

# KONSEP EKOLOGI-TEKNIK PADA PERANCANGAN RESORT DI PANTAI SENDANG BIRU MALANG

**Alfa Septy Kristyarini, Subhan Ramdlani, Ali Soekirno**

*Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Brawijaya  
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia  
E-mail: [alfasepty@gmail.com](mailto:alfasepty@gmail.com)*

## ABSTRAK

Pantai Sendang Biru ditetapkan oleh pemerintah sebagai kawasan pariwisata dikarenakan potensi alamnya. Hal ini dapat dilihat dari kondisi topografinya berupa kawasan perbukitan, pegunungan, hutan, pantai berpasir putih. Pantai Sendang Biru berada dalam satu kawasan dengan Pelabuhan Perikanan Pondokdadap dan Pulau Sempu yang terkenal dengan panorama alam yang menarik. Pengembangan dan pendayagunaan potensi yang ada belum optimal, hal ini terlihat dari kurang terpenuhinya fasilitas akomodasi bagi wisatawan. Selain itu kegiatan yang ada di pantai dan pelabuhan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab naik turunnya jumlah wisatawan. Oleh karena itu diperlukan pemecahan menggunakan konsep ekologi teknik berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan melalui survei lokasi untuk mendapatkan data fisik maupun non fisik tapak, sedangkan studi komparatif digunakan sebagai referensi terhadap perancangan. Penelitian mengenai parameter ekologi teknik ini didasarkan pada variabel analisis yang dijadikan dasar dalam konsep perancangan resort di Pantai Sendang Biru Malang. Konsep ekologi teknik diwujudkan melalui organisasi massa bangunan, sistem penghawaan, sistem pencahayaan, pemilihan material, dan sistem sanitasi pada perancangan resort di Pantai Sendang Biru Malang beserta aspek pelengkap yang mempengaruhi didalamnya seperti pemilihan dan peletakan elemen vegetasi. Dari keseluruhan aspek tersebut dapat saling mempengaruhi dan terkait satu sama lain untuk menghasilkan rancangan resort dengan konsep ekologi-teknik

Kata kunci: resort, ekologi-teknik, pariwisata

## ABSTRACT

The Sendang Biru Area is defined by the Government as tourism area because of their potential nature. It shown from the surrounding topography as the hills, mountains, forests, and white sandy beach. Otherwise the Sendang Biru Beach in placed with the growing port of Pondokdadap fishing port, near the Sempu island are famous for their exciting natural panorama. Development and utilization of the potential that there is not optimal, it is visible from less correct fulfillment facilities accommodation for tourists. In addition to the existing activities in beach and harbor resulted environmental pollution. It has became one of the causes of the increase and decrease tourists visiting the beach. Therefore the required using the concep of ecological ustainable technic. This research was conducted through surveis of the site to get the data physical and non physicalabout site, while the comparative study is used as a reference to the design of the resort later. Research on parameters of ecology technic is based on variable analysis relied upon in the concept of resort designing. Ecology technic concept realized through building mass organization, weather system, lighting system, material selection, and sanitation systems in the design of the resort in the Sendang Biru beach along with its complementary aspects that affect it, such as the selection and placement of the elements in the vegetation. Of the overall aspect

featuring can influence each other and are related to each other to produce a draft of the concept of ecology-technic resort.

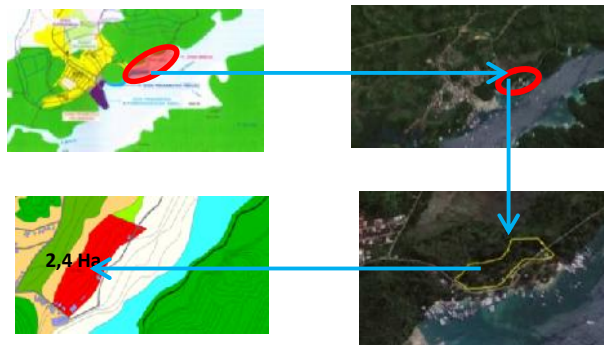
Keywords: resort, ecology-technic, tourism

## 1. Pendahuluan

Malang Selatan sebagai bagian dari Kabupaten Malang yang masih dalam taraf pengembangan memiliki potensi alam yang menarik. Dikenal sebagai daerah yang kaya dalam bidang seni, budaya maupun keadaan alamnya yang dapat dijadikan sebagai daya tarik wisata tidak hanya bagi wisatawan lokal tetapi juga wisatawan mancanegara. Kabupaten Malang Selatan sebagian besar terdiri dari kawasan pesisir. Oleh karena itu wisata alam yang berpotensi untuk dikembangkan adalah wisata pantai. Pantai yang ada di Kabupaten Malang Selatan diantaranya yaitu pantai Sendang Biru, pantai Balekambang, pantai Bajulmati, pantai Tambak Rejo, pantai Tamban, pantai Nglyep, dan Pulau Sempu.

Salah satu pantai yang memiliki keindahan yang mengagumkan adalah Pantai Sendang Biru yang menjadikannya sebagai kawasan andalan untuk pengembangan pariwisata. Kawasan wana wisata pantai Sendang Biru termasuk dalam wilayah dusun Sendang Biru desa Tambakrejo Kecamatan Sumbermanjing Wetan dengan luas lahan yang digunakan 2,4 Ha. Dengan batas administrasi wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Barat : Hutan lindung dan TPI
- Sebelah Timur : Desa Tambaksari
- Sebelah Utara : Desa Kedungbanteng
- Sebelah Selatan : Pulau Sempu dan Samudra Indonesia



Gambar 1. Lokasi tapak

- Kawasan wana wisata pantai
- Hutan
- Permukiman
- Pelabuhan
- Penambatan perahu



Gambar 2. Eksisting Tapak

Potensi alam yang menarik yang mampu dijadikan alasan penetapan sebagai kawasan pariwisata, misalnya: pasir putih, hutan pantai, pemandangan indah, tradisi upacara bersih laut yang jika dimanfaatkan secara optimal dapat diandalkan sebagai peluang kesempatan kerja bagi masyarakat lokal. Selain itu letaknya yang berada satu kawasan dengan pelabuhan yang sedang berkembang yaitu Pelabuhan Perikanan Pondokdadap dan Pulau Sempu serta berdekatan dengan Pantai Tamban yang direncanakan oleh Pemerintah sebagai pelabuhan niaga berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 3 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Malang menjadi peluang yang sangat besar untuk meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan.

Berdasarkan tingkat kunjungan wisatawan tercatat pada kawasan wana wisata pantai Sendang Biru mulai dari tahun 2009 s.d. 2013 mengalami penurunan yaitu Tahun 2009 sebanyak 29.586 orang, tahun 2010 sebanyak 26.551 orang, tahun 2011 sebanyak 20.959 orang, tahun 2012 sebanyak 27.267 orang dan tahun 2013 sebanyak 20.499 orang. Penurunan jumlah kunjungan wisatawan tersebut antara lain disebabkan karena pengaruh kondisi eksisting kawasan pantai yang menurun dan kurang terpenuhinya fasilitas wisata berupa sarana akomodasi untuk mewedahi kebutuhan wisatawan yang ingin berlibur dan menikmati panorama alam Kabupaten Malang Selatan.

Menurut Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.48/Menhut-II/2010 tentang Sarana dan Prasarana Pengusahaan Pariwisata Alam di Kawasan Pelestarian Alam mempunyai program yaitu dalam merancang bangunan harus ramah terhadap lingkungan dan memperhatikan kaidah konservasi agar tidak merugikan lingkungan sekitar. Sedangkan menurut pengembangan yang dilakukan oleh pemerintah yang tertuang dalam Rencana Umum Tata Ruang Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Malang tahun 2005, pengembangan untuk kawasan pesisir Kabupaten Malang terutama pantai Sendang Biru diarahkan kepada pengembangan berkelanjutan untuk menjaga kelestarian lingkungan. Dalam perancangan menggunakan pendekatan ekologi-teknik hal ini berkaitan dengan kondisi wilayah pesisir yang peka terhadap gangguan lingkungan akibat dari kegiatan yang ada di pantai. Selain itu letak pantai Sendang Biru yang berdekatan dengan Pelabuhan Perikanan Pondokdadap sangat rentan terhadap pencemaran lingkungan yaitu limbah yang dihasilkan dari proses kegiatan yang ada di pelabuhan. Pencemaran lingkungan yang terjadi meliputi limbah padat dan limbah cair yang dapat mempengaruhi kualitas air, kualitas udara, kebersihan lingkungan.

Terdapat beberapa aspek dalam mendesain yang perlu diperhatikan untuk menjaga keberlanjutan guna mewujudkan kawasan yang ramah dan peduli terhadap lingkungan. Aspek tersebut misalnya kondisi iklim, udara dan sistem pengolahan limbah. Diharapkan desain resort ini mampu mendukung pengembangan kawasan wisata yang ramah terhadap lingkungan.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Bahan

Menurut Pendit (2003), resort adalah tempat menginap yang mempunyai fasilitas khusus untuk bersantai dan berolahraga. Sebuah hotel resort sebaiknya mempunyai lahan yang ada kaitannya dengan objek wisata, misalnya sebuah resort yang berada pada perbukitan, pegunungan, lembah, pulau kecil dan juga pinggiran pantai.

Menurut Metallinou (2006) dalam Permatasari (2013), bahwa pendekatan ekologi pada rancangan arsitektur atau eko arsitektur bukan merupakan konsep rancangan bangunan *hi-tech* yang spesifik, tetapi konsep rancangan bangunan yang menekankan pada suatu kesadaran dan keberanian sikap untuk memutuskan konsep rancangan bangunan yang menghargai pentingnya keberlangsungan ekosistem di alam.

Menurut Yeang (2006) dalam Titisari (2012:2), pendekatan ekologi dalam arsitektur didefinisikan dengan "*Ecological design is bioclimatic design, design with the climate of the locality, and low energy design.*" Dimana terdapat integrasi antara kondisi ekologi lokal, iklim mikro dan makro, kondisi tapak, program bangunan atau kawasan, konsep, dan sistem yang tanggap terhadap iklim, serta meminimalisir penggunaan energi. Guy dan Farmer (2001) dalam Salim (2012) mengungkapkan bahwa ada enam *logics* yang berhubungan dengan pembangunan arsitektur ekologi. *Logics* dalam hal ini bukan sebagai sesuatu yang terpisahkan dengan yang lain, namun merupakan sekumpulan sistem ide, gagasan dan pengelompokan yang dihasilkan kembali atau mengalami transformasi. *Enviromental logics* dalam hal ini menggambarkan isu yang mendominasi permasalahan lingkungan tersebut, sehingga masing-masing mempunyai pendekatan yang berbeda. Untuk lebih jelasnya ada pada tabel 1.

**Tabel 1. Eco Logics**

Logics	Image of space	Source of Environmental Knowledge	Building image	Techologics
Eco-technic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• global context</li> <li>• macrophysical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• techorational</li> <li>• scientific</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• commercial</li> <li>• modern</li> <li>• future</li> <li>• oriented</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• integrated</li> <li>• energy efficient</li> <li>• high-tect</li> <li>• intelligent</li> </ul>
Eco-centric	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fragile</li> <li>• macrobiotic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• systemic ecology</li> <li>• metaphysical holism</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• polluter</li> <li>• parasitic</li> <li>• consumer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• autonomous</li> <li>• renewable</li> </ul>
Eco-aeshetic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alienating</li> <li>• anthropocentric</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sensual</li> <li>• postmodern</li> <li>• science</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iconic</li> <li>• architectural</li> <li>• new age</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• progmatic new</li> <li>• nonlinear organic</li> </ul>
Eco-cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cultural context</li> <li>• regional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• phenomenology</li> <li>• cultural ecology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• authentic</li> <li>• harmonious</li> <li>• typologycal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• local</li> <li>• low-tech</li> <li>• commanplace</li> <li>• vernacular</li> </ul>
Eco-medical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• polluted</li> <li>• harazdous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• medical</li> <li>• clinic ecology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• healthy</li> <li>• living</li> <li>• caring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• passive</li> <li>• nontoxic</li> <li>• natural</li> <li>• vernacular</li> </ul>
Eco-social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• social context</li> <li>• hierarchical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sociology</li> <li>• social-ecology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• democratic</li> <li>• home</li> <li>• individual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flexible</li> <li>• paricipaory</li> <li>• appropriate local</li> <li>• managed</li> </ul>

(Sumber: Guy and Farmer (2001) dalam Salim (2012))

Dari tabel di atas dijelaskan bahwa setiap jenis ekologi dimanfaatkan untuk tipe bangunan berbeda. Oleh sebab itu eko-teknik dipilih sebagai pendekatan dalam

perancangan resort karena resort termasuk dalam bangunan tipe komersial yang terkait antar fungsi bangunan.

Berdasarkan Yusita (2007) variabel dalam merancang objek berbasis ekologi-teknik adalah sebagai berikut:

1. Organisasi massa bangunan  
Terapan analisis mengenai orientasi massa dan tata massa berdasarkan arah edar matahari dan angin.
2. Sistem penghawaan  
Terapan analisis yaitu upaya konservasi energi dengan memaksimalkan teknik sirkulasi udara alami, serta pemanfaatan energi matahari secara pasif dengan metode pasif konvektif, radiatif dan evaporat.
3. Sistem pencahayaan  
Terapan dalam upaya konservasi energi dengan pencermatan dalam penentuan jenis dan tingkat pencahayaan, teknik refleksi cahaya natural, teknik reduksi panas dan silau, serta menggunakan sumber daya energi terbarukan.
4. Pemilihan material  
Terapan penggunaan bahan bangunan yang ekologis memenuhi syarat eksploitasi dan produksi dengan energi sesedikit mungkin
5. Sistem sanitasi  
Terapan upaya terhadap distribusi antara sumber air bersih dan manajemen buangnya menggunakan pengolahan terbarukan.

## 2.2 Metode Penelitian

Metode umum yang digunakan dalam kajian perancangan resort di kawasan wana wisata Pantai Sendang Biru adalah metode deskriptif dan analitik berdasarkan teori dan komparasi. Hasil dari analisis teori dan studi komparasi bangunan serupa dikombinasikan untuk mendapatkan parameter yang digunakan dalam perancangan. Studi ini bertujuan untuk merancang resort yang ekologis.

Proses kajian dalam studi perancangan resort di kawasan wana wisata Pantai Sendang Biru ini diawali dengan identifikasi masalah, selanjutnya digunakan untuk menentukan variabel yang sesuai dengan perancangan dan tapak. Kemudian memulai dengan pengumpulan data. Dari data-data yang sudah terkumpul diklarifikasikan menurut jenis-jenis yang diperlukan. Data hasil klarifikasi selanjutnya dianalisis, yang akan menghasilkan kesimpulan berupa parameter desain.

- a. Penentuan variabel data  
Data yang dikumpulkan diklasifikasikan menjadi data primer dan sekunder
- b. Analisis data  
Setelah mengklasifikasikan data kemudian dilakukan analisis yang meliputi analisis kawasan, analisis fungsi, analisis tapak, analisis bangunan dan analisis berdasarkan parameter. Hasil analisis data yang sudah didapat selanjutnya digunakan untuk perancangan melalui pendekatan kanonik, yaitu mendesain resort sesuai dengan variabel dari ekologi teknik.
- c. Sintesis  
Sintesis merupakan kesimpulan dari analisis dengan mengambil suatu konsep untuk ditransformasikan ke tahap perancangan. Pendekatan yang digunakan dalam perancangan resort di kawasan pantai Sendang Biru adalah pendekatan ekologi-teknik.
- d. Perancangan  
Proses desain diawali dengan pengolahan konsep yang didasari dengan hasil parameter yang telah disintesis pada kajian sebelumnya. Setelah konsep dieksplorasi, dilakukan proses transformasi konsep menjadi desain. Desain yang

dihasilkan berupa gambar desain dan gambar kerja berupa *layout plan*, *siteplan*, denah, tampak, potongan kawasan dan bangunan serta detail-detail perspektif.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis Konsep Ekologi Teknik

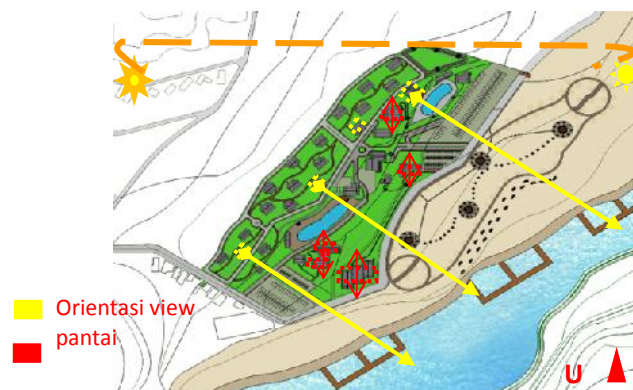
Analisis ekologi teknik dilakukan berdasarkan variabel yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Variabel-variabel tersebut meliputi:

##### 3.1.1 Organisasi massa bangunan

Organisasi bangunan merupakan salah satu parameter yang digunakan pada perancangan resort dengan konsep ekologi-teknik (Yusita, 2007). Organisasi bangunan yang dibahas meliputi orientasi dan tata massa bangunan berdasarkan arah edar matahari dan angin yang disesuaikan dengan kondisi eksisting tapak.

##### a. Orientasi massa bangunan

Menurut Lippsmeir (1997) orientasi bangunan yang baik dipengaruhi oleh edar matahari yaitu utara-selatan dengan posisi bangunan memanjang ke arah timur-barat, sedangkan orientasi bangunan berdasarkan arah angin yaitu tegak lurus terhadap arah datangnya angin. Sedangkan berdasarkan kondisi eksisting orientasi yang tepat untuk memanfaatkan *view* potensial pantai berlawanan dengan orientasi sinar matahari. Karena desain merupakan perancangan bangunan komersial yang memberikan kenyamanan dan memanjakan mata penghuni maka *view* pantai dijadikan *view* utama sebagai daya tarik yang ditawarkan maka orientasi yang dipilih yaitu orientasi yang menghadap *view* potensial pantai untuk bangunan unit resort sedangkan bangunan penunjang yang tidak perlu mempertimbangkan *view* diletakkan sesuai dengan arah edar matahari.



Gambar 3. Orientasi Massa Bangunan pada Tapak  
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

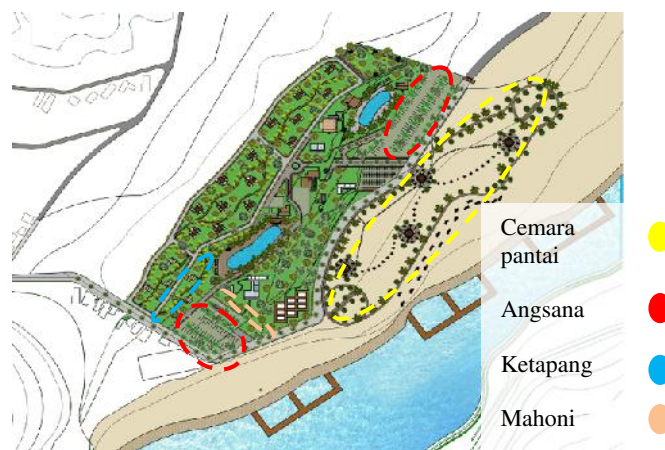
Untuk mengatasi permasalahan terhadap arah sinar matahari dan kelebihan angin karena tapak berada di pantai maka diberikan solusi pemecahan sebagai berikut:

- 1). Pengaruh sinar matahari tidak terlalu mengganggu karena posisi orientasi bangunan serong terhadap posisi peredaran arah matahari (Timur-Barat). Namun untuk mengatasi kelebihan cahaya yang masuk melalui bukaan akan diberikan tirai yang terbuat dari bambu/kayu dengan sifatnya yang fleksibel dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.
- 2). Sedangkan untuk mengatasi arah angin diberikan alternatif berupa vegetasi dan bukaan (jendela) untuk mengarahkan angin agar maksimal masuk ke dalam bangunan. Vegetasi mempunyai banyak fungsi dalam menunjang

desain. Menurut Hakim (2003) vegetasi mempunyai fungsi secara ekologis yaitu:

- Mampu menyerap CO<sub>2</sub> dan menghasilkan O<sub>2</sub> (oksigen) dan meningkatkan kadar uap air yang mendinginkan udara pada siang hari bagi makhluk hidup.
- Memperbaiki kondisi iklim setempat, permukaan tanah yang ditutupi oleh penghijauan akan berdampak pada suhu lebih sejuk, pergerakan udara lebih baik, dan debu berkurang. Efek bayangan dari vegetasi bisa menahan 70% panas matahari serta mampu menurunkan suhu udara sebesar 5,5-11°C. Permukaan berumput lebih dingin 33% dibandingkan dengan *paving*, karena rumput dapat menjaga agar suhu tetap konstan sedangkan *paving* lebih banyak memantulkan panas.
- Pengontrol radiasi sinar matahari, tipe vegetasi yang digunakan akan mempengaruhi derajat pengontrolan radiasi sinar matahari diantaranya: tanaman hijau mampu mereduksi 80% penetrasi cahaya, pohon yang berdaun lebar dapat mereduksi cahaya 51-54% sedangkan untuk semak dan *groundcover* (penutup tanah rerumputan/ *soft material*) mereduksi suhu 5,5-7,8° C pada siang hari.

Misalnya pohon angšana berfungsi sebagai penyaring udara dan mengurangi polusi udara, cemara pantai berfungsi sebagai konservasi tanah dan rehabilitasi lahan serta penahan angin di area sempadan pantai, ketapang berfungsi sebagai pemecah angin dan peneduh. Pohon mahoni dengan kekuatan akarnya dapat menahan erosi tanah yang diletakkan di area kontur dan lain sebagainya. Pemilihan jenis vegetasi dan tata letaknya di rancang untuk mendukung konsep *ecoresort* sehingga rancangan vegetasi tersebut dapat menghemat penggunaan operasional AC, energi listrik.

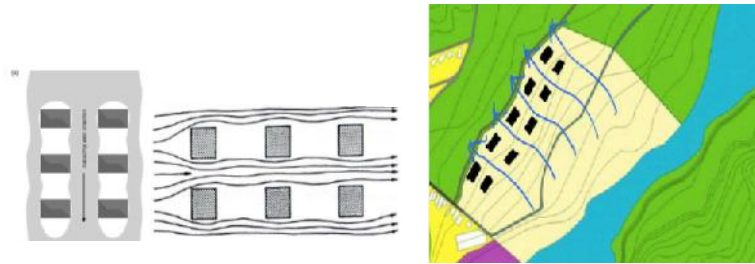


Gambar 4. Peletakan Vegetasi pada Tapak  
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

b. Tata massa bangunan

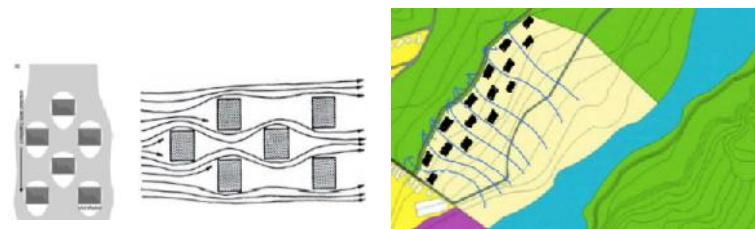
Tata massa bangunan mempunyai pengaruh terhadap kenyamanan thermal bangunan. Penataan massa yang tepat dapat memaksimalkan aliran angin antar massa bangunan. Menurut Bromberek (2009), memberikan alternatif tata massa yang dapat memaksimalkan aliran angin dalam tapak maupun bangunan. Pola tata massa tersebut adalah tatanan massa secara linear dan cluster. Untuk tata massa secara linear banyak sisi-sisi bangunan yang tidak mendapatkan aliran angin sehingga sirkulasi silang tidak berjalan dengan baik karena sirkulasi angin

terhalang antar satu bangunan dengan bangunan yang lain serta pola tata massa linear terkesan monoton.



Gambar 5. Pola Tata Massa Linear  
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Sedangkan tata massa secara cluster akan banyak sisi bangunan yang mendapatkan aliran angin dan sirkulasi angin silang akan berjalan dengan baik. Pola tata massa cluster terkesan tidak monoton. Akan tetapi dengan penyusunan secara cluster massa bangunan yang tersusun lebih sedikit daripada susunan secara linear.



Gambar 6. Pola Tata Massa Cluster  
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

Pada perancangan resort menggunakan konsep ekologi teknik sehingga pola tata massa yang dipilih adalah pola tata massa secara cluster. Penataan massa bangunan ditata secara cluster. Dengan penataan massa cluster akan banyak sisi bangunan yang terkena aliran angin dibandingkan dengan penataan linear. Selain itu penataan cluster, tata bangunan tidak akan terlihat monoton. Dengan begitu bangunan akan dapat memaksimalkan penggunaan aliran angin.



Gambar 7. Tata Massa pada Tapak  
(Sumber: Hasil analisis, 2014)

### 3.1.2 Sistem penghawaan

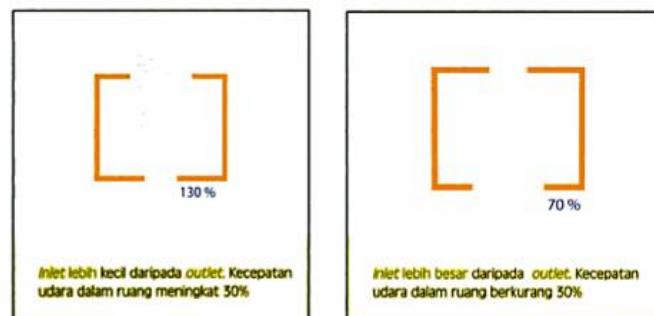
Menurut Lippsmeier (1997) dalam bukunya bangunan tropis menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan di dalam ruangan adalah temperatur



udara, kelembapan udara, kecepatan pergerakan udara. Konsep ekologi pada bangunan terhadap sistem penghawaan untuk menghasilkan *cross ventilation* dan kecepatan angin di dalam bangunan dapat ditempuh melalui ukuran, bentuk dan posisi serta jenis bukaan yang diterapkan pada desain untuk dapat memaksimalkan penghawaan alami. Sehingga mampu memberikan kenyamanan pada penghuni yang berada di dalam bangunan. Sehingga meminimalisir operasional AC dan menghemat penggunaan energi.

a. Ukuran

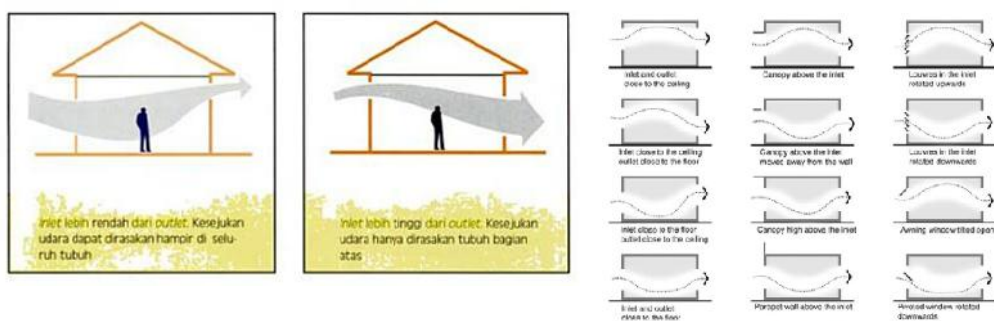
Kecepatan udara yang terdapat dalam suatu ruang akan tercapai dengan ukuran lubang *inlet* yang lebih kecil dibandingkan *outlet*. Ukuran *inlet* yang lebih kecil dari *outlet* akan meningkatkan kecepatan aliran udara di dalam ruang sebesar 30% dan begitu pula sebaliknya.



Gambar 8. Prosentasi Lubang Ventilasi *Inlet* dan *Outlet*  
(Sumber: Lippsmeier, 1997)

b. Bentuk dan posisi bukaan

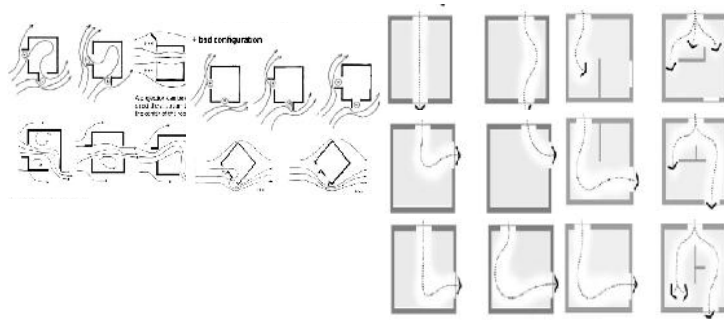
Peletakan bukaan pada dinding akan memberikan pengaruh terhadap alur aliran udara di dalam ruang. Jika lubang *inlet* diletakkan lebih rendah daripada lubang *outlet*, udara akan bergerak sepanjang ruang pada ketinggian tubuh manusia sehingga tubuh manusia dapat merasakan kesejukan dari udara tersebut. Sebaliknya jika lubang *inlet* diletakkan lebih tinggi daripada lubang *outlet*, justru akan membuat udara hanya menjangkau sebagian kecil tubuh manusia bagian atas sehingga kesegaran udara tidak dapat dirasakan penghuni di dalam bangunan.



Gambar 9. Aliran Lubang Ventilasi *Inlet* dan *Outlet*  
(Sumber: Lippsmeier, 1997)

Posisi *inlet* sebaiknya pada ketinggian aktivitas manusia, yaitu sekitar 0,5 m- 0,8 m, sementara bukaan *outlet* sebaiknya dibuat lebih tinggi karena udara yang akan dikeluarkan dari ruangan itu adalah udara yang panas dan udara yang panas selalu berada di bagian atas ruangan. Sedangkan desain bukaan yang tepat dapat memaksimalkan pergerakan angin di dalam bangunan sehingga dapat memaksimalkan penghawaan alami yang masuk ke dalam bangunan. Letak bukaan

di desain agar dapat terjadi *cross ventilation*. Sehingga angin dapat menjangkau seluruh bangunan.




Gambar 10. Aliran Udara pada Denah Ventilasi *Inlet* dan *Outlet*  
(Sumber: Bromberek, 2009)

- c. Jenis bukaan  
Jenis bukaan yang dipilih haruslah yang mampu mengalirkan angin ke dalam bangunan secara maksimal. Bromberek (2009), memberikan alternatif jenis bukaan untuk dapat memaksimalkan aliran angin. Untuk lebih jelasnya ada pada tabel 2.

**Tabel 2. Jenis Bukaan**

Jenis bukaan	Karakter bukaan	Visualisasi gambar
Jendela gantung atas ( <i>awning</i> )	Jendela gantung atas ( <i>awning</i> )	
Jendela gantung bawah ( <i>hooper</i> )	Bukaan ke arah luar atau dalam bangunan dapat memaksimalkan angin 70%	
Jendela geser vertikal ( <i>vertical sliding</i> )	Jenis jendela ini hanya dapat terbuka setengah bagian, sehingga volume udara yang masuk akan lebih kecil dibanding pada penggunaan jendela dorong atau jendela putar. Dapat memaksimalkan angin 50%	
Jendela geser horizontal ( <i>horizontal sliding</i> )	Bukaan ke arah samping. Dapat memaksimalkan angin 50%	
Jendela dorong ( <i>casement</i> )	Jenis bukaan ini memberikan ventilasi yang baik karena kedua daun jendela dapat terbuka lebar. Dapat memaksimalkan angin 90%	
Jendela putar/pivot vertikal/horisontal	Terbuka dengan poros berada di tengah Terbuka secara vertikal. Dapat memaksimalkan angin 50%	

Jalusi ( <i>glass louvers</i> )	Memiliki daun jendela yang banyak Arah bukaan horizontal. Dapat memaksimalkan angin 90%	
---------------------------------	--	---

(Sumber: Bromberek, 2009)

### 3.1.3 Sistem pencahayaan

Desain ekologi adalah desain yang mampu menghemat seminimal mungkin penggunaan energi dalam setiap operasionalnya. Sehingga dalam desain semaksimal mungkin menggunakan pencahayaan alami dan sistem terbarukan dalam pengelolaannya. Untuk dapat memaksimalkan pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan dapat dilakukan dengan memberikan bukaan yang cukup lebar dan banyak agar sinar matahari dapat masuk ke dalam bangunan. Sedangkan untuk pencahayaan buatan menggunakan lampu hemat energi seperti lampu LED dengan sistem *keytag* dan subsidi listrik yang memanfaatkan sinar matahari yang di tampung dalam panel surya sehingga dapat digunakan sebagai cadangan sumber energi listrik.

### 3.1.4 Pemilihan material

Penggunaan material pada suatu bangunan memegang peranan penting terkait dengan tujuan hemat energi dan ramah lingkungan. Pemilihan material bangunan yang tepat untuk green building adalah material hijau atau material ramah lingkungan. menghasilkan bangunan yang berkualitas sekaligus ramah lingkungan, khususnya pemanfaatan material ekologis atau material yang ramah lingkungan. Prinsip-prinsip material yang ekologis menurut Subiyanto (2010) adalah sebagai berikut:

- a. *Renewable resources* (sumber daya yang terbarukan)
- b. *Low energy process* (proses pembuatan membutuhkan energi yang sedikit)
- c. *Local ability* (dapat di produksi di daerah setempat)
- d. *Recycle content* (dapat didaur ulang)
- e. *Remanufacture* (dapat diproduksi kembali)

Jika ditinjau dari teori tersebut, maka material yang digunakan dalam desain adalah material kayu kaji yang penggunaannya 80-90% dari keseluruhan bangunan. Dan dikombinasikan dengan material alami berupa *paving block*, *grass block*, *paving stone*, dengan penerapan sesuai dengan fungsi bangunan.

### 3.1.5 Sistem sanitasi

Pengolahan sanitasi pada kawasan pesisir harus memperhatikan aspek ekologis. Dari hasil studi komparasi fungsi sejenis diperoleh kesimpulan pengolahan sistem sanitasi menggunakan sistem terbarukan yang ramah terhadap lingkungan. Pengolahan tersebut sebisa mungkin tidak merusak ekosistem dan dapat dimanfaatkan kembali. Sehingga konsep yang dapat diimplemetasikan pada desain menggunakan konsep *recycling* dan *rain water reservoir*. Dimana air limbah buangan dan air hujan ditampung dan diolah untuk dapat digunakan kembali sebagai pemenuhan kebutuhan air sekunder seperti penyiraman lansekap.

## 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil dalam desain dengan pendekatan ekologi teknik adalah bahwa dalam setiap

operasionalnya menggunakan energi seminimal mungkin yang ramah terhadap lingkungan. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut:

- a. Organisasi massa bangunan  
Dalam penataan massa bangunan sebaiknya memanfaatkan arah edar matahari dan angin dengan menyesuaikan kondisi eksisting tapak. Pemanfaatan iklim tapak dimaksudkan untuk meminimalisir energi yang digunakan.
- b. Sistem penghawaan  
Dalam mendesain bukaan yang tepat sebaiknya perlu diperhatikan jenis dan posisi serta lebar bukaan yang dipilih. Hal tersebut bertujuan untuk memaksimalkan aliran angin masuk ke dalam bangunan. Sehingga di dalam bangunan terasa nyaman untuk dihuni tanpa perlu menggunakan AC dengan begitu akan menghemat penggunaan energi.
- c. Sistem pencahayaan  
Sistem pencahayaan sebaiknya menggunakan cadangan energi dengan *solar system*. Merupakan sistem yang memanfaatkan sinar matahari untuk ditampung pada panel surya yang kemudian diubah menjadi energi listrik. Dengan begitu kebutuhan energi listrik tidak perlu menggunakan subsidi dari pemerintah. Sedangkan untuk pemilihan lampu sebagai penerangan sebaiknya menggunakan lampu hemat energi.
- d. Pemilihan material  
Material yang digunakan sebaiknya merupakan material yang ekologis. Material ekologis adalah material yang dapat diperbaharui dan diproduksi kembali, merupakan material lokal setempat, dapat didaur ulang serta dalam proses pembuatannya maupun operasionalnya merupakan material yang ramah lingkungan dan hemat energi.
- e. Sistem sanitasi  
Dalam penanganan sistem sanitasi sebaiknya menggunakan pengolahan terbarukan yang ramah terhadap lingkungan dan dapat digunakan kembali. Sehingga pengolahan sanitasi yang tepat untuk dilakukan adalah *recycling* dan *rain water reservoir*.

## Daftar Pustaka

- Bromberek, Zbigniew. 2009. *Eco-Resorts Planning and Design for The Tropics*. USA: Elsevier.
- Hakim, Rustam. 2003. *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.48/Menhut-II/2010 tentang *Sarana dan Prasarana Pengusahaan Pariwisata Alam di Kawasan Pelestarian Alam*.
- Lippsmeier, Georg. 1997. *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Pendit, N. S. 2003. *Ilmu Pariwisata: Sebuah Pengantar Perdana*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 3 Tahun 2010 tentang *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Malang*.
- Permatasari, Bonita. 2013. *Konsep Penerapan Permakultur di Kawasan Pantai Sine Tulungagung*. Malang: Jurnal Mahasiswa Arsitektur. Vol. 01 No 01.
- Rencana Umum Tata Ruang Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Malang Tahun 2005 tentang *Detail Tata Ruang Kawasan Sendang Biru*.
- Salim, Muhamad. 2012. *Konsep Ekologi-Teknik di Kawasan Minapolitan Muncar-Banyuwangi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Subiyanto, Bambang. 2010. *Bahan Bangunan Ramah Lingkungan (Green Building Material)*. Jakarta: Konsil Bangunan Hijau Indonesia.

- Titisari, E. Y., Triwinarto, J.S., Suryasari, N. 2012. *Konsep Ekologis pada Arsitektur di Desa Bendosari*. Malang: Jurnal RUAS. Vol. 10 No. 2.
- Yusita., Sachari, A., dan Isdianto, B. 2007. *Kajian Terapan Eko-Interior pada Bangunan Berwawasan Lingkungan*. Bandung: ITB J. Vis. Art. Vol. 1.