flow design* untuk angin.
4. Proses perancangan desain melalui pertimbangan analisis menggunakan seluruh strategi eko-arsitektur dapat menghasilkan konsep dan rancangan desain, terutama pada pendekatan desain sistem pencahayaan dan penghawaan alami.
5. Mengevaluasi desain menggunakan simulasi *software desktop radiance* untuk cahaya alami, *ANSYS* untuk mengetahui persebaran aliran angin dalam ruang.

Pada dasarnya fungsi pendidikan pariwisata adalah sebagai studi kasus pada kajian ini, karena studi ini lebih difokuskan pada perancangan gedung pariwisata yang dipengaruhi oleh eko-Red Island. Menurut Muljadi, 2009 dalam buku Sarana Prasarana Kepariwisata bahwa harus ada yaitu *perjalanan wisata, angkutan wisata, makanan dan minuman, akomodasi, daya tarik wisata dan cinderamata*.

2. Metode

Metode perancangan penerapan eko-arsitektur pada perancangan bangunan pendidikan Red Island dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. Metode Perancangan

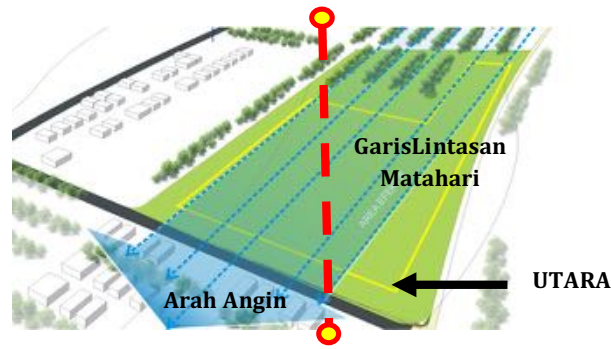
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Tapak dan Kawasan

Menurut BMKG Stasiun Banyuwangi, Red Island terletak pada 08°35'30.8"S 114°01'28.9"E dengan kondisi topografi antara 5 s/d 50 m diatas permukaan air laut, iklim kawasan pada Red Island Tropis, temperturnya berkisar antara 24 °C hingga 32 °C, curah hujan 200 – 300 mm / bulan, arah angin berasal dari Timur-Tenggara berkisar 6-36 km/jam.

Lokasi tapak berada di Jl. Pantai Pulau Merah, kawasan wisata Red Island di Banyuwangi, Jawa Timur, kondisinya merupakan lahan kosong yang terdapat beberapa vegetasi eksisting, serta jalan berada pada sisi barat dan sisi timur yang kemudian berjarak 300 m berhubungan langsung dengan pesisir Red Island. Regulasi tapak mengacu pada RTRW Kota BWI tahun 2012-2032. Adapun deskripsi tapak serta regulasi secara rinci dapat dilihat sebagai berikut:

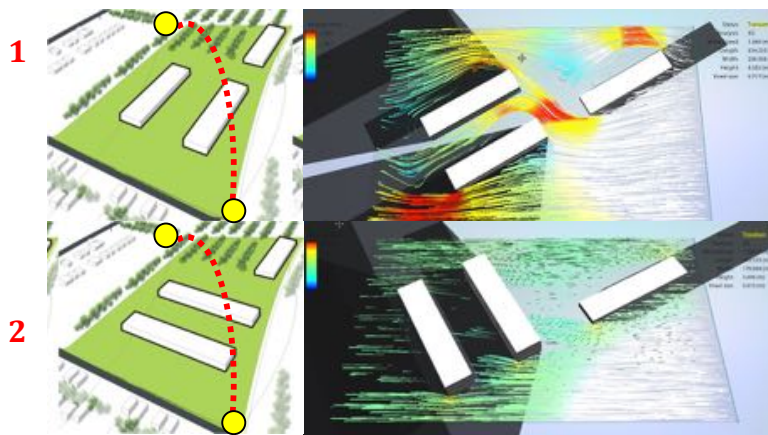
- Luas tapak = ± 4 Ha
- GSB = minimal 3 meter (/1,5 x lebar jalan)
- KDB = 10 s/d 30 % (diambil 20 %), sehingga 20 % x 4 ha = 8000 sqm
- KLB = 60 % x 4 ha = 24.000 sqm
- TLB = KLB:KDB= 3 Lantai



Gambar 2. Kondisi Tapak

3.2 Konsep Pengoptimalan Pencahayaan Alami

Pada dasarnya pengaturan cahaya dan angin saling berpengaruh, misalnya jika bukaan lebar otomatis udara lebih leluasa masuk namun juga perlu pertimbangan sinar matahari masuk yang menimbulkan panas didalam ruang. Oleh karena itu, dalam mengoptimalkan pencahayaan alami maka masa dasar dibuat persegi panjang yang diupayakan sejaris lintasan matahari. Untuk memperoleh potensi pencahayaan alami maka langkah pertama yaitu memanfaatkan orientasi serta gerak angin tapak yang mempengaruhi komposisi masa, dimana diperoleh 2 alternatif yaitu komposisi masa 1 dimana gerak angina dapat menyeluruh dan orientasi masa dominan searah lintasan matahari namun pencapaian kurang bebas dari sisi jalan dan alternatif 2 dimana pencapaian bebas, udara lebih terdistribusi diseluruh ruang namun potensi sinar masuk lebih banyak. Berdasarkan analisa tersebut maka dipilih alternatif pertama karena meminimalkan sinar langsung masuk, udara dapat digerakan denggann modifikasi masa.

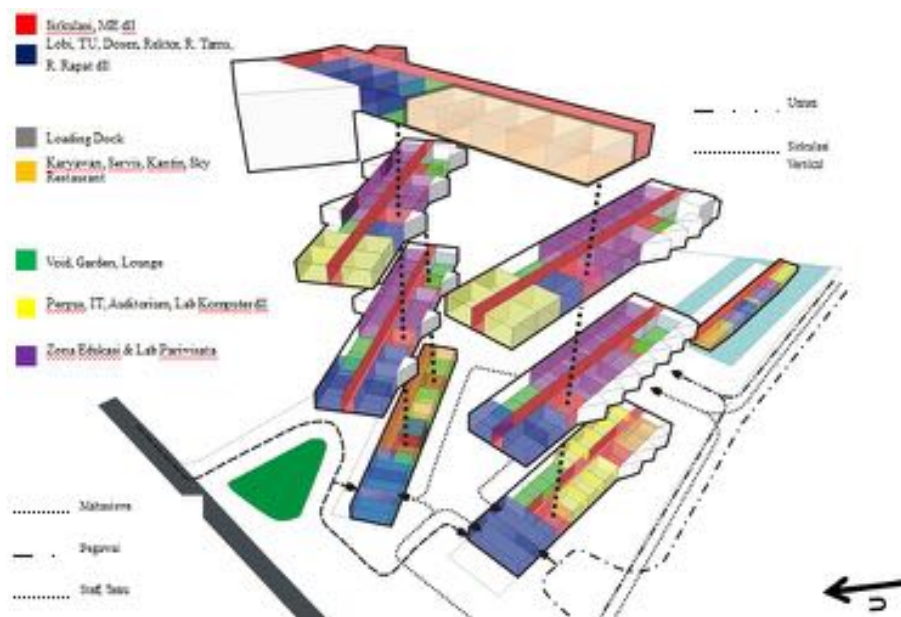


Gambar 3. Analisa Komposisi Masa Pada Tapak

Pada tahap berikutnya adalah memasukan program fungsi ruang pada komposisi masa alternatif pertama, tujuannya adalah menempatkan serta mengetahui kebutuhan pencahayaan dan penghawaan ruang missal yang diutamakan adalah ruang belajar kelas dan laboratorium yang diletakan di lantai 2.

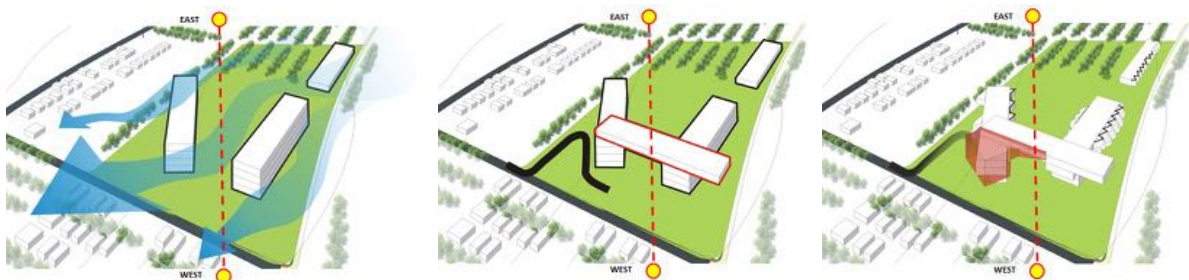


Gambar 4. Fungsi Pada Masa



Gambar 5. Fungsi Ruang Dalam pada Masa

Setelah fungsi utama edukasi pada pendidikan pariwisata dimasukkan pada zona masa dalam tapak, maka dilakukan efisiensi dan efektifitas lagi yang pertama orientasi terhadap zona masa 1 agar sinar tegak lurus terhadap sisi terpendek dan bukaan tidak menghadap sinar sedangkan zona masa 2 tetap dipertahankan karena mempertahankan luasan RTH tengah namun tetap diberikan modifikasi berupa *tropical balcony* yang fungsinya sama seperti zona masa 1, kemudian masa pada lantai 4 dijadikan satu sekaligus membayangi RTH agar teduh serta memberikan *vocal point* pada zona masa 1.

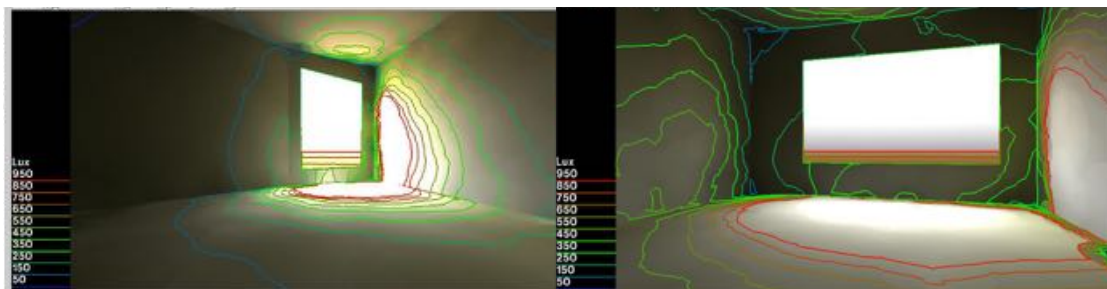


Gambar 6. Efektifitas dan Efisiensi Masa

Sun shading (strategi sirip tetap) berdasarkan analisa VSA HSA ecotect analys sinar pada bangunan yang membutuhkan minimal lebar 1,5 m. Untuk menaungi 1 bukaan pada 1 lantai ruangan maka, Desain dibuat menaungi lantai 1,2 dan 3 sehingga dibutuhkan lebar 7,5 m. Strategi atap tropis sengkuaup dan atap roof garden, meredam panas, mengurangi kebisingan 10 db serta penambahan vegetasi pada landscape, dinding dan pagar mengurangi suhu hingga 4 C. Atap dilengkapi bukaan aktif antara bidang dan plat terdapat gap dan atap terdapat skylight sehingga desain ruang double loaded ditengah terdapat void. Strategi bebas hambatan artinya dilengkapi dengan ramp dan desain toilet yang dapat digunakan untuk difabel.



Gambar 7. Sun Shading dan Atap Sengkuaup



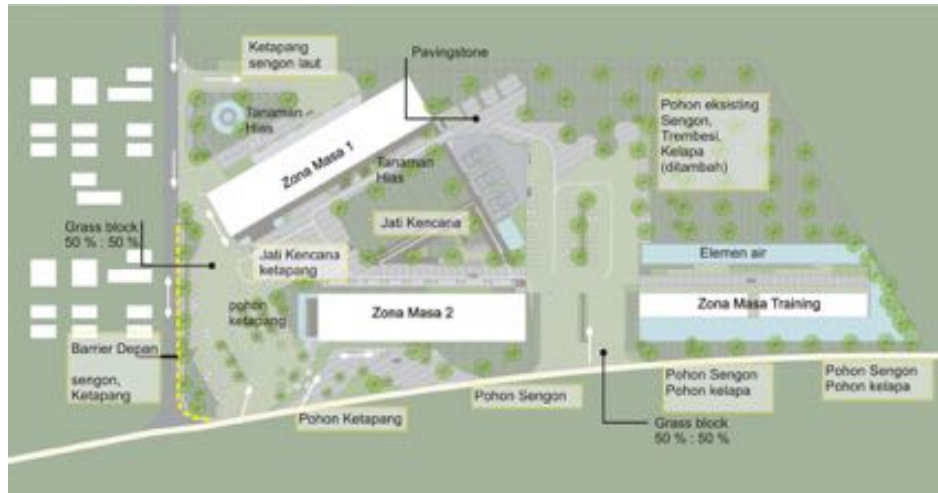
Gambar 8. Evaluasi Perhitungan Kenyamanan Pencahayaan Ruang

Dapat dilihat bahwa fungsi tropical balcony adalah upaya untuk memantulkan sinar langsung agar tidak masuk kedalam ruangan karena tapak berorientasi 30 derajat terhadap sinar maka pada zona masa 2 diberikan konsep tersebut,. Pada evaluasi menggunakan software desktop radiance bias dilihat bahwa cahaya alami yang masuk pada ruang di sisi terjauh adalah 150 lux.

3.3 Konsep Pengoptimalan Penghawaan Alami

Pendekatan penghawaan alami sangat berpengaruh pada analisa pencahayaan pula secara bersamaan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah menghitung kenyamanan ruang secara kuantitatif bahwa kebutuhan penghawaan pada ruang terutama ruang belajar harus optimal yaitu bukaan 10 % dari luas ruang agar udara masuk lebih leluasa. Fungsi tropical balcony adalah dapat memasukan udara secara optimal dan juga cahaya namun sinar masuk dipantulkan karena modifikasi tropical balcony adalah membuat bentukan selubung yang tegak lurus dengan arah sinar dan menempatkan bukaan pada arah datangnya udara, namun sebelum itu perlu langkah pertama yaitu pendekatan landscape yang diperoleh dari beberapa jenis vegetasi

eksisting dan ditambah lagi jumlahnya agar memperbanyak oksigen dan memberikan kesejukan pada udara di lingkungan tapak.



Gambar 9. Konsep Vegetasi

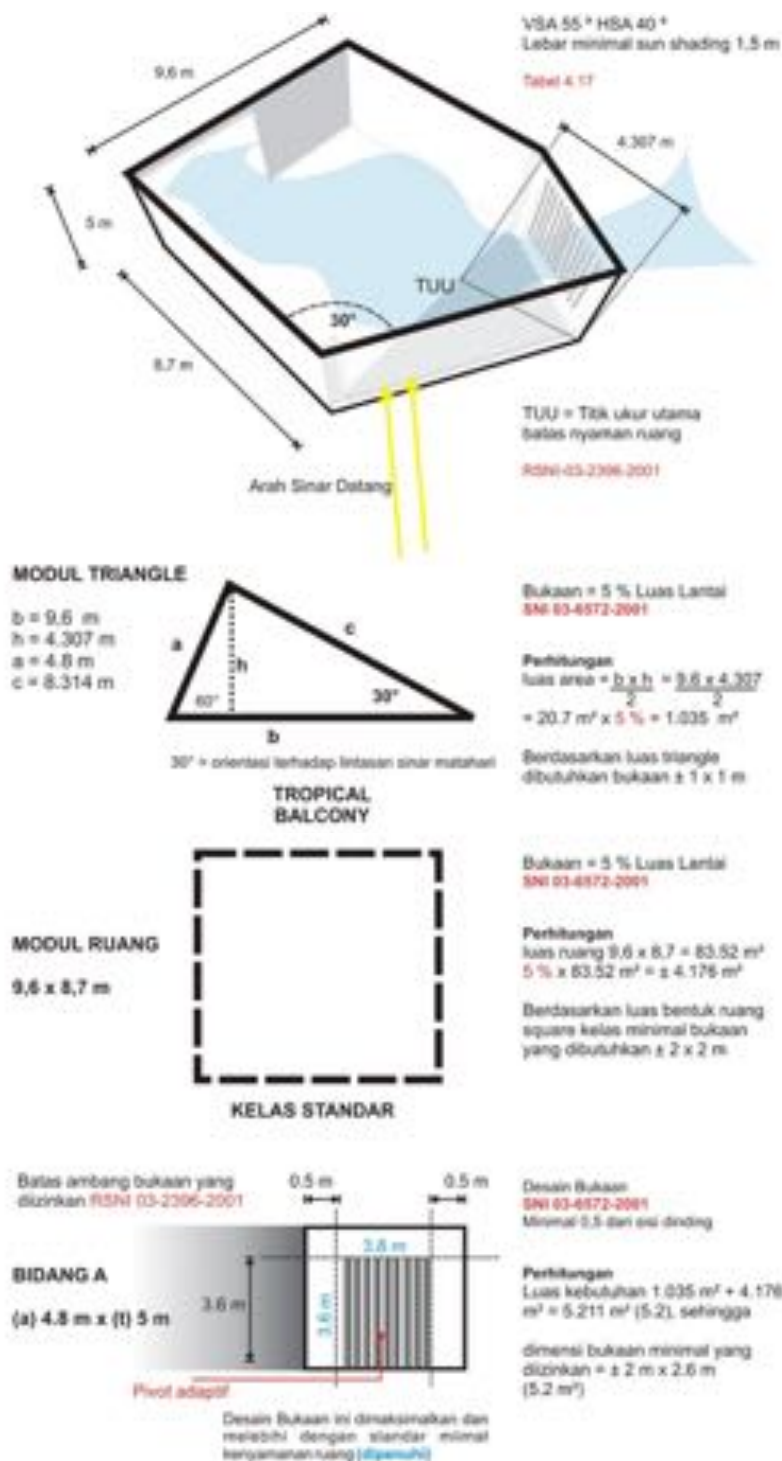
Konsep landscape atau ruang luar juga diperkuat dengan *Biotop Interconnection* dimana landscape merupakan satu kesatuan konsep yang memperbaiki iklim makro-mikro bangunan seperti penempatan kolam hias yang berfungsi mereduksi panas serta estetika, kolam penampungan air hujan berfungsi mereduksi genangan dan penyediaan saluran air ke roil lingkungan yang saling terintegrasi. Selanjutnya, pencahayaan dan penghawaan pada ruang dihitung pada ruang utama kelas berdasarkan rumuskan modul pada strategi antropometri ekologis Heinz Frick bahwa modul standard yang baik 1 orang dan meja belajar adalah 2,4 m x 2,4 m.



Gambar 10. Konsep Biotop Interconnection

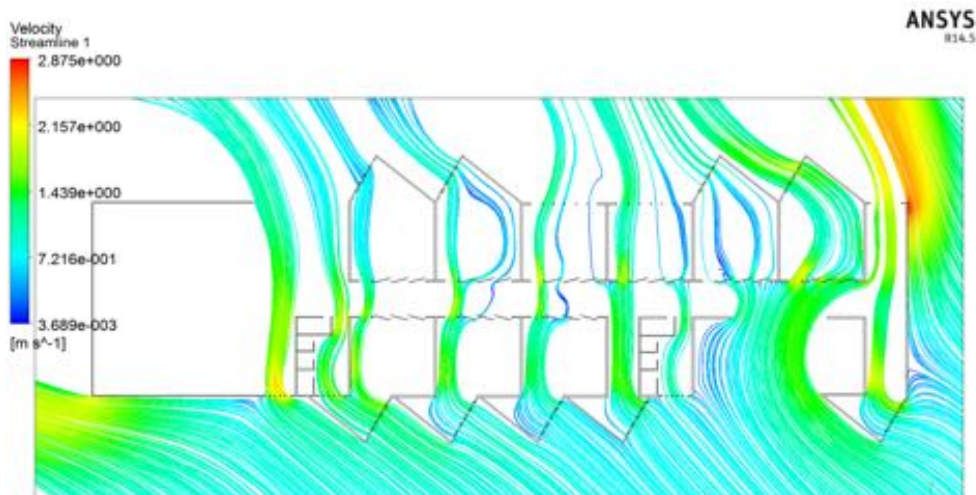


Gambar 11. Perhitungan Kenyamanan Pencahayaan Ruang Kelas Standar



Gambar 12. Perhitungan Kenyamanan Pencahayaan Ruang Kelas + Tropical Balcony

Pada akhirnya perhitungan pencahayaan dan penghawaan alami saling terkait, pada kelas standar sinar matahari langsung direduksi oleh sun shading dan hanya diterapkan pada ruang-ruang yang butuh pencahayaan lebih banyak seperti ruang cinderamata, praktik makanan/minuman, dsb. Sedangkan pada ruang dengan tropical balcony lebih dikhususkan untuk ruang-ruang kelas, karena selain fungsinya dimana dalam 1 ruang memiliki elemen pemantul sinar sendiri, ruang tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai ruang diskusi atau mini library (pada ruang berbentuk segitiga).



Gambar 13. Evaluasi Perhitungan Kenyamanan Penghawaan Ruang

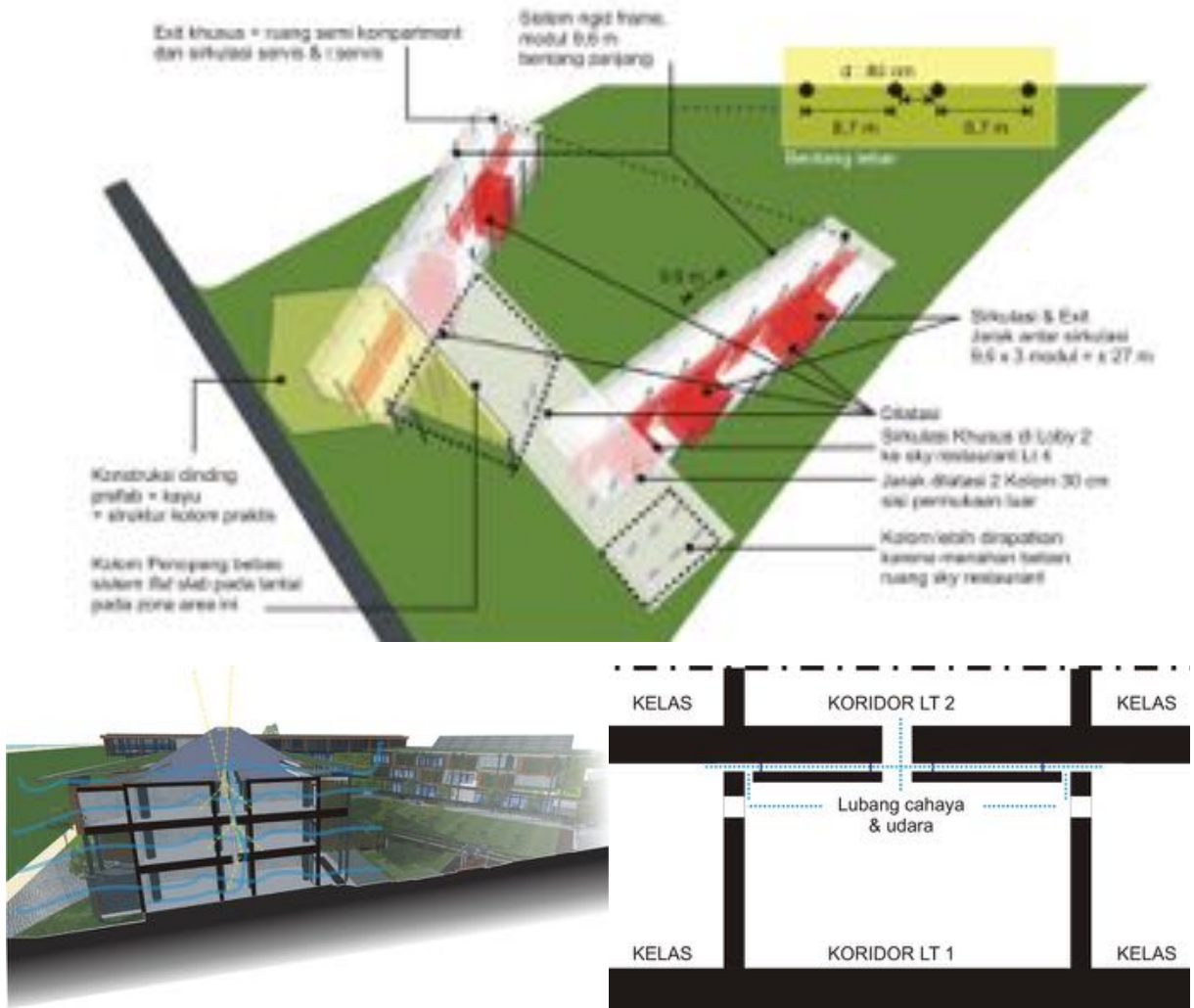
3.4 Konsep Pemanfaatan Energi Terbarukan

Menurut Jatmiko, (IN 979-26-0255-0), pemanfaatan sel surya sangat cocok didaerah yang memiliki intensitas panas tinggi seperti daerah pesisir dan sel surya erat kaitan pemanfaatannya dengan sistem lampu LED.

1. Kebutuhan Ruang Kuliah D1,D2,D3 = 27 Kelas Kebutuhan penerangan 1 kelas asumsi 16 titik lampu Lampu Downlight @16 buah 20 watt x 4 jam (estimasi waktu penerangan malam hari) = 1,280 watt hour LCD Proyektor 40 watt (Siang Hari) x 5 jam = 200 watt hour, kebutuhan daya lain lain = 100 watt hour Sehingga, total kebutuhan daya ; 1,580 x 27 Kelas = 42,660 watt hour
2. Kebutuhan Ruang Laboratorium Pariwisata D1,D2,D3 = 11 Laboratorium Kebutuhan penerangan 1 Laboratorium asumsi 8 titik lampu Lampu Downlight @8 buah 40 watt x 4 jam (estimasi waktu penerangan malam hari) = 1,280 watt hour LCD Proyektor 40 watt (Siang Hari) x 5 jam = 200 watt hour kebutuhan daya lain lain = 100 watt hour Sehingga, total kebutuhan daya ; 1,580 x 11 Lab. = 17,380 watt hour
3. Kebutuhan Ruang – Ruang Bersama diasumsikan 48 titik lampu Kebutuhan Lampu Downlight @48 buah x 20 watt x 4 jam (estimasi waktu penerangan malam hari) = 3,840 watt hour Kebutuhan penerangan lingkungan = 200 watt hour Kebutuhan daya penerangan ruang – ruang servis lain = 200 watt hour Sehingga, total kebutuhan daya ; 3,840 + 200 + 200 = 4,240 watt hour

Jumlah panel surya yang dibutuhkan, satu panel dihitung 120 WP (watt peak), memiliki dimensi panel 1,5 m x 0,7 m. Perhitungan adalah 5 jam maksimum tenaga surya atau intensitas panas siang hari, sehingga daya yang diserap 1 hari ; 120 watt peak x 5 jam = 600 watt hour / day. Pada bangunan pendidikan pariwisata Red Island, kebutuhan daya total pada satu hari pemakaian yang diasumsikan adalah; 42,660 (edukasi) + 17,380 (lab.) + 4,240 (servis) = 64,280 watt hour Dengan demikian, dapat dihitung kebutuhan jumlah panel surya yaitu $64,280 : 600 = \pm 107$ Panel 120 WP dimensi ± 1.05 m² dan $(x1.05$ m²) = ± 112 m² area pada permukaan datar bidang atap. Bidang atap lantai 4 mencapai 2000 m² sehingga dapat menampung sekitar **1,800 panel surya dan dapat menghasilkan daya listrik mencapai 10,000 kW.h.** Panel ditata menghadap sinar matahari langsung.

Menurut Heinz Frick, struktur dan konstruksi ekologis yaitu memakai struktur kolom balok rigid frame dengan dinding pengisi agar fleksibel dalam pengaturan ruang.



Gambar 14. Konsep Sistem Struktur

Bahan Bangunan	Masa Pakai	Bahan Bangunan	Masa Pakai
ASALUS KERUKTUR	10k 10k 10k	Gresful Beton	
Dinding Batu Alam		Plafon Serwis Besokan	
Dinding Batu Bata		Langit-langit	<
Dinding Beton		Dinding Kerucuk Kayu	<
Lantai Beton Bertulang		Dinding Beskap Beton	<
Dinding Beton Bertulang		SEKIDAR PERUNDINDO	10k 10k 10k
Kolom Beton Bertulang		Langit-langit Serwis Besokan	<
Kolom Beton Atap Kayu		Langit-langit Ingilika	<
Kolom Kayu Atap Kayu		Langit-langit Gopakatan	<
Atap Plat Beton		Cat Kayu Bagian Luar	<
SEKIDAR PERUNDINDO	10k 10k 10k	Cat Kayu Bagian Dalam	<
Dinding Pemisah Batu Bata		Cat Area	>
Dinding Papan Dalam		Cat Dinding & Lantai	<
Dinding Khawat Besokan	<	Cat Dinding & Lantai	<
Dinding Gopakatan	<	Dinding Tegal & Lantai	<
Pintasan Dinding Luar	<	Dinding Tegal & Dalam	
Pintasan Dinding Dalam		Salu Papan	<
Lantai Ubin Serwis		Kawat/Pajambak	<
Lantai Ubin Inisio		SEKIDAR PERUNDINDO	10k 10k 10k
Lantai Tegal Kerucuk		Epa-Ar Sistem PVC	<
Lantai Papan Kayu		Epa-Ar Sistem Baga	<
Lantai Papan Kayu			

Gambar 15. Masa Pakai Material

4. Kesimpulan

Pendidikan Pariwisata Red Island dengan menerapkan ekologi Red Island terkait sistem pencahayaan dan ventilasi alami sebagai pendekatan desain pasif pada bangunan, serta pemakaian energi surya sebagai tambahan untuk menunjang operasional.

- Tata masa dibuat terpisah dengan memanfaatkan gerak angin tapak agar dapat terdistribusi dengan baik diseluruh ruang, kemudian pengaturan orientasi masa terhadap sinar matahari dan arah angin dimana tapak 30 derajat terhadap sinar.
- Masa 1 berorientasi searah lintasan sinar sedangkan masa 2 dan 3 tetap 30 derajat dari datangnya sinar, namun tetap diberikan modifikasi berupa *tropical balcony* yang fungsinya sama agar menempatkan bukaan tidak menghadap sinar.
- Strategi atap sengkup dan sun shading yang lebar serta memperbanyak vegetasi pada selubung bangunan adalah strategi untuk memperbaiki iklim mikro ruangan.
- Semua bukaan dihitung 10 % dari luasan ruang dan memberikan konsep *stack effect* dan *cross ventilation* pada prinsip pencahayaan dan penghawaan ruangnya.
- Perhitungan kebutuhan panel surya untuk operasional bangunan sebagai indikator bahwa konsep ekologi optimal walaupun bangunan dengan tampilan modern.

Keberhasilan kinerja desain utama dapat diketahui dengan 2 cara, yaitu persebaran aliran dan arah angin menggunakan software CFD ANSYS-Fluid Flow (CFX) dan kecepatan udara didalam ruang sekitar 0,8 m/s (nyaman, Frick,2006), yang kedua adalah menggunakan software Desktop Radiance BETA 2.0 untuk mengetahui persebaran pencahayaan alami pada ruang bahwa cahaya terjauh adalah 150 lux.

Daftar Pustaka

- Frick. 1998. *Arsitektur Ekologis. seri eko-arsitektur. 1*. Yogyakarta: Kanisius.
- Frick. 2006. *Arsitektur Ekologis. seri eko-arsitektur. 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. *SNI 03-6572-2001 tata cara perencanaan sistem ventilasi pada bangunan*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *SNI 03-6197-2000 standar kenyamanan pencahayaan di dalam ruang*. Jakarta.
- Neufert. 1999. *Data Arsitek Jilid 33 Edisi 2*. Jakarta: Erlangga
- Juwana. 2005. *Sistem Struktur Bangunan Tinggi*. Jakarta: Erlangga
- Lechner. 2007. *Heating, Cooling, Lighting, Metode Desain untuk Arsitektur*. Jakarta: Raja Grafindo Pratama.
- Lippsmeier. 1994. *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Mangunwijaya. 2000. *Pengantar fisika bangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Moore.. 1993. *Environmental Control Systems heating cooling lighting*. Singapore: McGraw-Hill International Editions.
- Mediastika. 2013. *Hemat Energi & Lestari Lingkungan Melalui Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Robinette. 1983. *Landscape Planning for Energy Conservation*. New York: Van Nostrand Reinbold.
- Santoso. 2012. *Kenyamanan Termal Indoor pada Bangunan di Daerah Beriklim Tropis Lembab*. *Indonesian Green Technology Journal*. I (1): 1-7
- Satwiko. 2009. *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Szokolay. 2004. *Introduction to Architectural Science The Basic Of Sustainable Design*. Great Britain: Elsevier.