

PENERAPAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK Pada Hotel Resor Pegunungan Di Tawangmangu Karanganyar

Krishna Damarjati, Maya Andria Nirawati, Agus Heru Purnomo
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
krishna.damarjati@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Karanganyar memiliki potensi wisata alam yang sangat menjanjikan, khususnya di Kecamatan Tawangmangu. Jumlah objek wisata alam yang berkembang di Tawangmangu ini juga didukung dengan ditentukannya Tawangmangu menjadi poros utama perkembangan objek wisata alam di Kabupaten Karanganyar. Berdasar fenomena tersebut, dapat diperkirakan bahwa jumlah wisatawan yang berkunjung ke Tawangmangu ini akan meningkat di waktu mendatang. Fenomena ini belum direspon dengan fasilitas akomodasi jasa penginapan yang tersedia. Hal tersebut menjadikan perancangan Hotel Resor pegunungan ini menjadi penting dalam rangka merespon fenomena yang ada. Hotel Resor Pegunungan ini dirancang menjadi bangunan yang hemat energi dan juga beradaptasi dengan lingkungan tapak. Arsitektur Bioklimatik dipilih untuk dapat memenuhi tuntutan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan arsitektur bioklimatik dalam perancangan ini meliputi memperhatikan aspek lingkungan, prinsip desain arsitektur bioklimatik, konservasi energi dengan penggunaan sumber energi terbarukan, dan juga integrasi sistem-sistem dengan proses alam. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif melalui proses perumusan masalah, pengumpulan data yang kemudian dianalisis yang menghasilkan desain arsitektural. Hasil dari penelitian ini yaitu penerapan Arsitektur Bioklimatik pada Hotel Resor Pegunungan pada prinsip memperhatikan aspek lingkungan, prinsip desain arsitektur bioklimatik, konservasi energi dengan penggunaan sumber energi terbarukan, dan juga integrasi sistem-sistem dengan proses alam.

Kata kunci: Hotel Resor Pegunungan, Tawangmangu, Arsitektur Bioklimatik

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar merupakan satu dari banyak kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Tengah yang mempunyai potensi wisata khususnya wisata alam yang tinggi. Menurut data yang diambil dari Disdikpora Karanganyar (2016) mengenai data objek wisata Kabupaten Karanganyar (Gambar 1) menunjukkan bahwa Kabupaten Karanganyar ini memiliki 59 objek wisata. Objek wisata itu diklasifikasikan mejadi 26 objek wisata alam, 16 objek wisata buatan, 12 objek wisata sejarah, 3 objek wisata ziarah dan sisanya adalah objek wisata edukasi. Jumlah objek wisata yang banyak ini juga memiliki jumlah kunjungan wisatawan yang tinggi. Menurut data dari Disdikpora Karanganyar (2018) menunjukkan data kunjungan wisatawan baik nusantara maupun mancanegara yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Jumlah wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Karanganyar ini pada tahun 2016 sejumlah 1.264.689 orang dan pada tahun 2018 meningkat cukup signifikan menjadi 1,532,925 orang. Titis Sri Jawoto (2020) selaku Kepala Dinas Pariwisata Pemuda dan Olahraga Karanganyar mengungkapkan bahwa pada tahun 2019 jumlah wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Karanganyar berjumlah 3 juta wisatawan (republica.co). Dengan melihat *track record* dari peningkatan jumlah wisatawan yang ada, maka pada tahun 2020 ini diprediksikan jumlah wisatawan akan meningkat menjadi 3,5 juta wisatawan.



Gambar 1
Peta Wisata Kabupaten Karanganyar
 Sumber: karanganyarkab.go.id, 2021

Upaya peningkatan jumlah pengunjung ini didukung oleh tumbuh suburnya destinasi wisata desa dan membaiknya akses transportasi pada daerah Tawangmangu (KRJogja, 2018). Kecamatan Tawangmangu sudah menjadi poros dari perkembangan wisata alam yang sudah ada di pada khususnya Kabupaten Karanganyar. Meski menjadi poros utama pengembangan wisata alam, Tawangmangu masih memiliki aspek yang perlu ditingkatkan, yaitu pada bagian amenities.

Mempertimbangkan fenomena yang ada, maka diperlukan pembangunan sarana akomodasi yang dapat memwadhahi peningkatan jumlah wisatawan pada waktu yang akan datang. Perancangan Hotel Resor Pegunungan menjadi penting supaya para wisatawan mendapatkan variasi opsi yang banyak untuk pengalaman bermalam di Tawangmangu. Kondisi iklim pada daerah Tawangmangu ini perlu direspon sehingga bangunan yang ada cocok dengan kondisi iklim yang ada. Oleh karena hal tersebut, Arsitektur Bioklimatik dipilih dalam proses merancang bangunan Hotel Resor Pegunungan ini. Hal ini dipilih supaya iklim pada tapak dapat juga dirasakan di dalam bangunan dan juga bangunan ini dapat beradaptasi dengan kondisi tapak yang ada.

Arsitektur bioklimatik merupakan seni merancang bangunan yang mengutamakan metode hemat energi dengan memperhatikan dan mempertimbangkan iklim setempat sehingga dapat memecahkan masalah iklim yang terdapat pada tapak dan mengaplikasikannya pada elemen desain pada bangunan (Rosang, 2016). Arsitektur bioklimatik ini memiliki beberapa prinsip guna mewujudkan penerapan yang maksimal pada bangunan. Prinsip yang digunakan pada perancangan adalah memperhatikan aspek lingkungan (Brenda & Robert, 1991), prinsip desain arsitektur bioklimatik (Yeang, 1995), konservasi energi dengan penggunaan sumber energi terbarukan (Brenda & Robert, 1991), dan juga integrasi sistem-sistem dengan proses alam (Yeang, 1995).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada proses perencanaan dan perancangan Hotel Resor Pegunungan dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik ini adalah metode deskriptif kualitatif. Tahap pertama yang dilakukan adalah perumusan masalah yang dilaksanakan untuk memahami pokok masalah dalam perancangan sehingga dapat rumusan masalah yang harus diselesaikan. Tahap kedua yaitu tahap pengumpulan data dan pengolahan data. Data yang sudah dikumpulkan baik melalui observasi lapangan secara langsung dan juga studi literatur melalui buku, jurnal, dan *e-book* ini lalu akan diolah melalui proses analisis arsitektur baik analisis perencanaan maupun analisis perencanaan. Tahap ketiga yaitu penyusunan konsep desain arsitektur yang merupakan hasil sintesis dari analisis yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya yang menjawab rumusan masalah yang sudah disusun dengan penerapan desain arsitektur bioklimatik. Tahap keempat adalah pengaplikasian desain yang sudah dibuat dari hasil sintesa pada perancangan Hotel Resor Pegunungan di Tawangmangu dengan penerapan Arsitektur Bioklimatik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi perancangan Hotel Resor Pegunungan ini berada pada Jalan Raya Tawangmangu-Magetan Gondosuli Kidul, Gondosuli, Kec. Tawangmangu, Kab. Karanganyar. Lokasi perencanaan objek rancang bangun ini berupa daerah Lereng Gunung Lawu yang ada pada sisi Timur Kabupaten Karanganyar. Pemandangan alam berupa Gunung Lawu dan juga Bukit Mongkrang ini menjadi potensi yang ada pada tapak. Tapak perancangan ini memiliki luas $\pm 40.000 \text{ m}^2$ (Gambar 2).

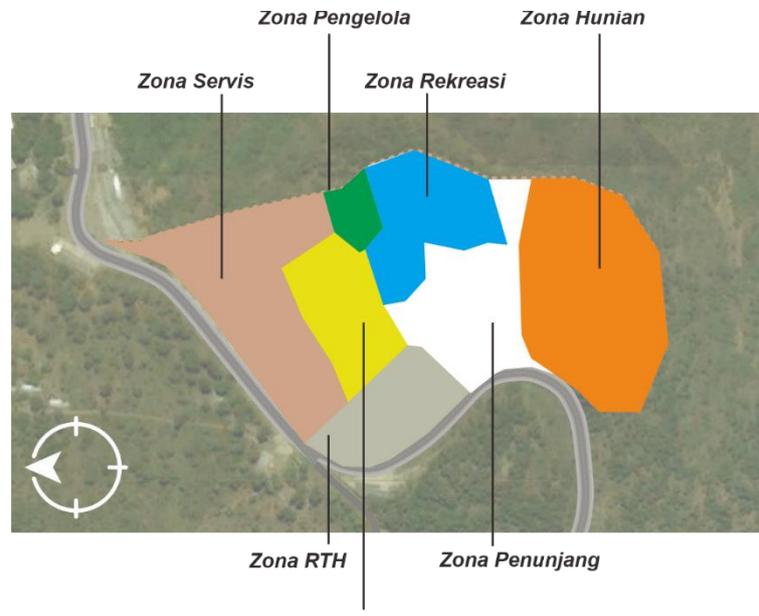


Gambar 2
Lokasi Perancangan Hotel Resor Pegunungan
Sumber: Google Earth, 2020 diolah

Perancangan Hotel Resor Pegunungan ini dengan menerapkan Arsitektur Bioklimatik dengan penerapan prinsip memperhatikan aspek lingkungan (Brenda & Robert, 1991), prinsip desain arsitektur bioklimatik (Yeang, 1995), konservasi energi dengan penggunaan sumber energi terbarukan (Brenda & Robert, 1991), dan juga integrasi sistem-sistem dengan proses alam (Yeang, 1995). Prinsip arsitektur bioklimatik yang diterapkan pada perancangan ini antara lain orientasi bangunan, bukaan bangunan, ruang transisi, hubungan terhadap landscape dan juga pemilihan material. Sedangkan untuk konservasi energi, prinsip yang diterapkan antara lain pemanenan air hujan, penggunaan panel surya untuk energi listrik, penggunaan panel surya untuk pemanas air. Integrasi sistem dengan proses alam diterapkan pada , pemanfaatan energi biomassa dan juga pemanfaatan air bekas cuci dan mandi (*grey water*).

Pengolahan tapak pada objek perancangan yang merujuk pada penentuan zonasi pada tapak memperhitungkan kondisi tapak yang sudah ada supaya perancangan yang dilakukan ini dapat

ramah lingkungan dan tidak merusak lingkungan. Prinsip memperhatikan aspek lingkungan (Brenda & Robert, 1991) ini menjadi dasar dari pengolahan kawasan pada perancangan tapak. Vegetasi eksisting berupa pohon pinus dan juga cemara yang ada pada tapak akan dipertahankan karena dapat memberikan timbal balik positif pada kawasan. Lahan dengan vegetasi yang banyak akan dimanfaatkan sebagai daerah resapan air dan juga ruang terbuka hijau. Area yang memiliki potensi view terbaik akan dimanfaatkan menjadi zona hunian (Gambar 3).



Zona Penerimaan
Gambar 3
Zoning Tapak

Penerapan prinsip arsitektur bioklimatik yang utama yaitu orientasi bangunan. Orientasi bangunan pada perancangan Hotel Resor Pegunungan ini mempertimbangkan aspek view dan juga klimatologi pada tapak. *View* yang menarik pada tapak terletak pada sisi Utara-Selatan. Sehingga orientasi bangunan utama ke arah Utara-Selatan dengan luas badan bangunan yang terpapar cahaya matahari lebih dari yang tidak terpapar supaya dapat menghangatkan ruangan di dalam bangunan. Perencanaan bangunan yang memanjang dari Utara-Selatan ini mempertimbangkan aspek iklim pada tapak yang berupa pegunungan berhawa dingin, sehingga dengan memanfaatkan luas bangunan yang terpapar oleh cahaya matahari secara langsung dengan tujuan dapat menghangatkan ruang dalam bangunan (Gambar 4).



Gambar 4
Orientasi Massa Bangunan

Penerapan prinsip arsitektur bioklimatik yang selanjutnya yaitu bukaan bangunan. Bukaan bangunan pada perancangan hotel resor ini ditujukan sebagai akses sirkulasi udara dalam bangunan dan juga masuknya cahaya matahari ke dalam bangunan. Penempatan bukaan bangunan ini disesuaikan dengan arah angin yang ada pada tapak supaya udara dapat bersirkulasi dengan maksimal di dalam bangunan. Bukaan bangunan pada setiap massa ini memiliki lebih dari 5% yang mengacu pada standart yang tertuang pada SNI 03-6197-2000 untuk pencahayaan alami dan SNI 03-6572-2001 untuk penghawaan alami supaya mendapatkan pencahayaan dan penghawaan alami yang maksimal (Gambar 5).



Gambar 5
Bukaan pada Bangunan

Hubungan terhadap *landscape* merupakan prinsip arsitektur bioklimatik yang diterapkan pada bangunan. Bangunan pada Hotel Resor Pegunungan ini memiliki hubungan terhadap *landscape* untuk menunjang kenyamanan dalam penggunaan ruang dalam menggunakan bangunan baik berupa vegetasi pohon maupun bunga. Hal ini dikarenakan vegetasi pada *landscape* yang dapat menjaga suasana teduh di dalam bangunan dan juga bunga yang memiliki aroma wangi yang menambah pengalaman menginap yang lebih baik (Gambar 6).



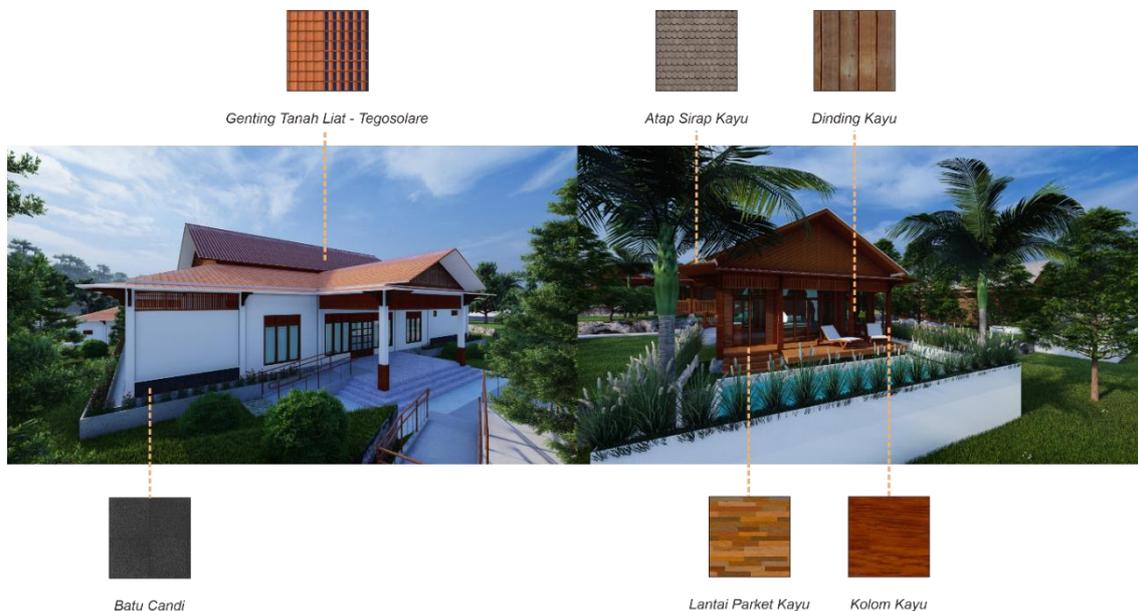
Gambar 6
Hubungan Terhadap Landscape

Ruang transisional adalah prinsip arsitektur bioklimatik selanjutnya yang diterapkan pada bangunan perancangan ini. Ruangan pada Hotel Resor Pegunungan ini tersedia ruang transisi sebagai ruang udara baik di dalam maupun di luar bangunan yang diharapkan dapat mengarahkan udara ke setiap ruang. Selain untuk sirkulasi udara, ruang transisi ini juga memiliki fungsi sebagai ruang perantara untuk pencahayaan alami dapat masuk ke dalam ruangan (Gambar 7).



Gambar 7
Ruang Transisi

Pemilihan bahan bangunan yang digunakan pada objek perancangan mempertimbangkan aspek lokasi tapak perancangan. Hal ini berkaitan dengan penerapan prinsip penggunaan material bangunan yang dapat mengurangi penggunaan energi dan dapat dibudidayakan kembali diwujudkan dengan pemilihan material lokal, baik asal bahan baku utama maupun proses pabrikasinya mudah ditemukan di sekitar tapak (Riskiani, Suastika, & Pitana, 2019). Penggunaan material alami berupa kayu yang dapat dibudidayakan kembali diaplikasikan pada atap, plafon, dinding, kolom dan lantai pada bangunan tipe hunian yang bertujuan supaya dapat membantu penghawaan pasif pada bangunan sehingga di dalam bangunan relatif hangat dan menjadi nyaman saat ruangan digunakan (Gambar 8). Material bangunan yang dapat dimanfaatkan kembali dapat berupa tanah liat pada material genteng dan batu bata, dan juga material batu kali yang menjadi pondasi umpak pada hunian.

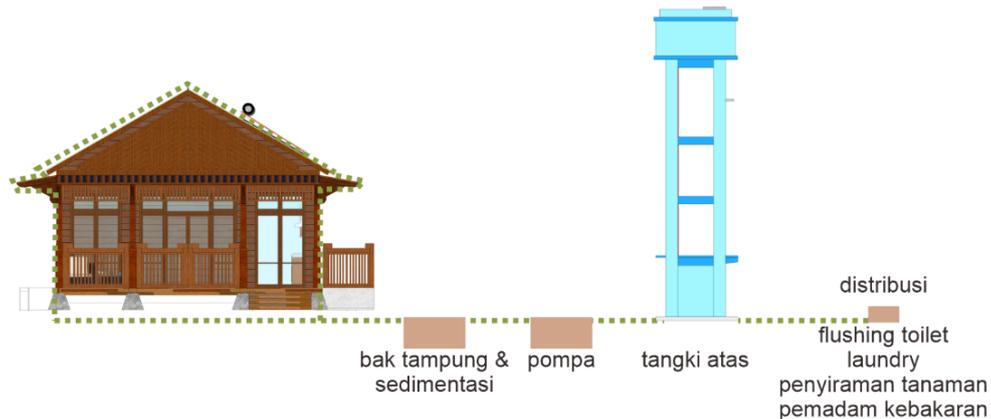


Gambar 8
Material Bangunan

Perancangan Hotel Resor Pegunungan ini juga menggunakan prinsip konservasi energi dengan penggunaan sumber energi terbarukan (Brenda & Robert, 1991). Pemanfaatan sumber energi terbarukan ini dengan memanfaatkan potensi yang ada pada tapak. beberapa poin konservasi energi yang ada pada perancangan ini antara lain pemanenan air hujan, penggunaan panel surya

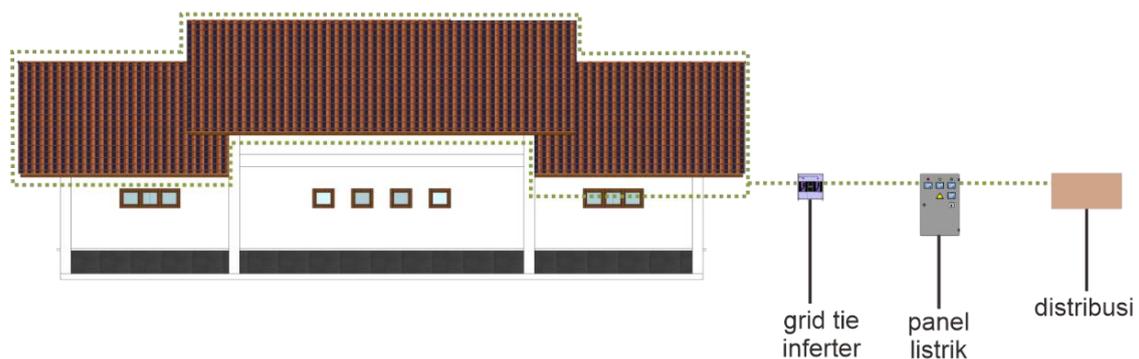
untuk energi listrik, pemanfaatan energi biomassa, penggunaan panel surya untuk pemanas air, pemanfaatan air bekas cuci dan mandi (*grey water*).

Tapak perancangan Hotel Resor Pegunungan yang berada di pegunungan ini menjadikan tapak memiliki curah hujan yang relatif tinggi. Oleh karena itu, objek perancangan ini menerapkan proses pemanenan air hujan. Hal ini dilakukan supaya air hujan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi beberapa kebutuhan akan air di dalam bangunan. Air hujan yang jatuh pada atap akan disalurkan ke bak tampung & sedimentasi lalu disalurkan ke tangki atas yang lalu didistribusikan untuk kegunaan *flushing toilet*, *laundry*, penyiraman tanaman dan pemadam kebakaran (Gambar 9).



Gambar 9
Skema Pemanenan Air Hujan

Iklm yang ada pada tapak yang memiliki iklim tropis ini memungkinkan tapak untuk mendapatkan penyinaran dari cahaya matahari sepanjang tahun. Dengan potensi tersebut maka akan memungkinkan untuk penggunaan panel surya sebagai alternatif penggunaan listrik selain dari listrik PLN. Hal ini supaya objek perancangan ini menjadi ramah lingkungan dan hemat energi dari energi yang tidak terbarukan. Energi dari cahaya matahari yang ditangkap oleh panel surya selanjutnya akan dikonversikan menjadi listrik pada *grid tie inverter* yang lalu didistribusikan (Gambar 10).



Gambar 10
Skema Pemanfaatan Sistem Panel Surya

Pemanfaatan cahaya matahari yang ada pada tapak selain dimanfaatkan untuk energi listrik melalui panel surya juga dimanfaatkan untuk alat pemanas air. Pemanas air tenaga surya ini diimplementasikan pada bangunan hunian pada objek perancangan Hotel Resor Pegunungan ini untuk kebutuhan mandi para penghuninya. Air akan dipanaskan di dalam tangki dengan alat pemanas air panel surya yang selanjutnya akan disimpan di dalam tangki, ketika akan dibutuhkan

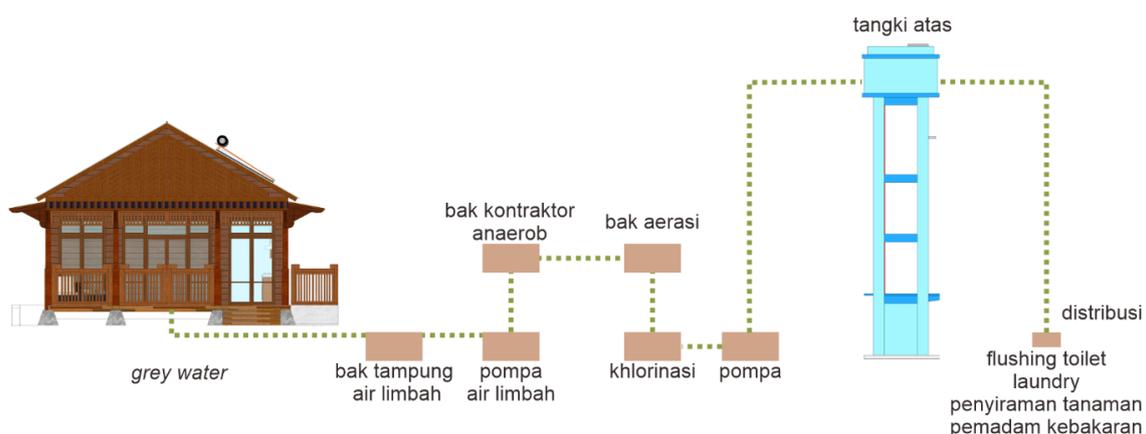
untuk keperluan mandi, air panas dari tangki akan bertemu dengan air dingin sehingga dihasilkan air hangat yang dapat dengan nyaman digunakan untuk mandi. Penggunaan alat ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan energi listrik untuk kebutuhan pemanasan air (Gambar 11).



Gambar 11
Pemanfaatan Pemanas Air Panel Surya

Prinsip yang diterapkan selanjutnya adalah integrasi sistem-sistem dengan proses alam, meliputi: sistem penggunaan air, sistem pengolahan dan pembuangan limbah cair, sistem pembuangan dari bangunan dan pelepasan panas dari bangunan (Yeang, 1995). Limbah cair yang berupa air bekas mandi dan cuci (*grey water*) yang dihasilkan dari aktivitas yang ada pada objek perancangan ini akan diolah kembali supaya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan lain. Selain limbah cair, limbah tanaman dan makanan juga akan diolah supaya dapat dimanfaatkan untuk sumber energi listrik cadangan dan juga bahan bakar gas untuk kompor.

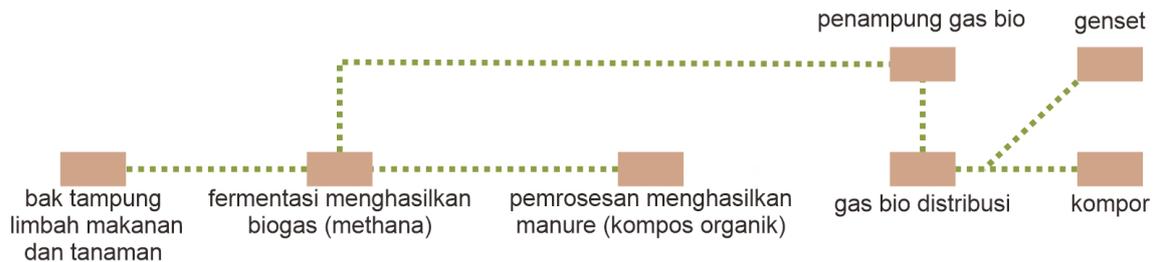
Pengolahan *grey water* yang dihasilkan dari bangunan yang ada pada objek rancang bangun ini diolah menggunakan sistem *water treatment plant (WTP)*. Proses pengolahan air limbah tersebut adalah limbah cair yang dihasilkan akan ditampung pada bak penampungan air limbah yang selanjutnya akan melalui proses di dalam bak kontraktor anaerob lalu proses aerasi di dalam bak aerasi yang mana hasil dari aerasi tadi akan diproses dengan khlorinasi yang mana akan menjadi air olahan yang dapat dimanfaatkan kembali. Air hasil olahan ini akan digunakan untuk kebutuhan *flushing toilet*, penyiraman tanaman, *laundry*, dan juga untuk pemadam kebakaran (Gambar 12).



Gambar 12
Skema Water Treatment Plant

Limbah makanan dan tanaman yang dihasilkan dari aktivitas yang ada dalam objek perancangan juga akan diolah sehingga dapat dimanfaatkan dalam bangunan. Limbah makanan dan tanaman ini akan diolah untuk memenuhi beberapa kebutuhan akan listrik dan juga bahan bakar gas

di dalam bangunan. Limbah makanan dan tanaman akan ditampung pada bak tampung yang selanjutnya akan melalui proses fermentasi dan menghasilkan cairan dan gas methana. Gas methana ini akan ditampung pada penampung gas bio yang selanjutnya akan didistribusikan menjadi bahan bakar bagi genset untuk menjadi energi listrik dan juga untuk bahan bakar gas pada kompor. Cairan yang dihasilkan pada proses fermentasi tadi akan diendapkan sehingga menghasilkan pupuk kompos cair dan juga pupuk kompos organik yang dapat digunakan untuk pemupukan tanaman pada objek perancangan (Gambar 13).



Gambar 13
Skema Biomassa

Penerapan prinsip hemat energi juga terdapat pada minimalis penggunaan bahan bakar fosil kendaraan pengunjung (Gambar 14). Akses masuk utama tapak yang memiliki jarak yang dekat dengan area parkir kawasan dapat membuat penggunaan bahan bakar fosil kendaraan menjadi berkurang (Santi, Setyaningsih, & Winarto, 2019). Perletakan akses masuk dan akses keluar kawasan perancangan ini diletakkan secara berdekatan. Selain itu, perletakan area parkir yang juga berdekatan dengan akses masuk dan keluar pada kawasan ini dengan tujuan dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil sehingga menjadi lebih hemat energi. Akses pada dalam kawasan objek perancangan ini menggunakan cara jalan kaki. Zona hunian yang terdapat pada sisi Selatan tapak dapat dijangkau dengan menggunakan metode jalan kaki maupun memanfaatkan fasilitas berupa mobil golf berbahan bakar listrik.



Gambar 14
Sirkulasi pada Tapak

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan yang sudah dilakukan mengenai topik penerapan arsitektur bioklimatik pada hotel resor pegunungan di Tawangmangu karanganyar ini adalah penerapan prinsip arsitektur bioklimatik pada beberapa aspek yang ada pada objek perancangan. Pengolahan zonasi pada kawasan tapak objek perancangan mempertahankan vegetasi eksisting sebagai daerah resapan air dan ruang terbuka hijau dan juga penempatan zona hunian yang memiliki potensi view terbaik. Penerapan prinsip arsitektur bioklimatik juga terdapat pada orientasi bangunan yang memanjang dari arah Utara-Selatan, bukaan bangunan yang sesuai dengan arah angin dengan luas lebih dari 5%, bangunan yang berhubungan langsung dengan *landscape* dan vegetasi, ruang transisi untuk cahaya dan udara dan juga pemilihan bahan bangunan yang disesuaikan dengan kondisi tapak objek perancangan. Program konservasi energi berjalan dengan menggunakan pemanenan air hujan dan juga penggunaan panel surya untuk energi listrik dan juga pemanas air. Pengolahan limbah pada kawasan objek perancangan berupa pengolahan limbah cair *grey water* dan juga limbah makanan dan tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar gas. Sirkulasi kendaraan bermotor juga bersifat hemat energi dengan meminimalisir penggunaan kendaraan bermotor di dalam kawasan objek perancangan.

Arsitektur Bioklimatik yang diterapkan pada desain perancangan ini diharapkan dapat menghasilkan objek perancangan yang sesuai dengan kondisi iklim pada tapak objek perancangan yang juga ramah lingkungan dan tidak merusak lingkungan yang sudah ada dengan metode hemat energi. Penerapan arsitektur bioklimatik pada perancangan diperlukan analisis yang mendalam supaya menghasilkan desain yang tepat dan sesuai.

REFERENSI

- Brenda, V., & Robert, V. (1991). *Green Architecture, Design for a Sustainable Future*. New York: Mc. Graw Hillbook, Inc.
- Riskiani, N., Suastika, M., & Pitana, T. (2019). *Penerapan Material Ekologis pada Desain Taman Rekreasi Pantai di Kabupaten Kolaka Utara, Sulawesi Tenggara*. *Senthong, Vol. 2, No. 1*, 183-192.
- Rosang, Agnes G.P. (2016). *Penerapan Konsep Desain Arsitektur Bioklimatik*. Arsitektur Unstrat
- Santi, M., Setyaningsih, W., & Winarto, Y. (2019). *Penerapan Prinsip Arsitektur Ekologis pada Pengembangan Resort Center di Kawasan Pantai Pancer Door Pacitan*. *Senthong, Vol.2, No.2*, 469-478.
- SNI 03-6197-2000 Tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan
- SNI 03-6572-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi Dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung.
- Yeang, Ken. (1994). *Bioclimatic Skyscepers*, London: Artemis London Limited
- Yeang, Ken. (1995). *Designing with Nature: The Ecological Basis for Architectural Design*. New York: McGraw Hill Inc.