

PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR EKOLOGIS PADA PENGEMBANGAN AGROWISATA TEH KEMUNING DI KARANGANYAR

Maria Kinanthi Sakti NH, Wiwik Setyaningsih, Made Suastika
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
mariakinanthi09@gmail.com

Abstrak

Sektor pariwisata di Indonesia memiliki potensi untuk dikembangkan, khususnya di bidang agrowisata yang memanfaatkan lahan perkebunan dan pertanian. Salah satu sektor agrowisata tersebut adalah perkebunan teh. Perkebunan Teh Kemuning adalah salah satu perkebunan komoditi teh terbesar di Indonesia yang dikembangkan menjadi obyek agrowisata. Oleh karena pengembangan yang sudah ada dirasakan belum maksimal, maka perlu dibuat desain baru guna memfasilitasi agrowisata yang ramah lingkungan, serta dapat memanfaatkan sumber daya alam semaksimal mungkin. Kawasan Agrowisata Teh Kemuning dibangun untuk mengakomodasi kebutuhan sarana prasarana rekreasi dengan mempertimbangkan arsitektur ekologis sebagai pendekatan desain bangunannya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, meliputi pengumpulan data melalui observasi, survey, wawancara, serta tinjauan pustaka tentang teori arsitektur ekologis, yang selanjutnya dianalisis sebagai pedoman perancangan. Hasil penelitian ini adalah desain agrowisata yang dapat memberikan suasana rekreasi edukatif, dengan menerapkan prinsip arsitektur ekologis sebagai pendekatan desain yang digunakan pada bangunannya, seperti memanfaatkan iklim, menggunakan material alami, menciptakan sistem energi surya agar hemat energi, dan melestarikan keanekaragaman biologis.

Kata kunci: agrowisata, arsitektur ekologis, teh, wisata edukasi rekreasi.

1. PENDAHULUAN

Wisata adalah kegiatan perjalanan bagi perorangan maupun kelompok untuk mengunjungi destinasi tertentu, dengan tujuan rekreasi atau mempelajari keunikan daerah wisata dalam kurun waktu yang singkat (UU RI no 10 th. 2009). Pariwisata pada prinsipnya melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat yang memiliki konsep startegis berdasarkan kearifan lokal dan keunikan dari masyarakat, sehingga dapat digunakan secara optimal (Setyaningsih.W, 2016).

Agrowisata adalah model pengembangan pariwisata yang meliputi aktivitas menggunakan lahan pertanian, atau fasilitas terkait perkebunan yang dapat menjadi daya tarik wisatawan (Kemenpar, 2014). Kecenderungan wisatawan untuk kembali ke alam menyebabkan pengembangan daya tarik wisata yang berbasis alam (wisata agro) menjadi potensial (Koswara, 2005).

Perkebunan Teh Kemuning merupakan salah satu perkebunan komoditi teh yang cukup besar di Indonesia. Lokasinya berada di lereng Gunung Lawu tepatnya di Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar. Potensi ini dapat menarik animo masyarakat di sekitar maupun di luar Kabupaten Karanganyar untuk mengenal budaya memetik teh beserta sistem pengolahannya yang sudah ada di kawasan tersebut. Potensi kearifan lokal budaya ini dapat dikemas sebagai aset wisata ramah lingkungan dengan nilai tinggi (Setyaningsih.W, 2015).

Saat ini kondisi eksisting obyek wisata kebun teh terdapat sistem pengolahan yang kurang optimal. Terbatasnya fasilitas sarana dan prasarana dirasakan kurang memberikan daya tarik pengunjung untuk mengunjungi obyek wisata tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan obyek wisata menjadi agrowisata dengan memanfaatkan potensi alam yang sudah ada, sehingga dapat meningkatkan eksistensi wisata tersebut.

Pengembangan Agrowisata Teh Kemuning ini didukung dengan kebijakan Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar Nomor 6 pasal 1 Tahun 2016, tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata, yang menyebutkan bahwa kawasan pengembangan pariwisata yang selanjutnya adalah yang mencakup luasan area tertentu, serta memiliki karakter atau tema produk wisata tertentu yang dominan sebagai komponen pencitraan kawasan tersebut. Pembangunan kawasan yang sudah mempunyai potensi berupa produk pertanian dan perkebunan, yang didukung dengan fasilitas tempat parkir, area bermain, warung makan dan kios yang menjual produk pertanian dan kerajinan tangan. (RTRW Kabupaten Karanganyar, 2016).

Dalam arsitektur ekologis terdapat empat prinsip, yaitu bangunan yang dapat menanggapi dan memanfaatkan iklim, menggunakan material alami yang ramah lingkungan, menciptakan sistem energi surya agar hemat energi, serta melestarikan keanekaragaman biologis. Pengaruh iklim terhadap bangunan akan menentukan orientasi bangunan dan arah datang angin untuk penghawaan alami. Bangunan sebaiknya dibuat secara terbuka dengan jarak yang cukup di antara bangunan satu dengan yang lain, agar gerak udara terjamin dengan menerapkan ventilasi silang. Prinsip ekologis dalam penggunaan bahan bangunan adalah sebagai berikut; a). menggunakan bahan baku, energi, dan air seminimal mungkin, b). bahan bangunan diproduksi dan dipakai sedemikian rupa sehingga dapat didaur ulang, c). bahan yang dipakai harus kuat dan tahan lama, serta harus mudah diperbaiki dan diganti. Bahan bakar dapat digolongkan menjadi dua kategori yaitu yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui. Manusia cenderung memanfaatkan energi yang tidak dapat diperbaharui, karena dianggap penggunaan lebih mudah. Penggunaan energi untuk seluruh dunia diperkirakan 3×10^{14} MW pertahun. Hal ini berarti manusia bukan hanya kekurangan energi, tetapi kebanyakan energi yang dibakar dan mengakibatkan kelebihan karbondioksida di atmosfer. Dampaknya dapat mempercepat efek rumah kaca dan pemanasan global. Pemanfaatan energi api untuk menciptakan energi surya merupakan cara yang tepat untuk menanggulangi masalah tersebut; d). Melestarikan keanekaragaman biologi yang membantu aktivitas organisme dalam tanah untuk proses peresapan air melalui biopori (Frick, 1998).

Dasar-dasar penerapan perancangan Agrowisata Teh Kemuning sesuai prinsip arsitektur ekologis dalam bangunan, antara lain; a). memanfaatkan orientasi bangunan untuk penghawaan alami dan pencahayaan alami seperti pemberian bukaan, *cross ventilation*, *roster*, *roof garden*, dan penempatan vegetasi di sekitar bangunan sebagai pergantian udara segar di dalam ruangan serta pemberian *skylight* sebagai respon pemanfaatan iklim; b). menggunakan material alami yang ramah lingkungan dengan proses yang aman dan tahan lama, seperti bambu, batu bata, tanah liat, dan sirap kayu; c). menggunakan lampu panel surya untuk memanfaatkan energi surya agar lebih hemat energi; d). menggunakan biopori sebagai resapan tanah di sekitar lahan agrowisata untuk pemanfaatan keanekaragaman biologis dalam aktivitas organisme di dalam tanah (Frick dan Mulyani, 2006). Perancangan desain Agrowisata Teh Kemuning di Karanganyar akan menerapkan beberapa contoh tersebut di atas sesuai teori dari arsitektur ekologis sebagai pendekatan desain bangunannya.

2. METODE PENELITIAN

Perancangan Agrowisata Teh Kemuning dihasilkan melalui metode penelitian deskriptif kualitatif. Data didapat melalui survey lapangan, observasi, wawancara dan dokumentasi rupa muka tanah untuk mendapat data topografi. Setelah itu data dikorelasikan dengan kajian teori mengenai pendekatan desain Arsitektur Ekologis, yang didapat dari mata kuliah Arsitektur Ekologis, buku referensi Arsitektur Ekologis dari Heinz Frick (1998), dengan judul “Dasar-Dasar Eko-Arsitektur”, Ken Yeang (2006) dengan judul “*Ecodesign: A Manual for Ecological Design*”, dan konsep dari jurnal yang membahas minimalisir dampak negatif dalam pembangunan sebuah kawasan dengan judul “*Low-Impact-Development as an Implementation of the Eco-Green-Tourism Concept to Develop Kampung*

towards Sustainable City” oleh Wiwik Setyaningsih (2015). Kemudian data diolah melalui analisis perencanaan dan perancangan.

Analisis perencanaan mengidentifikasi masalah yang ada berdasarkan konsep desain Pengembangan Agrowisata Teh Kemuning, diselesaikan dengan Arsitektur Ekologis sebagai pendekatan desain dengan memperhatikan keseimbangan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam semaksimal mungkin. Analisis perancangan dilakukan dengan mengolah data yang telah terkumpul dan dikelompokkan berdasarkan pemrograman fungsional, performansi, dan arsitektural; a). pemrograman fungsional meliputi identifikasi penggunaan Agrowisata Teh Kemuning, diantaranya pelaku kegiatan, jenis kegiatan, pola kegiatan, sifat kegiatan dan kelembagaan organisasi; b). pemrograman performansi meliputi kebutuhan para pengunjung agrowisata beserta fasilitasnya kedalam persyaratan tapak, kebutuhan ruang, besaran ruang dan program ruang, serta sistem pemanfaatan sumber daya pada bangunan yang direncanakan dengan pertimbangan arsitektur ekologis sebagai pendekatan desain; c). pemrograman arsitektural meliputi pengolahan tapak, massa, ruang, tampilan, struktur dan utilitas bangunan sesuai kaidah yang berlaku di arsitektur ekologis sebagai kaidah desainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

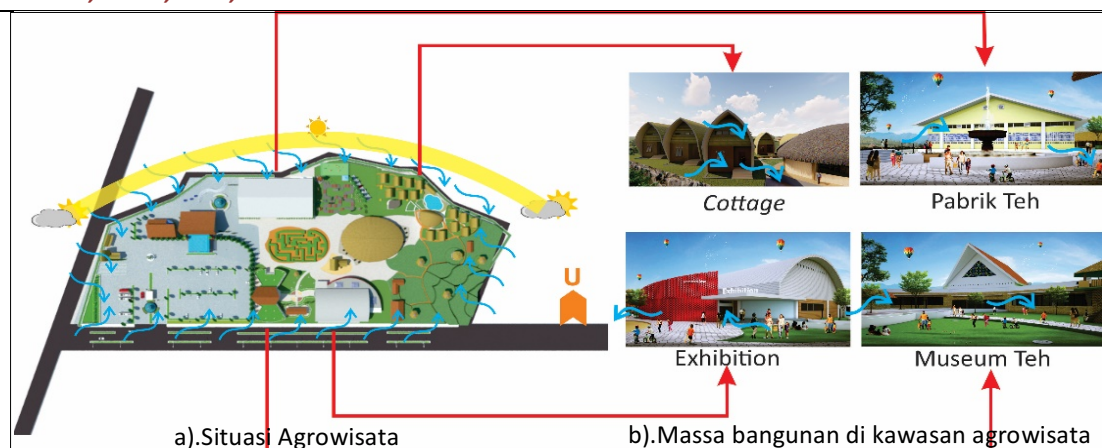
Arsitektur ekologis adalah integrasi kondisi ekologi setempat, iklim makro dan mikro, kondisi tapak, program bangunan, sistem yang tanggap terhadap iklim, penggunaan energi yang rendah, pemberian vegetasi dan penempatan ventilasi alami (Yeang, 2006). Integrasi tersebut melalui tiga tingkatan; tingkat pertama integrasi fisik dengan karakter fisik ekologi setempat meliputi, keadaan tanah, topografi, vegetasi, iklim, dan sebagainya; tingkat kedua integrasi sistem dengan proses alam meliputi penggunaan air, pengolahan limbah, sistem pembuangan dan pelepasan panas dari bangunan; tingkat ketiga penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan.

Konsep arsitektural yang akan diterapkan pada desain bangunan Agrowisata Teh Kemuning sesuai dengan prinsip arsitektur ekologis. Penerapan ini bertujuan untuk menghasilkan desain yang dapat menjaga kelestarian sumber daya alam dan mampu menekan serendah-rendahnya dampak negatif terhadap alam dan kebudayaan yang dapat merusak lingkungan sekitar, serta menjaga keseimbangan seluruh sistem secara holistik.

Empat prinsip arsitektur ekologis dalam pengolahan desain dapat dimunculkan melalui sistem penghawaan dan pencahayaan alami sebagai respon iklim, penggunaan material alami pada massa bangunan, penghematan energi dengan lampu panel surya, dan pemanfaatan organisme tanah dengan metode biopori sebagai resapan air. Dari beberapa prinsip di atas, penerapan dalam desain adalah sebagai berikut:

a. Memanfaatkan iklim

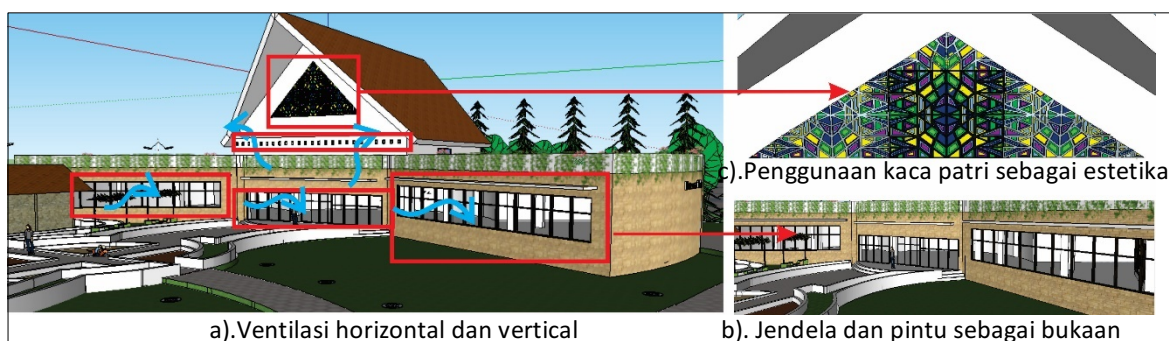
Iklim mempunyai peranan yang penting terhadap bangunan. Arah datang angin dan pergerakan matahari dapat dimanfaatkan untuk penghawaan dan pencahayaan alami. Penerapan pemanfaatan iklim yang pertama adalah untuk menentukan orientasi bangunan. Bangunan diletakkan di antara lintasan matahari dan angin. Bangunan di kawasan agrowisata ini berorientasi ke utara dan selatan (lihat gambar 1a) dengan memaksimalkan bukaan di setiap sisi bangunan untuk memaksimalkan penghawaan dan pencahayaan alami (lihat gambar 1b). Penempatan massa bangunan akan mempengaruhi jumlah dan arah datang cahaya matahari pada setiap massa bangunan.



Gambar 1

(a). Situasi Kawasan Agrowisata Teh Kemuning; (b). Massa Bangunan Agrowisata Teh Kemuning

Memanfaatkan iklim yang kedua adalah dengan menempatkan bukaan atau ventilasi pada bangunan supaya udara dapat bergerak dan menghasilkan penyegaran terbaik. Ventilasi adalah pergerakan udara di dalam bangunan, antar bangunan dan antara bagian dalam bangunan (Roaf, dkk dalam *Ecohouse 2 a Design Guide*, 2003). Ventilasi pada massa bangunan Agrowisata Teh Kemuning dengan proses pergantian udara ruangan oleh udara segar dari luar ruangan tanpa bantuan peralatan mekanik. Jenis ventilasi yang diterapkan pada massa bangunan adalah ventilasi horizontal dan vertikal, yakni aliran udara terjadi bila terjadi perbedaan suhu di dalam maupun di luar bangunan (lihat gambar 2a). Ventilasi horizontal menggunakan jendela dan ventilasi horizontal menggunakan roster. Jendela bangunan museum teh menggunakan ukuran 80 cm x 120 cm karena menurut Mediastika (1999) bangunan di negara tropis lembab tanpa sistem pengkondisian udara sangat tergantung pada ukuran jendela yang menjadi media pergantian udara pengap di dalam bangunan (lihat gambar 2b). Proses pergantian udara ini tergantung dari dua aspek, aspek bangunan itu sendiri dan aspek luar bangunan. Aspek bangunan itu sendiri dapat meliputi penempatan jendela, baik secara vertikal maupun horizontal. Aspek luar bangunan meliputi suhu, kelembapan, arah dan kecepatan angin. Penempatan jendela sesuai arah datang angin. Angin di kawasan lokasi Agrowisata Teh Kemuning ini bergerak dari tempat yang bertekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah. Bagian atap bangunan museum teh menggunakan jenis bukaan jendela kaca mati. Jendela ini terdiri atas kaca patri yang dipasang mati, sehingga tidak bisa dibuka tutup. Fungsinya adalah menyalurkan cahaya sebagai estetika dalam ruang (lihat gambar 2c).

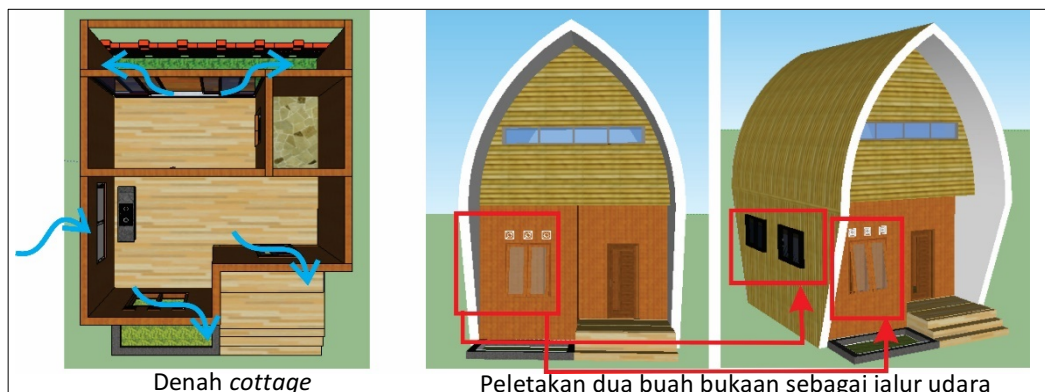


Gambar 2

a). ventilasi horizontal dan vertical; b). Jendela dan pintu sebagai bukaan pada bangunan museum; c). Kaca patri pada jendela sebagai estetika

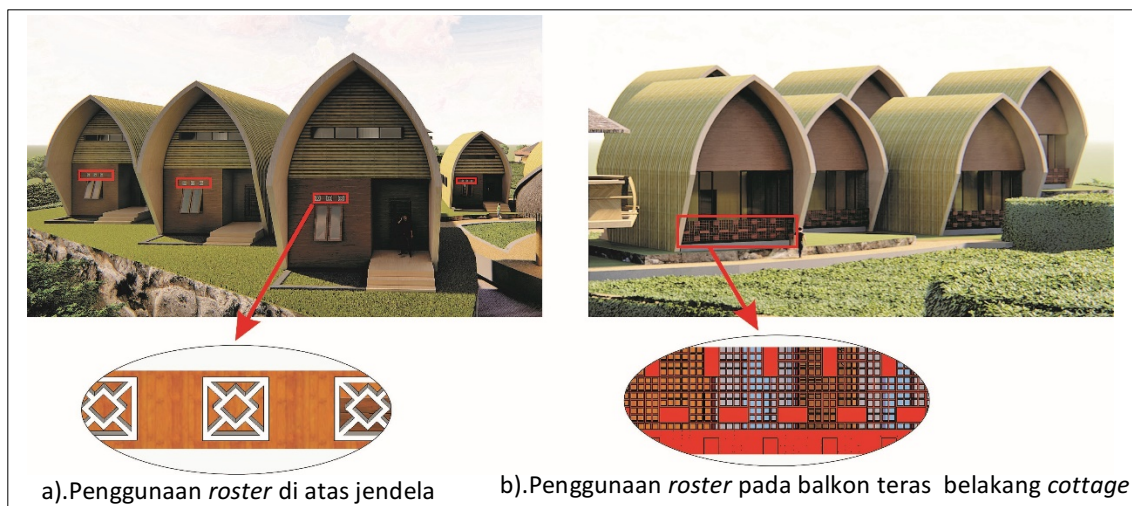
Memanfaatkan iklim yang ketiga yaitu dengan menempatkan *cross ventilation*. *Cross ventilation* merupakan salah satu macam penempatan lubang ventilasi untuk pengarahan aliran

udara dari lubang masuk ke lubang keluar. Sistem *cross ventilation* pada massa bangunan *cottage* di Agrowisata Teh Kemuning menggunakan lubang ventilasi di dua sisi ruangan (lihat gambar 3). Jendela yang berfungsi sebagai *inlet* (masuknya udara) diletakkan dengan ketinggian antara 60-150 cm agar udara dapat mengalir untuk memperoleh rasa nyaman yang diharapkan. Jendela yang berfungsi sebagai *outlet* (keluarnya udara) diletakkan lebih tinggi, agar udara panas dalam ruang dapat dengan mudah dikeluarkan.



Gambar 3
Penempatan *cross ventilation* di bangunan *cottage*

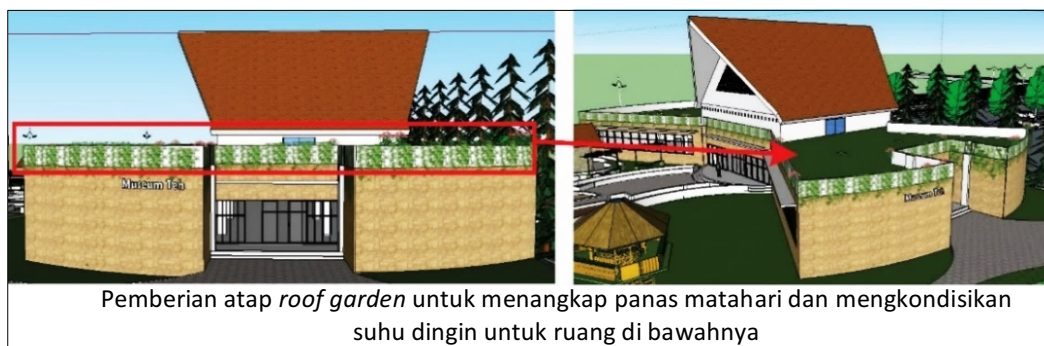
Memanfaatkan iklim yang keempat adalah menempatkan *roster* di dinding atau di dinding atas sebagai penyaring udara panas. Dinding berpori adalah dinding yang tidak terlalu masif, memiliki lubang atau celah yang berfungsi sebagai estetika dan pembentuk bayangan pada interior serta penghawaan alami. *Roster* di bangunan *cottage* sebagai lubang sirkulasi pertukaran udara yang diletakkan di atas jendela (lihat gambar 4a) dan balkon sebagai partisi atau penyekat antar ruang dalam dan ruang luar (lihat gambar 4b). Saat ini fungsi *roster* selain untuk penyaring udara, juga dapat digunakan sebagai estetika, dengan model bermacam-macam bentuk dan polanya yang dapat menciptakan keunikan desain. *Roster* pada bangunan *cottage* ini menggunakan bahan tanah liat berukuran 20cm x 20cm.



Gambar 4
Penggunaan *roster* dinding pada bangunan *cottage*

Memanfaatkan iklim yang kelima adalah memberikan *roof garden* untuk menyejukkan udara di dalam ruang, dengan menerima panas matahari dan mengembalikannya pada waktu malam. Menurut Olgyay (1962) pengaruh panas dari luar bangunan diserap melalui kulit bangunan, sehingga kondisi suhu di dalam ruang sedikit tereduksi. Panas yang mengalir ke dalam permukaan material sebanding dengan penyerapan lembap melalui pori-pori material

tersebut. Vegetasi di atap bangunan museum dapat menahan radiasi matahari, sehingga mengkondisikan ruang di bawahnya bersuhu lebih dingin (lihat gambar 5). Hal yang perlu diperhatikan pada *roof garden* di bangunan museum adalah pemasangan membran tahan air atau *waterproof membrane* agar tidak rembes. Lapisan ini dibuat miring untuk mengalirkan air sebagai sistem drainase permukaan. Media tanam menggunakan rumput karena ringan dan dapat menyediakan zat hara serta kelembapan. Kedalaman media tanam untuk rumput adalah 20 cm - 30 cm. Pemeliharaan *roof garden* meliputi kegiatan penyiraman, pemupukan, pemangkasan tanaman, penanaman ulang dan pengecekan serta perbaikan utilitas yang ada di dalamnya.



Gambar 5
Pemberian atap *roof garden* di bangunan museum teh

Memanfaatkan iklim yang keenam adalah memberikan vegetasi di dekat bangunan pabrik teh untuk pergantian udara segar di dalam ruangan (lihat gambar 6). Menurut Frick (1998) bangunan yang memperhatikan penyegaran udara secara alami dapat menghemat banyak energi. Pemberian vegetasi di dekat bangunan ini digunakan untuk menciptakan iklim mikro pada lingkungan sebagai penghambat panas matahari yang langsung masuk ke bangunan. Ketersediaan vegetasi akan menyuplai oksigen dan akan mengalirkannya ke dalam bangunan. Selain itu vegetasi juga dapat digunakan sebagai peredam kebisingan. Pemberian tanaman perdu dan bunga krisan di sekitar pabrik merupakan cara untuk meredam kebisingan yang ditimbulkan oleh pabrik saat produksi sedang berlangsung, juga sebagai filtrasi polusi udara yang dihasilkan dari pabrik teh.



Gambar 6
Pemberian vegetasi sekitar bangunan sebagai filtrasi debu dan suara bising

Memanfaatkan iklim yang terakhir dengan menempatkan *skylight* pada bangunan *exhibition* agar cahaya matahari dapat menembus bangunan untuk pencahayaan alami (lihat gambar 7). Tujuan dari pencahayaan adalah selain mendapat kuantitas cahaya yang cukup sehingga tugas visual mudah dilakukan, juga untuk mendapatkan lingkungan visual yang

menyenangkan atau mempunyai kualitas pencahayaan yang baik. Menurut Sukawi (2013) pencahayaan alami pada siang hari dapat dikatakan baik antara jam 08.00 sampai 16.00 karena pada saat itu matahari sedang terang dan memancarkan sinar yang cukup, masuk melalui bukaan atau celah yang berasal dari langit atau cahaya matahari secara langsung. Distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan tidak menimbulkan kontras yang mengganggu. Prinsip pencahayaan alami adalah memanfaatkan cahaya matahari semaksimal mungkin dan mengurangi panas matahari semaksimal mungkin. *Skylight* pada ruang pameran berbahan kaca jenis *tempered* dengan rangka dari besi, sengaja di ekspos agar mendapatkan sistem pencahayaan terbaik untuk mendukung suasana dalam ruang pameran. Cahaya matahari selain masuk dari atap *skylight* juga dapat masuk melalui lubang roster pada bagian dinding bangunan *exhibition*, untuk menetralkan udara panas di dalam ruang. Pemanfaatan cahaya alami ini akan menghemat listrik.



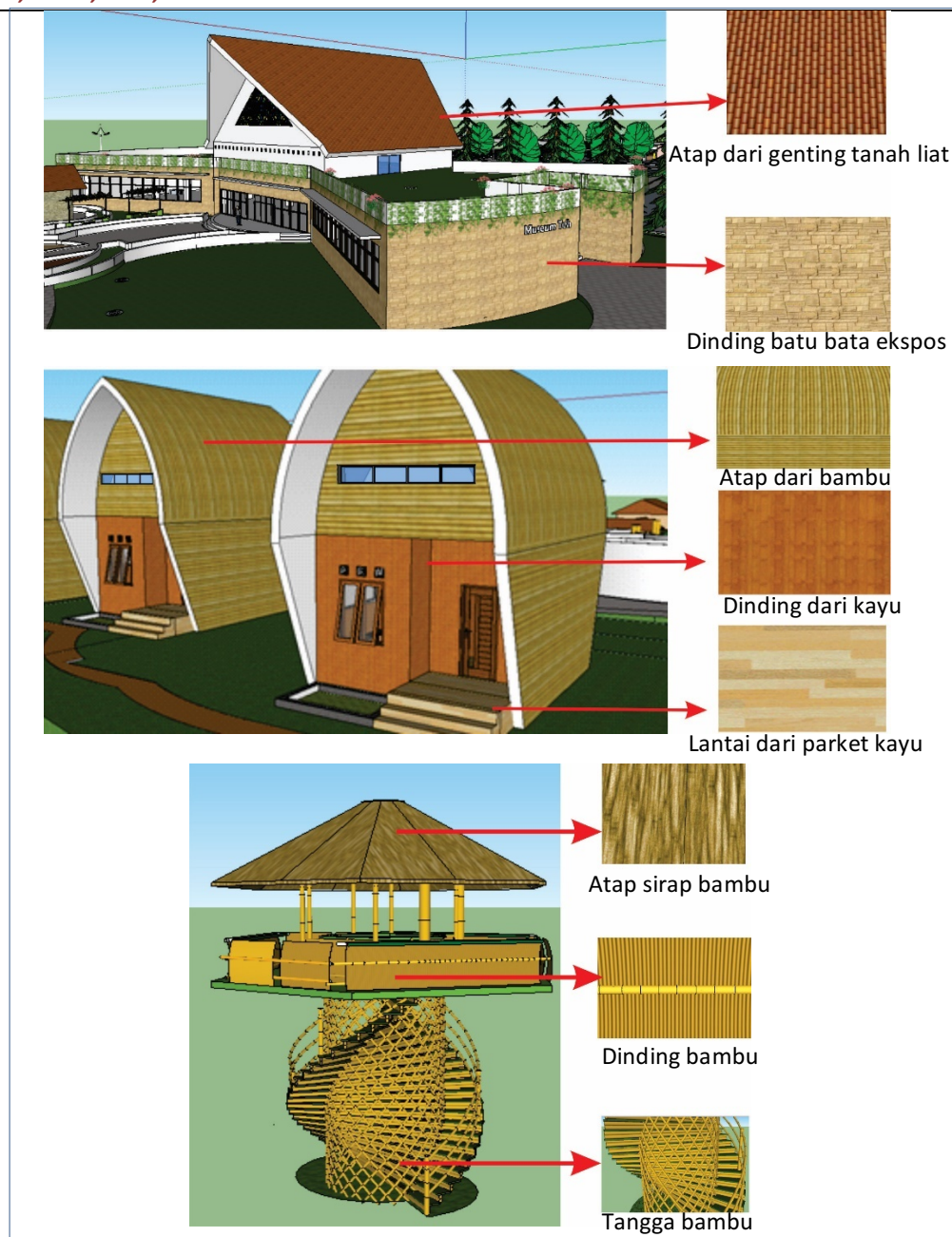
Gambar 7

Penempatan *skylight* pada ruang pameran sebagai pencahayaan alami

b. Menggunakan material alami dan ramah lingkungan

Material bangunan yang dimaksudkan untuk massa bangunan Agrowisata Teh Kemuning adalah material berbahan alami seperti tanah liat, batu bata ekspos, bambu dan sirap bambu (lihat gambar 8). Selubung bangunan yang memperoleh radiasi matahari terbesar adalah atap selanjutnya dinding. Agar penghematan energi dapat dilakukan, maka harus dihindari radiasi matahari yang optimal pada siang hari, karena akan meningkatkan suhu ruangan. Pemanfaatan material alami dari vegetasi dapat didesain menyatu dengan konstruksi selubung bangunan.

Penggunaan material alami yang ramah lingkungan contohnya bambu dilakukan melalui suatu proses panjang melalui tahap pengawetan disertai dengan pemilihan bambu terbaik agar awet dan tahan lama. Material kayu dipilih karena kayu merupakan material alam yang dapat diperbaharui dan dibudidayakan kembali. Material dinding batu bata ekspos dipilih karena lebih nyaman dari segi suhu ruangan karena dapat menyesuaikan suhu luar.

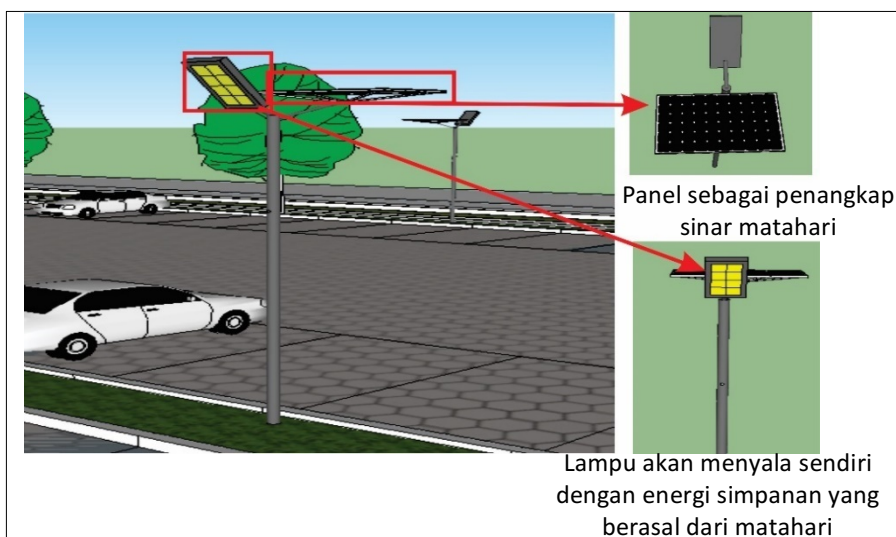


Gambar 8
Material alami yang digunakan di bangunan Agrowisata Teh Kemuning

c. Menciptakan sitem energi surya agar hemat energi

Menurut Rif'an dkk (2012) energi listrik dapat dibangkitkan dengan mengubah sinar matahari melalui proses yang dinamakan *photovoltaic (PV)*. *Photo* berarti cahaya, sedangkan *voltaic* merupakan tegangan. *Photovoltaic cell* dibuat dari material semi konduktor terutama silikon yang dilapisi oleh bahan tambahan khusus. Jika cahaya matahari mencapai *cell* maka elektron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik, sehingga energi listrik dapat dibangkitkan. Menurut Chenni (2007) lampu panel surya selalu didesain untuk mengubah cahaya menjadi energi listrik sebanyak-banyaknya dan dapat digabung secara seri atau paralel untuk menghasilkan tegangan dan arus yang diinginkan. Di area parkir Agrowisata Teh Kemuning diletakkan lampu panel surya untuk memanfaatkan sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik (lihat gambar 9). Lampu panel terdiri dari

lampu LED, panel surya *photovoltaic* dan baterai. Saat siang hari dan panas terik panel surya akan menerima cahaya matahari kemudian mengkonversikan cahaya tersebut menjadi energi listrik. Energi listrik ini akan disimpan di dalam baterai untuk kemudian menyalakan lampu pada malam hari. Batas waktu menyala berkisar 8-10 jam tergantung seberapa besar kapasitas baterai dan serapan energi matahari. Lampu panel bersifat otomatis, menyala pada sore atau malam hari dan mati ketika pagi hari. Sehingga lebih praktis tidak membutuhkan operator khusus.

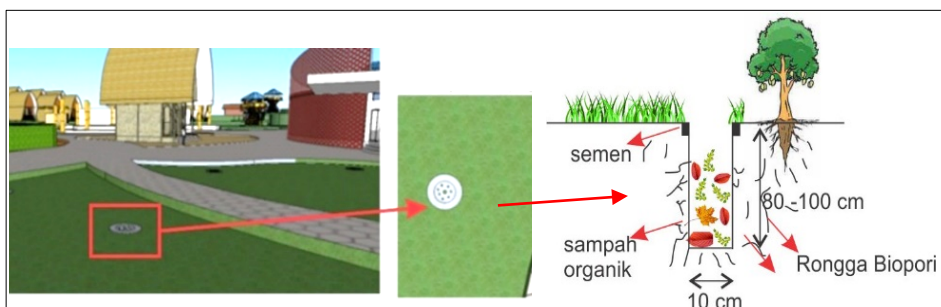


Gambar 9
Penggunaan lampu panel surya pada area parkir

- d. Melestarikan keanekaragaman biologis dengan lubang biopori di sekitar lahan agrowisata

Menurut Rauf (2009) biopori adalah lubang-lubang kecil pada tanah yang terbentuk akibat aktivitas organisme dalam tanah, seperti cacing atau pergerakan akar-akar. Lubang tersebut akan berisi udara dan menjadi jalur mengalirnya air. Air hujan tidak langsung masuk ke saluran pembuangan air, tetapi meresap ke dalam tanah melalui lubang tersebut. Lubang biopori akan menambah daya resap air dan akan memperkecil peluang terjadinya banjir.

Lubang resapan biopori berbentuk silindris yang dibuat kedalam tanah dengan diameter 10-30 cm kedalaman 100 cm (lihat gambar 10). Lubang diisi dengan sampah organik untuk memicu terbentuknya biopori. Sampah ini dijadikan sebagai sumber energi bagi organisme tanah untuk melakukan kegiatannya melalui proses dekomposisi. Sampah yang telah didekomposisi ini dikenal dengan kompos.



Gambar 10
Pemberian biopori disekitar lahan agrowisata sebagai resapan air

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan prinsip arsitektur ekologis dalam perancangan pengembangan Agrowisata Teh Kemuning di Karanganyar yaitu :

- Memanfaatkan iklim oleh pemanfaatan lintasan angin dan matahari untuk menentukan orientasi bangunan sebagai penghawaan dan pencahayaan alami; penempatan bukaan atau ventilasi pada bangunan; penempatan *cross ventilation*; penggunaan roster di dinding; pemberian *roof garden* untuk menyejukkan udara di dalam ruang; pemberian vegetasi di dekat bangunan; dan penempatan *skylight* pada bangunan sebagai pencahayaan alami.
- Menggunakan material alami yang ramah lingkungan seperti tanah liat, batu bata ekspos, bambu, ubin terakota, dan sirap bambu pada massa bangunan di Agrowisata Teh Kemuning.
- Menciptakan sistem energi surya agar lebih hemat energi dengan sistem lampu panel surya di area parkir agrowisata. Panel akan menyimpan energi sinar matahari dan diproses untuk dijadikan energi listrik, sehingga lampu dapat menyala.
- Melestarikan keanekaragaman biologi dengan sistem biopori untuk resapan air yang dibantu oleh aktivitas organisme di dalam tanah sekitar lokasi agrowisata.

Penerapan desain arsitektur ekologis diharapkan mampu menjawab kebutuhan Agrowisata Teh Kemuning, sehingga area agrowisata dapat digunakan semaksimal mungkin oleh semua pengguna dan tetap selaras dengan lingkungan sekitarnya.

REFERENSI

- Chenni, R., Makhlof, M., 2007. *A Detailed Modeling Method for Photovoltaic Cells*. Journal of Energy, Vol. 32, Issue 9, pp. 1724-1730. Amsterdam.
- Frick, H dan Mulyani. 2006. *Arsitektur Ekologis*, Yogyakarta:Penerbit Kanisius.
- Frick, Heinz. 1998. *Dasar-dasar Eko-arsitektur*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI)
- Kemenpar. 2014. *Potensi Agrowisata dalam Meningkatkan Pengembangan Pariwisata*
- Koswara, I.H. 2005. *Karakteristik dan Potensi Wisata Agro Jawa Barat*. Agkasa. Bandung
- Mediastika,C.E, 1999. *Design Solutions for Naturally Ventilated Houses in a Hot Humid Region with Reference to Particulate Matter and Noise Reduction*, Disertasi PhD, University of Strathclyde, Glasgow. UK.
- Olgyay, V. 1962. *Design with Climate*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Rauf. 2009. *Optimalisasi Pengelolaan lahan*. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Rendi, Citra, dkk. 2006. *Orientasi Bangunan dan Penggunaan Material Pendukung Kenyamanan Termal*. Itenas. Bandung
- Rif'an, Sholeh, Mahfudz, dkk. 2012. *Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari*. EECCIS Vol. 6 No. 1. Universitas Brawijaya.
- Roaf,sue,dkk. 2003. *Ecohouse a Design Guide*.Oxford:Architectural Press.
- Setyaningsih, W. 2016. *Urban Heritage Towards Creative-Based Tourism In The Urban Settlement Of Kauman - Surakarta*. Elsevier, 227.
- Setyaningsih, W. dkk. 2015. *Low-Impact-Development as an Implementation of the Eco-Green-Tourism Concept to Develop Kampung towards Sustainable City*. Procedia - Social and Behavioral Sciences ELSEVIER-Science Direct, 179 (2015) 109 – 117.
- Sukawi. 2013. *Kajian Optimasi Pencahayaan Alami pada Ruang Perkuliahan*. Lanting Journal of Architecture, Vol 2 No.1. Semarang.
- Yeang, Ken. 2006. *Ecodesign: A Manual for Ecological Design*. Penerbit Wilet-Academy