

PENERAPAN ARSITEKTUR EKOLOGIS PADA KAWASAN WISATA LAVA BANTAL SLEMAN

Salsabila Putri Prima Dita, Musyawaroh, Tri Joko Daryanto
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
ditas152@gmail.com

Abstrak

Penerapan arsitektur ekologis memiliki arti penting dalam perancangan kawasan wisata untuk meminimalisir dampak negatif terhadap alam pasca pembangunan seperti kerusakan alam, rusaknya situs arkeologi dan sejarah; serta masalah penggunaan tanah. Lava Bantal merupakan warisan geologi (geoheritage) di Kabupaten Sleman yang dikembangkan menjadi kawasan wisata. Arsitektur ekologis diterapkan sebagai strategi desain dalam perancangan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman bertujuan untuk melestarikan Geoheritage Lava Bantal, memelihara potensi alam, meminimalisir kerusakan alam pasca pembangunan, dan mengupayakan pemberdayaan masyarakat. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif-kualitatif melalui tahapan identifikasi permasalahan, pengumpulan data, analisis dan sintesis data yang menghasilkan konsep berdasarkan kriteria desain arsitektur ekologis, kemudian ditransformasikan menjadi desain Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman. Hasil dari penelitian ini berupa perancangan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman dengan penerapan prinsip-prinsip arsitektur ekologis pada elemen rancang bangun yang meliputi optimalisasi pengolahan tapak, pengolahan lansekap dengan menekankan prinsip penghijauan, peruangan dalam upaya pemberdayaan masyarakat, pengolahan bentuk massa bangunan melalui adaptasi morfologi alam dan lokalitas, konsep tampilan dan struktur dengan penggunaan material ekologis, serta pemilihan sistem utilitas yang efisien.

Kata kunci: Arsitektur Ekologis, Kawasan Wisata, Lava Bantal Sleman

1. PENDAHULUAN

Penerapan arsitektur ekologis memiliki arti penting dalam upaya meminimalisir dampak negatif terhadap alam pasca pembangunan. Pembangunan kawasan wisata tidak hanya menimbulkan dampak positif berupa peningkatan perekonomian masyarakat dan pendapatan daerah, tetapi juga dampak negatif yaitu kerusakan alam seperti meningkatnya kadar polusi baik polusi air, udara, dan tanah; rusaknya situs arkeologi dan sejarah; serta masalah penggunaan tanah. Negara Indonesia telah menggalakkan pariwisata sebagai salah satu sumber devisa non-migas, maka untuk mengembangkan daerah pariwisata harus memperhatikan keselarasan antara pemanfaatan alam dan lingkungan yang ada di daerah wisata tersebut (Widyastuti, 2010).

Lava Bantal Sleman merupakan warisan geologi (*geoheritage*) berupa singkapan batuan lava terbesar dan terbaik di Pulau Jawa yang terletak di tepi Sungai Opak, Desa Jogotirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah dibuka sebagai objek wisata pada 2016 lalu dan akan dikembangkan menjadi kawasan wisata (Kurnianto, 2020). Rencana pengembangan tersebut tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Sleman Tahun 2016-2021 dan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 11 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten Sleman Tahun 2015-2025, yang menyatakan bahwa pengembangan *Geoheritage* Lava Bantal menjadi destinasi wisata dengan upaya konservasi *geoheritage* dan pemberdayaan masyarakat sekitar.

Strategi desain yang tepat dibutuhkan untuk mewujudkan kawasan wisata memperhatikan keselarasan antara pemanfaatan alam dan lingkungan, mengingat Kawasan Lava Bantal memiliki potensi alam yang kaya dengan adanya batuan Lava Bantal, Sungai Opak, dan lahan hijau subur yang melimpah. Selain itu, potensi sumber daya manusia seperti komunitas kerajinan, kesenian, dan UMKM

lokal perlu dikembangkan melalui wadah yang sesuai sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat setempat.

Arsitektur ekologis dipilih menjadi strategi desain Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman yang mampu menjadi penyelesaian atas permasalahan tersebut dengan prinsip dasar yaitu menjaga keselarasan antara manusia, bangunan, dan alam (Frick, 1998). Penerapan arsitektur ekologis pada Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman bertujuan untuk melestarikan *Geoheritage* Lava Bantal, memelihara potensi alam, memanfaatkan potensi alam yang ada secara bijak, meminimalisir kerusakan alam pasca pembangunan, dan pemberdayaan masyarakat (Wibowo et al., 2020).

Prinsip-prinsip arsitektur ekologis menurut Frick (1998) yang meliputi memelihara sumber daya alam, responsif terhadap iklim, menggunakan material alam lokal dan *sustainable*, penghijauan, dan efisiensi energi diimplementasikan pada seluruh elemen rancang bangun seperti pengolahan tapak, lansekap, peruangan, bentuk massa bangunan, tampilan, struktur, dan sistem utilitas. Selain itu, keterlibatan masyarakat lokal baik yang tergabung dalam komunitas maupun UMKM yang akan diwadahi pada wadah arsitektural menjadi hal penting dalam meningkatkan pemahaman akan kelestarian alam khususnya objek *geoheritage*, meningkatkan perekonomian, dan memperkenalkan kebudayaan lokal demi terciptanya keselarasan antara manusia, bangunan, dan alam.

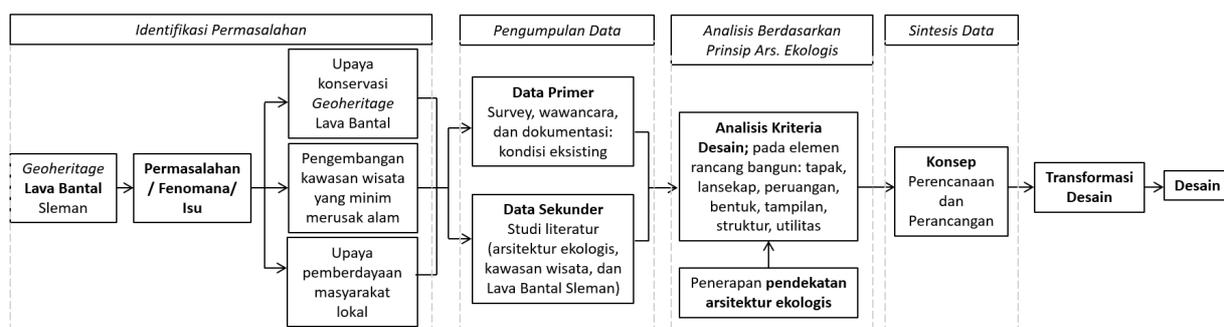
2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode deskriptif-kualitatif dengan menerapkan strategi desain arsitektur ekologis dalam perancangan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Tahap pertama yaitu mengidentifikasi permasalahan berbasis fenomena yang ada pada lokasi. Permasalahan tersebut berupa strategi merancang kawasan wisata yang mampu meminimalisir kerusakan alam serta upaya konservasi *geoheritage* dengan penerapan arsitektur ekologis.

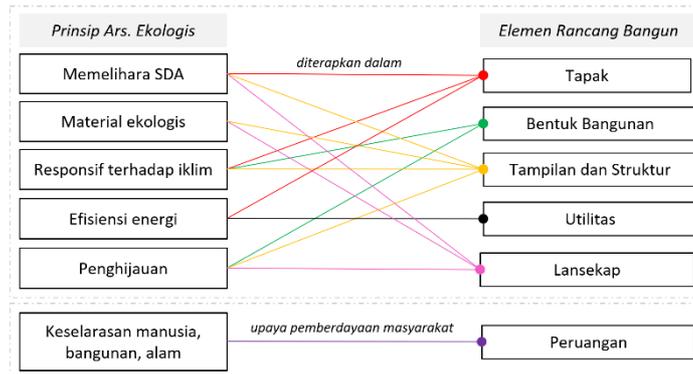
Tahap kedua adalah mengumpulkan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan melalui observasi lapangan dan wawancara untuk memperoleh data kondisi eksisting Kawasan Lava Bantal, sedangkan data sekunder didapatkan melalui studi pustaka dari berbagai sumber literatur yaitu buku, peraturan pemerintah, artikel, dan jurnal terkait penerapan arsitektur ekologis pada kawasan wisata.

Tahap ketiga yaitu analisis data berdasarkan kriteria desain perancangan kawasan dengan penerapan arsitektur ekologis. Kemudian didapatkan analisis elemen rancang bangun yaitu analisis tapak, lansekap, peruangan, bentuk, tampilan, struktur, dan utilitas. Tahap keempat adalah sintesis data dengan menggabungkan data hasil analisis berdasarkan kriteria perancangan arsitektur ekologis. Tahap ini menghasilkan konsep rancang bangun berupa konsep tapak, lansekap, peruangan, bentuk, tampilan, struktur, dan utilitas dengan penerapan arsitektur ekologis.

Tahap kelima yaitu transformasi desain yang merupakan tahap eksplorasi dan mengkonversikan desain deskriptif menjadi bentuk visualisasi grafis dalam rangka mendapatkan desain awal berdasarkan sintesis data. Tahap selanjutnya yaitu desain akhir dimana merupakan tahap pengolahan transformasi desain menjadi desain akhir yang terdiri atas gambar teknis arsitektural, perspektif, dan animasi sebagai sarana penyampaian gagasan objek rancang bangun secara lebih detail.



Gambar 1
Bagan Metode Penelitian



Gambar 2
Bagan Penerapan Arsitektur Ekologis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur ekologis menjadi strategi desain yang diterapkan dalam rangka memelihara sumber daya alam, melestarikan objek bernilai sejarah, dan meningkatkan perekonomian masyarakat lokal. Dalam penelitian ini, arsitektur ekologis dihadirkan sebagai penyelesaian permasalahan di atas dalam rancangan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman yang berpedoman pada prinsip utamanya yaitu menjaga keselarasan antara bangunan, alam, dan manusia (Frick, 1998). Prinsip-prinsip arsitektur ekologis yang meliputi memelihara sumber daya alam, responsif terhadap iklim, menggunakan material alam, lokal, dan *sustainable*, efisiensi energi, dan penghijauan diimplementasikan pada elemen rancang bangun seperti pengolahan tapak, lansekap, perumahan, bentuk, tampilan, struktur, dan utilitas.

A. Penerapan Arsitektur Ekologis pada Pengolahan Tapak

Tapak berlokasi di Jalan Berbah-Prambanan, Desa Jogotirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta tepatnya di tepi Sungai Opak. Tapak merupakan lahan seluas 110.182,43 m² yang di dalamnya terdapat batuan *Geoheritage* Lava Bantal yang perlu dikonservasi sehingga area yang dapat dikembangkan untuk kebutuhan wisata di luar area konservasi yaitu seluas 91.376,13 m². Hal tersebut merupakan salah satu upaya untuk melestarikan *geoheritage* dengan tidak memanfaatkan area konservasi untuk fungsi lainnya.

Dalam melakukan pengolahan tapak, prinsip arsitektur ekologis yang diterapkan yaitu memelihara sumber daya alam, responsif terhadap iklim, dan efisiensi energi. Penerapan tersebut bertujuan untuk mengoptimalkan lahan yang akan dibangun dengan meminimalisir perubahan pada tapak yang menyebabkan kerusakan alam dan memanfaatkan potensi alam untuk kinerja sistem bangunan. Pengolahan tapak berdasarkan regulasi KDB maksimal 40% dan KDH minimal 30%, diimplementasikan dengan mempertahankan sebanyak mungkin lahan hijau subur, menciptakan koridor hijau baru, serta optimalisasi lahan terbangun sesuai dengan kebutuhan ruang. Dari pertimbangan tersebut, didapatkan total KDB 33% dan KDH 67%. Melalui pertimbangan arah lintas matahari dan aliran angin dalam tapak, sisi Barat tapak menerima intensitas cahaya matahari lebih dominan sehingga diperlukan *sun shading* berupa *barrier* vegetasi, sedangkan aliran angin yang searah dengan aliran sungai dimanfaatkan sebagai sumber penghawaan alami sehingga bukaan pada bangunan lebih dominan diletakkan pada sisi Utara dan Selatan (**Gambar 3**).



Gambar 3
Pengolahan Eksisting Tapak

Penataan massa bangunan dalam kawasan juga menerapkan prinsip responsif terhadap iklim sehingga dipilih jenis tata massa majemuk melalui penempatan beberapa bangunan dengan jarak dan ketinggian berbeda pada tapak berdasarkan fungsinya. Penataan tersebut dilakukan agar setiap bangunan mendapatkan cahaya matahari dan aliran angin untuk menerapkan pencahayaan dan penghawaan alami secara maksimal dalam rangka efisiensi energi (**Gambar 2**).



- | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Entrance | 6. Museum & Pusat Penelitian | 11. Pos Akhir Outbond | 16. Area Konservasi | 21. Area Pemancingan | 26. Taman Kuliner, Plaza, Playground | 31. Jembatan Bambu |
| 2. Area parkir | 7. Gardu Pandang | 12. Camping Ground | 17. Amphitheatre | 22. Musholla | 27. Kantor Pengelola Embung | 32. Jembatan Gantung |
| 3. Hall | 8. Pos Awal Outbond | 13. Area Wisata Kebun Buah | 18. Plaza | 23. Entrance Embung | 28. Pos Akhir River Tubing | 33. Jembatan Lingkar |
| 4. Area Penerimaan | 9. Area Outbond | 14. Pos Awal River Tubing | 19. Pusat Kerajinan | 24. Area Parkir Embung | 29. IPAL | |
| 5. Kantor Pengelola | 10. Pos Air Outbond | 15. Viewing Deck & Playground | 20. Pusat Kuliner | 25. Penerimaan Embung | 30. Tempat Pengolahan Sampah | |

Gambar 4

Penataan Massa Bangunan pada Kawasan

Meminimalisir perubahan kontur dan memanfaatkan kontur eksisting menjadi strategi pengolahan tapak dengan penerapan prinsip efisiensi energi. Pengolahan kontur berupa sistem *cut and fill* diterapkan kurang dari 30% dari seluruh luas lahan di luar area konservasi, dapat mengurangi jumlah energi dan biaya yang terbuang akibat dari proses *cut and fill* (**Gambar 5**). Penataan massa sesuai dengan garis kontur juga dapat mengurangi perubahan kontur. Selain itu, kontur eksisting dimanfaatkan pada Museum dan Pusat Penelitian Lava Bantal melalui *split level*, sistem bangunan panggung, dan menggunakan area di bawah bangunan sebagai area komunal yang menunjang kegiatan *edu-tour* geologi (**Gambar 6**).



Gambar 5

Pengolahan Kontur Eksisting dengan Sistem *Cut and Fill*

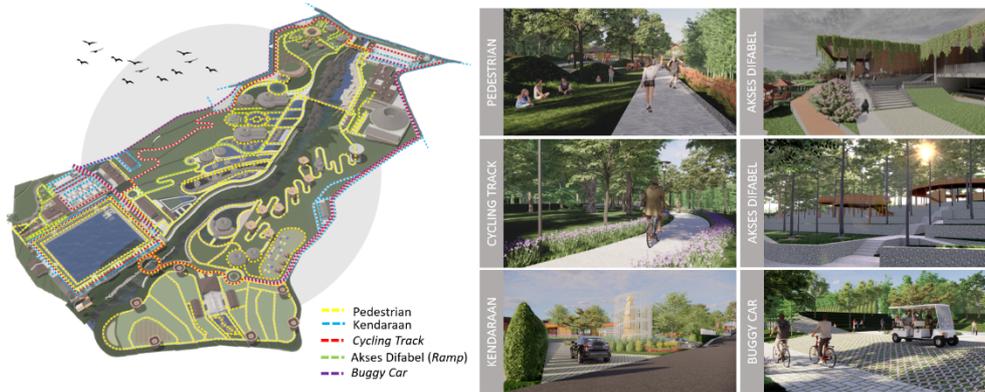


Gambar 6

Pemanfaatan Area Bawah Bangunan Panggung sebagai Area Komunal

Aksesibilitas kawasan yang terdiri dari penempatan *entrance* dan sirkulasi menerapkan prinsip memelihara sumber daya alam dan desain universal dalam rangka kenyamanan pengguna. Dalam

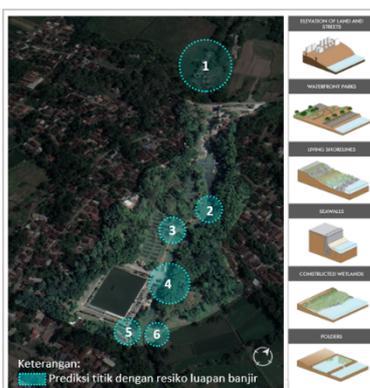
perancangan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman, *main entrance* dan *exit* diletakkan pada Jalan Berbah-Prambanan yang menjadi jalan utama di sekitar kawasan untuk memudahkan pencapaian, sedangkan *side entrance* berada pada Jalan Sumber Kidul yang merupakan jalan sekunder. Dalam upaya konservasi udara, dilakukan pembatasan mobilitas kendaraan di dalam kawasan. Kendaraan bermotor hanya dapat masuk hingga area parkir. Akan tetapi, pengunjung bisa tetap mengakses kawasan melalui jalur *pedestrian*, *cycling track*, dan dapat mengakses fasilitas *buggy car* listrik. Selain itu, juga terdapat sirkulasi khusus bagi pengunjung difabel berupa *ramp* baik pada bangunan maupun area terbuka (**Gambar 7**).



Gambar 7
Konsep Sirkulasi

Tapak yang dilewati oleh Sungai Opak menjadi pertimbangan dalam pengolahan tapak. Dengan menganalisis debit Sungai Opak dan curah hujan rata-rata pada kawasan, didapatkan pemetaan area yang terendam saat terjadi kenaikan muka air sungai maupun saat banjir. Respon terhadap pemetaan tersebut yaitu dengan menerapkan konsep *waterfront* sejalan dengan upaya konservasi sungai yang termasuk dalam prinsip arsitektur ekologis yaitu memelihara sumber daya alam.

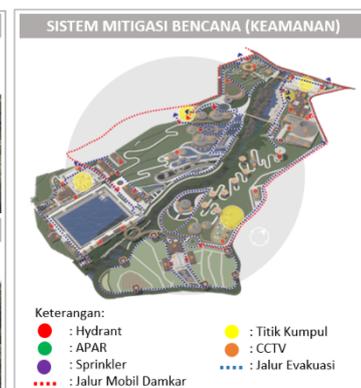
Terdapat beberapa strategi pengolahan tapak *waterfront* yang dapat digunakan sebagai upaya pengendalian banjir menurut Bloomberg (2017) antara lain *elevation of land and streets*, *waterfront parks*, *living shorelines*, *constructed wetlands*, *seawalls*, dan *polders*. Konsep *waterfront* tersebut diterapkan pada 6 area yang diprediksi akan tergenang saat banjir (**Gambar 8**). Sebagai contoh pada area 1 diterapkan strategi *polders* atau kolam retensi yang berfungsi memangkas besarnya puncak banjir yang ada di sungai sehingga potensi *over topping* yang mengakibatkan kegagalan tanggul dan luapan sungai tereduksi. Adanya kolam retensi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sarana wisata dan konservasi air (**Gambar 9a**). Selain kolam retensi, strategi *waterfront parks* juga diterapkan dengan desain elevasi berundak sebagai *floodable area* dimana saat tidak banjir area ini dapat digunakan sebagai *amphitheatre* maupun area terbuka untuk kegiatan sosial masyarakat (**Gambar 9b**). Selain itu, juga diterapkan garis sempadan sungai sesuai dengan konteks regulasi yaitu 15meter dari tepi sungai, penyediaan titik kumpul, jalur evakuasi, dan simulasi bencana (**Gambar 10**).



Gambar 8
Konsep Waterfront

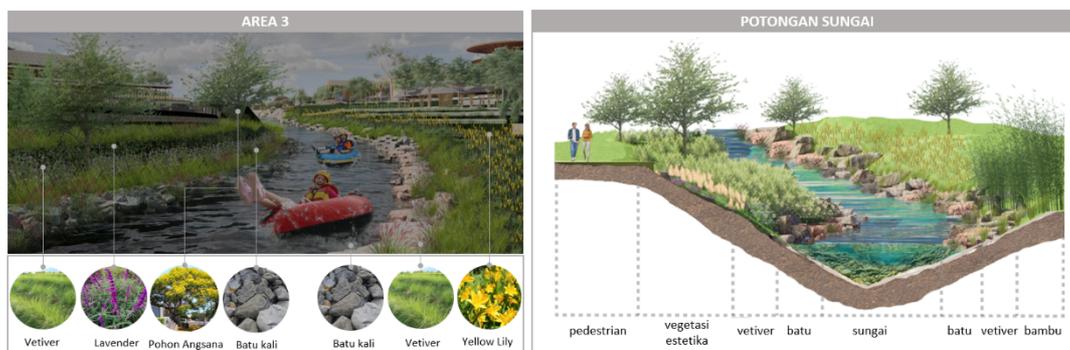


Gambar 9
Pengolahan Waterfront Area 1



Gambar 10
Sistem Mitigasi Bencana

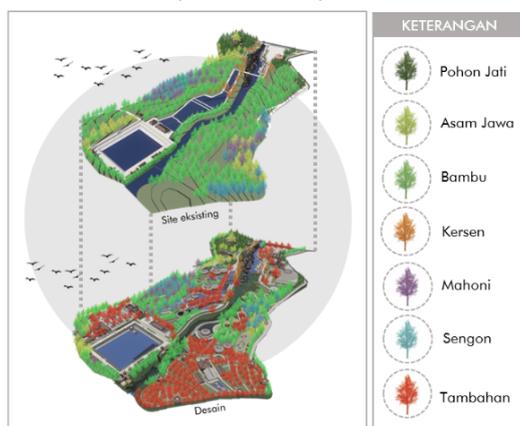
Berdasarkan Modul Pengendalian Banjir oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), terdapat dua sistem pengendali banjir yaitu sistem struktural dan non-struktural. Strategi pengendalian banjir dengan sistem non-struktural berupa *river improvement* juga diterapkan melalui upaya pengolahan tapak tepi sungai. Terdapat beberapa jenis vegetasi yang ditanam pada tepi sungai, salah satunya yaitu vegetasi vetiver dimana akarnya yang berbentuk serabut dapat menembus tanah sedalam 3 hingga 5 meter yang berfungsi seperti jangkar dapat mencegah banjir dan erosi, memperbaiki kualitas air, menyerap air, dan menyuburkan tanah. Selain itu, juga diterapkan batuan untuk mengurangi erosi dan vegetasi estetika visual untuk memperindah tepi sungai (**Gambar 11**).



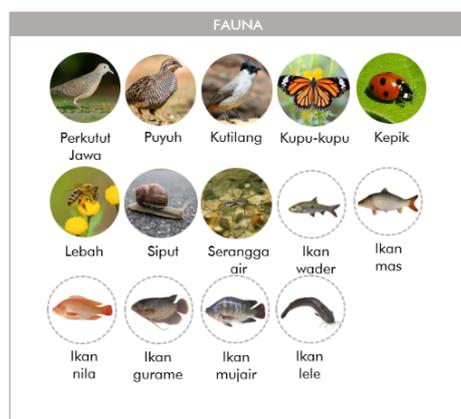
Gambar 11
River Improvement

B. Penerapan Arsitektur Ekologis pada Pengolahan Lansekap Kawasan

Pada pengolahan lansekap, prinsip arsitektur ekologis yang diterapkan yaitu memelihara sumber daya alam dan penghijauan. Melalui pemetaan vegetasi eksisting pada kawasan didapatkan beberapa jenis vegetasi eksisting antara lain jati, asam jawa, bambu, kersen, mahoni, dan sengon. Vegetasi tersebut mengalami penataan dan pengolahan sesuai fungsi dari setiap zona sehingga pada beberapa titik di dalam kawasan dilakukan metode tebang pilih tanaman untuk dialihfungsikan sebagai lahan terbangun. Prinsip penghijauan diterapkan melalui penanaman kembali dengan vegetasi tambahan pada area lain untuk mewujudkan keseimbangan ekosistem (**Gambar 12**). Terdapat beberapa jenis vegetasi tambahan yang ditanam berdasarkan fungsinya seperti vegetasi peneduh (Tanjung, Ketapang, Angsana, dan Flamboyan), pengarah (Glodogan tiang dan Cemara lilin), pembatas (Pucuk merah dan Walisongo), estetika visual (Lavender, *Peace lily*, Pampas, *Rhododendron*, dan Soka), penutup tanah berupa rumput (Gajah mini dan Manila), dan budidaya (Jambu Dalhari, Salak, Alpukat, Sirsak, dan Sawo). Selain vegetasi, terdapat beberapa fauna yang hidup mendukung keseimbangan ekosistem kawasan (**Gambar 13**).



Gambar 12
Pengolahan Vegetasi



Gambar 13
Fauna Eksisting

Di samping itu, pengolahan lansekap dengan elemen *hardscape* menerapkan material perkerasan *pervious surface* seperti *grass block* karena masih memungkinkan air hujan menyerap ke dalam tanah dalam rangka konservasi air tanah. Penyediaan *signage* berupa *sculpture* dan papan informasi pada

beberapa titik yang tersebar dalam kawasan dapat mempermudah pengunjung mengakses satu area ke area lainnya. Elemen pendukung kegiatan wisata seperti gazebo, tempat duduk, tempat sampah, dan lampu taman juga diterapkan dalam kawasan (**Gambar 14**).



Gambar 14
Konsep *Hardscape* Lansekap

C. Penerapan Arsitektur Ekologis pada Peruangan

Arsitektur ekologis tidak hanya diterapkan pada bangunan, tetapi juga memperhatikan manusia sebagai pengguna bangunan tersebut. Melalui prinsip utamanya yaitu menjaga keselarasan antara bangunan, manusia, dan alam, Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman melibatkan masyarakat lokal dalam pelaksanaan kegiatan wisata. Dalam penerapannya, kawasan ini dikelola oleh BUMDes dari 3 desa yaitu Desa Jogotirto, Tegaltirto, dan Kalitirto yang kemudian membentuk Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) sebagai pelaksana dan diawasi secara langsung oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Sleman.

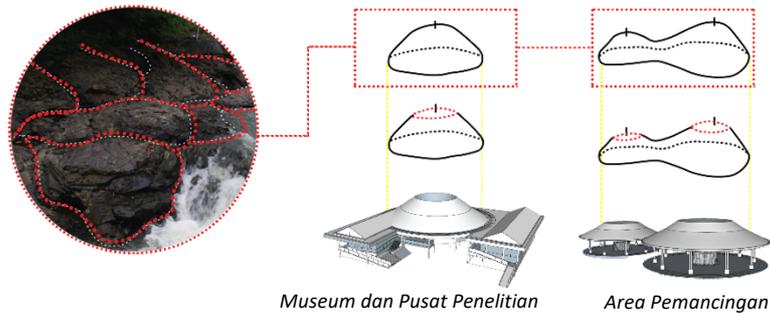
Perlu adanya korelasi antara fasilitas yang dirancang dengan proses pemberdayaan masyarakat setempat. Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman yang direncanakan diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Oleh karena itu, selain melibatkan Pokdarwis, masyarakat lokal baik yang tergabung dalam komunitas dan UMKM seperti Sanggar Tari Cikrak Kina, Sanggar Tirto Madu, Kelompok Kerajinan Jogotirto Club, KWT Jelita, dan Kube Batik Lukis maupun perseorangan juga turut dilibatkan dalam pelaksanaan kegiatan wisata. Komunitas, UMKM, dan masyarakat lokal tersebut diwadahi dalam zona ekonomi (Pusat Kerajinan dan Pusat Kuliner sebagai penjual) dan zona rekreasi (*Amphitheatre*, Area Pemancingan, Pos *Outbond*, Pos *River Tubing*, Area Wisata Kebun Buah, dan Wisata Embung Tegaltirto sebagai pengelola dan pihak *maintenance*) (**Gambar 15**).



Gambar 15
Wadah dan Fasilitas sebagai Sarana Pemberdayaan Masyarakat

D. Penerapan Arsitektur Ekologis pada Bentuk Bangunan

Bentuk massa bangunan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman menerapkan prinsip utama keselarasan antara bangunan, manusia, dan alam. Bentuk bangunan juga harus menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar (Wibowo et al, 2020). Keselarasan tersebut diwujudkan melalui proses adaptasi morfologi bentuk alam berupa batuan lava bantal dan arsitektur Jawa sebagai bentuk arsitektur lokal. Bentuk atap pada beberapa bangunan seperti Pusat Kuliner, Pusat Kerajinan, Area Pemancingan, Pos *Outbond*, dan Pos *River Tubing* menerapkan morfologi bentuk batuan lava bantal yang mengalami transformasi bentuk (**Gambar 16**).



Gambar 16

Bentuk Bangunan Adaptasi Morfologi Alam

Bentuk bangunan yang mengadaptasi bentuk bangunan lokal diaplikasikan pada bangunan Penerimaan, Kantor Pengelola, Taman Kuliner Embung, dan Wisata Kebun Buah. Adaptasi morfologi bentuk arsitektur jawa diterapkan pada atap bangunan yang kemudian mengalami transformasi bentuk baik penambahan maupun pengurangan (**Gambar 17**).

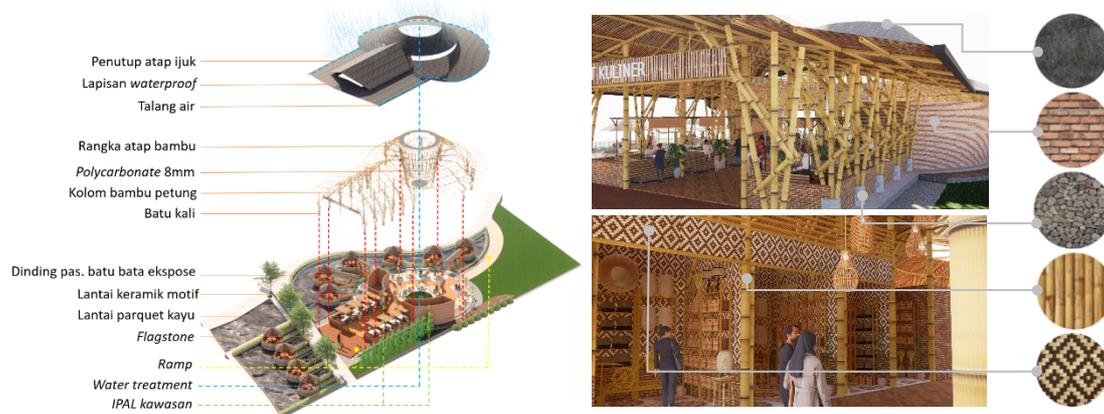


Gambar 17

Bentuk Bangunan Adaptasi Morfologi Lokalitas

E. Penerapan Arsitektur Ekologis pada Tampilan dan Struktur Bangunan

Pengolahan tampilan dan struktur bangunan menerapkan prinsip penggunaan material alam lokal dan *sustainable* dalam rangka mengurangi jejak karbon dari moda transportasi dalam proses distribusi material sehingga mampu meminimalisir penggunaan energi. Material bangunan yang dipilih yaitu material alam lokal yang mudah didapatkan pada tapak yaitu bambu. Selain mudah didapatkan, bambu merupakan salah satu material *sustainable* dengan durabilitas cukup lama dan masa regenerasinya yang cukup singkat. Material bambu dominan digunakan sebagai elemen struktur dan elemen estetika pada bangunan Pusat Kuliner, Pusat Kerajinan, Area Pemancingan, Pos *Outbond*, dan Pos *River Tubing* (**Gambar 18**). Material hasil daur ulang limbah bambu berupa kisi bambu juga digunakan pada fasad bangunan seperti bangunan Penerimaan dan Wisata Kebun Buah yang difungsikan sebagai perantara masuknya aliran udara atau *cross ventilation* (**Gambar 19**). Material alam lokal lainnya yang diterapkan yaitu ijuk, batu bata, batu alam, dan kayu.



Gambar 18

Penerapan Material Alam Lokal dan *Sustainable*



Gambar 19
Penerapan Material Daur Ulang Limbah Bambu

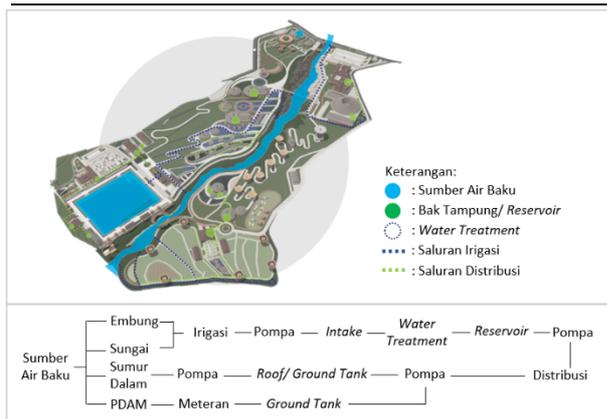
Berdasarkan prinsip responsif terhadap iklim, bangunan dalam kawasan ini dominan merupakan bangunan semi terbuka dengan banyak bukaan agar cahaya matahari dan angin dapat masuk ke dalam bangunan untuk mengaplikasikan pencahayaan dan penghawaan alami secara maksimal yang sejalan dengan prinsip efisiensi energi. Seperti pada Pusat Kuliner, pencahayaan alami masuk melalui bukaan berupa void di beberapa titik dan bukaan pada atap bangunan dimanfaatkan untuk menerapkan sistem *cross ventilation* sehingga udara di dalam bangunan dapat terus berganti dalam rangka memenuhi kenyamanan dan kesehatan pengguna ruang (**Gambar 20**). Selain itu, untuk mencegah intensitas cahaya matahari masuk ke dalam bangunan secara berlebihan diterapkan *shading device* berupa teritis dengan lebar sekitar 1 meter dan penggunaan vegetasi gantung *Lee kuan yew* pada bangunan dengan letak bukaan di sisi Barat seperti pada bangunan Penerimaan (**Gambar 19**).



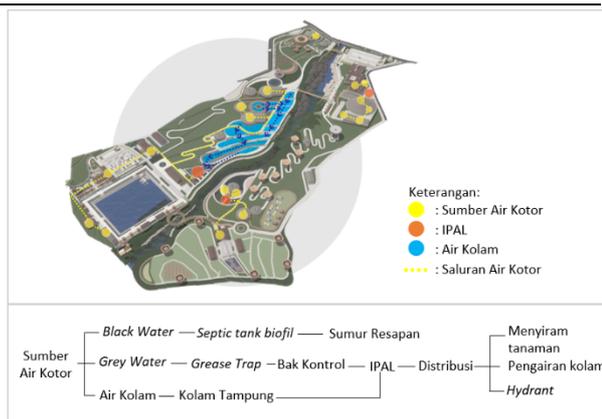
Gambar 20
Penerapan Pencahayaan dan Penghawaan Alami

F. Penerapan Arsitektur Ekologis pada Utilitas Kawasan dan Bangunan

Sistem utilitas pada objek rancang bangun menerapkan prinsip efisiensi energi yaitu dengan memanfaatkan sumber energi alternatif dan terbarukan; serta melakukan sistem daur ulang. Sistem utilitas pada Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman meliputi sistem penyediaan air bersih, pengolahan air kotor, pemanfaatan air hujan, dan kelistrikan. Dalam menyediakan air bersih untuk kebutuhan kawasan, sumber air bersih utama yang digunakan yaitu berasal dari Sungai Opak, Embung Tegaltirto, dan PDAM. Air yang berasal dari Sungai Opak dan Embung Tegaltirto mengalami proses *water treatment* sebelum didistribusikan. Hal tersebut dapat mengurangi penggunaan air bersih yang berasal dari PDAM (**Gambar 21**). Air kotor yang terdiri atas *black water*, *grey water*, dan air kolam ikan juga melalui proses pengolahan. *Black water* akan dialirkan menuju *septic tank* biofil dan diresapkan, sedangkan *grey water* akan dialirkan menuju *grease trap* dan diolah pada IPAL kawasan kemudian didaur ulang untuk didistribusikan kembali dalam rangka memenuhi kebutuhan air untuk *flush toilet* dan penyiraman tanaman. Air kolam ikan pada area pemancingan akan didaur ulang untuk digunakan kembali mengairi kolam (**Gambar 22**).

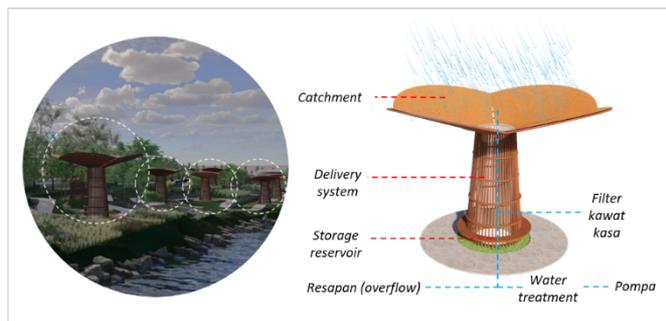


Gambar 21
Sistem Air Bersih Kawasan



Gambar 22
Sistem Air Kotor Kawasan

Sistem pengolahan air hujan kawasan dilakukan melalui sistem penangkap air hujan (*catchment*) berupa instalasi *rainwater harvesting*, drainase, dan biopori. Air hujan yang ditangkap oleh instalasi *rainwater harvesting* dialirkan menuju bak tampung untuk dilakukan filtrasi dan pengolahan untuk didistribusikan (**Gambar 23**). Air hasil pengolahan tersebut digunakan kembali untuk memenuhi kebutuhan air kawasan seperti *flush toilet*, penyiraman tanaman, *hydrant*, dan pengairan kolam. Setiap instalasi dapat menampung air hujan sebanyak 16m³. Penentuan volume bak tampung mempertimbangkan analisis curah hujan rata-rata kawasan sebesar 2970mm per-tahun dan luas penangkap (*catchment area*). Penempatan instalasi pada beberapa titik (**Gambar 24**) mampu memenuhi sekitar 50% kebutuhan air bersih kawasan.



Gambar 23
Sistem Instalasi Rainwater Harvesting



Gambar 24
Penempatan Instalasi RWH

Selain berupa instalasi yang diterapkan pada lingkup kawasan, sistem *rainwater harvesting* juga diterapkan pada beberapa bangunan dalam kawasan melalui modifikasi atap bangunan sebagai *catchment area* dan talang air yang kemudian dialirkan menuju bak tampung untuk dilakukan filtrasi dan pengolahan (**Gambar 25**). Berdasarkan perhitungan luas atap (*catchment area*) dan curah hujan kawasan didapatkan volume bak tampung sebesar 16m³ yang dapat menyumbangkan air bersih untuk kebutuhan penyiraman tanaman dan *flush toilet* pada bangunan tersebut seperti pada Pusat Kuliner dan Pusat Kerajinan.



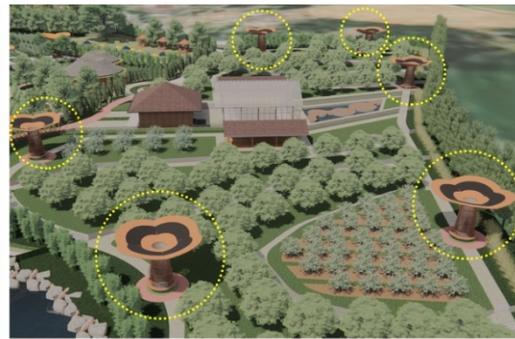
Gambar 25
Penerapan Rainwater Harvesting pada Atap Bangunan

Dalam memenuhi kebutuhan listrik kawasan yang cukup besar, diperlukan upaya efisiensi energi melalui pemanfaatan sumber energi terbarukan melalui penggunaan panel surya yang tersebar pada bangunan dan beberapa area di dalam kawasan. Terdapat tiga jenis panel surya yang digunakan antara lain PLTS Atap *On Grid*, instalasi PLTS *On Grid*, dan PLTS *Off Grid*. Panel surya yang digunakan pada atap bangunan termasuk dalam jenis PLTS Atap *On Grid*. Jumlah panel surya pada setiap bangunan dihitung berdasarkan kebutuhan daya listrik untuk pemakaian berbagai peralatan seperti penerangan, pompa, dan kebutuhan lainnya pada bangunan tersebut.

Bangunan penerimaan menerapkan 14 unit PLTS Atap *On Grid* 250WP yang mampu mengakomodasi kebutuhan listrik area penerimaan, sedangkan Museum dan Pusat Penelitian Lava Bantal menerapkan 42 unit PLTS Atap *On Grid* 250WP yang dapat dapat memangkas biaya listrik sekitar 60% dari kebutuhan listrik bangunan museum (**Gambar 26**). PLTS Atap *On Grid* juga diterapkan pada bangunan lainnya yaitu pada Taman Kuliner, Pos Akhir *River Tubing*, Penerimaan Embung Tegaltirto, dan Kantor Pengelola Embung Tegaltirto. Pada area Wisata Kebun Buah terdapat 6 unit instalasi PLTS *On Grid* (**Gambar 27**), sedangkan pada area pemancingan diterapkan 7 instalasi PLTS *On Grid* melalui pemasangan 3 unit panel surya 250WP pada setiap instalasi (**Gambar 28**). Hasil konversi cahaya matahari yang ditangkap oleh instalasi tersebut kemudian dialirkan menuju PLN untuk memangkas biaya penggunaan listrik. Sementara itu, PLTS *Off Grid* diterapkan pada penerangan kawasan khususnya pada area parkir melalui sistem penyimpanan baterai (**Gambar 29**). Berdasarkan perhitungan terhadap kebutuhan listrik kawasan melalui total daya yang digunakan dari setiap bangunan, penerapan panel surya tersebut dapat menghemat biaya penggunaan energi listrik sebesar 60% hingga 70% dari total kebutuhan listrik kawasan.



Gambar 26
PLTS Atap *On Grid*
pada Bangunan Penerimaan dan Museum



Gambar 27
Instalasi PLTS *On Grid*
pada Area Wisata Kebun Buah



Gambar 28
Instalasi PLTS *On Grid* pada Area Pemancingan



Gambar 29
PLTS *Off Grid* Pada Area Parkir

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Arsitektur ekologis merupakan strategi desain yang tepat untuk diterapkan karena dapat menyelesaikan permasalahan pada perancangan Kawasan Wisata Lava Bantal Sleman yaitu untuk memelihara sumber daya alam, meminimalisir kerusakan pasca pembangunan sebagai kawasan wisata, melestarikan *Geoheritage* Lava Bantal dan meningkatkan perekonomian masyarakat lokal.

Berpedoman pada prinsip utama yaitu menjaga keselarasan antara bangunan, alam, dan manusia serta prinsip-prinsip arsitektur ekologis menurut Frick (1998) yang meliputi memelihara sumber daya alam, responsif terhadap iklim, menggunakan material alam lokal dan *sustainable*, dan efisiensi energi diimplementasikan pada seluruh elemen rancang bangun dalam proses desain agar tercipta kawasan wisata yang ekologis. Dalam mengolah tapak diterapkan prinsip memelihara sumber daya alam, responsif terhadap iklim, dan efisiensi energi untuk mewujudkan tapak yang dapat memanfaatkan potensi alam dengan tidak eksploitasi sehingga kerusakan alam dapat ditekan. Lansekap kawasan diolah dengan berpedoman pada prinsip memelihara sumber daya alam dan penghijauan untuk menjaga lestariannya ekosistem kawasan. Perumahan yang diwujudkan dalam penyediaan wadah arsitektural bagi masyarakat lokal dalam upaya pemberdayaan masyarakat. Pengolahan bentuk bangunan menerapkan prinsip utama yaitu menjaga keselarasan antara bangunan, manusia, dan alam melalui adaptasi morfologi alam dan arsitektur lokal. Konsep tampilan dan struktur bangunan menerapkan prinsip penggunaan material alam lokal dan *sustainable*; serta efisiensi energi melalui penggunaan material dominan bambu dan aplikasi pencahayaan dan penghawaan alami. Dalam menentukan sistem utilitas diterapkan prinsip efisiensi energi dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan dan daur ulang yang diimplementasikan melalui pemanfaatan Sungai Opak dan Embung Tegaltirto sebagai sumber air bersih; sistem *grey water recycle*; penggunaan panel surya yang mampu menghemat biaya listrik sekitar 60% hingga 70% dari total kebutuhan listrik kawasan; dan sistem *rainwater harvesting* yang diterapkan dapat menampung dan mengakomodasi sekitar 50% kebutuhan air kawasan.

Saran untuk perancangan kawasan maupun bangunan selanjutnya, dalam merancang diperlukan strategi desain yang paling minim menimbulkan dampak negatif terhadap alam. Arsitektur ekologis diharapkan menjadi salah satu strategi desain yang dapat meminimalisir kerusakan alam karena dalam merancang memperhatikan berbagai aspek seperti kondisi eksisting, ekosistem, dan menerapkan sistem bangunan hijau sehingga keselarasan antara bangunan, manusia, dan alam dapat terwujud.

REFERENSI

- Bloomberg, M.R., & Burden, A.M. (2013). *Coastal Climate Resilience: Urban Waterfront Adaptive Strategies*. New York: NYC Planning Departement of City Planning City of New York.
- Frick, Heinz, & Suskiyanto, F.X. (1998). Bambang. 1998. *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Modul Metode Pengendalian Banjir: Pelatihan Pengendalian Banjir*.
- Kurnianto, B. (2020, September 15). *Lava Bantal Berbah-Awal Mula Masa Kejayaan Gunung Api di Yogyakarta-Brany Kurniatio, S.T., M.T.* [Video]. Youtube, https://youtu.be/Uga0-_zypml
- Pemerintah Kabupaten Sleman. (2015). *Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 11 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten Sleman Tahun 2015-2025*. Retrieved from <https://pariwisata.slemankab.go.id/2017/07/05/perda-sleman-no-11-tahun-2015-tentang-rencana-induk-pembangunan-kepariwisataan-daerah-tahun-2015-2025/>
- Pemerintah Kabupaten Sleman. (2016). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Sleman Tahun 2016-2021*. Retrieved from <https://bappeda.slemankab.go.id/category/produk-bappeda/rpjmd>
- Wibowo, A. R. A., Setyaningsih, W., & Nugroho, P. S. (2020). *Penerapan Arsitektur Ekologi Pada Rancang Bangun Wisata Edukasi di Taman Hutan Gunung Bromo Karanganyar*. *Senthong*, 3(2).
- Widyastuti, A. R. (2010). *Pengembangan Pariwisata yang Berorientasi pada Pelestarian Fungsi Lingkungan*. *Jurnal Ekosains*, 2(3), 69-82.