

PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR EKOLOGI PADA PERANCANGAN REST AREA TOL SEMARANG-BATANG RUAS A

Mahdiana Salsabila, Made Suastika, Leny Pramesti
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
Mahdianasalsa333@student.uns.ac.id

Abstrak

Seiring dengan pertumbuhan kegiatan ekonomi di Pulau Jawa kebutuhan mobilitas masyarakat juga turut berkembang, kebutuhan ini dijawab dengan pengadaan Tol Transjawa. Pembangunan Tol Transjawa menyebabkan polusi lingkungan dan kenaikan resiko kecelakaan, khususnya pada Kabupaten Batang, fenomena ini juga mengakibatkan tertutupnya akses utama pariwisata Pantai Celong. Sebagai respon dari fenomena ini, dicanangkan pembangunan Rest Area pada Ruas A Tol Semarang-Batang tepatnya di KM 369. Permasalahan utama yang dihadapi berkaitan besar dengan risiko kerusakan ekosistem lingkungan sekitar sehingga dipilih pendekatan ekologi arsitektur dalam proses perancangan. Penelitian ini ditujukan untuk menerapkan konsep ekologi arsitektur pada perancangan Rest Area Tol Semarang-Batang Ruas A yang mencakup zoning, sirkulasi, serta penggunaan material bangunan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif-deskriptif berdasarkan data yang melalui tahap awal identifikasi isu, dilanjutkan analisis teori dan literasi sebagai media sintesis konsep perancangan. Hasil akhir penelitian berupa konsep perancangan berbasis prinsip arsitektur ekologi yang memberi timbal balik positif bagi lingkungan sekitar dengan rancangan sirkulasi yang efisien serta penggunaan material yang sesuai dengan prinsip ekologi arsitektur.

Kata kunci: Rest Area, Arsitektur Ekologi, Kabupaten Batang

1. PENDAHULUAN

Pulau Jawa merupakan pulau dengan kepadatan penduduk tertinggi di Indonesia sehingga tingkat kebutuhan kegiatan ekonomi dan penunjang mobilitas di Pulau Jawa yang juga tinggi. Tol Transjawa dibangun sebagai alternatif sarana transportasi untuk menjawab kebutuhan kegiatan ekonomi dan mobilitas di Pulau Jawa. Kehadiran jalan Tol Semarang-Batang (gambar 1) sebagai bagian dari megaproyek Tol Transjawa merupakan upaya untuk mempersingkat jarak tempuh antar kedua daerah melalui pengadaan jalur bebas hambatan. Tol Transjawa diprediksi akan mengalami peningkatan kepadatan seiring dengan berjalannya waktu karena posisinya sebagai penghubung Pulau Jawa.

Aktivitas kendaraan yang tinggi di sepanjang Tol Transjawa bukan tanpa dampak, jalan tol memiliki tingkat fatalitas kecelakaan akibat kecerobohan pengemudi karena letih yang lebih tinggi dari jalan raya biasa.

Panjang jarak tempuh Tol Transjawa dan prediksi kepadatan di waktu mendatang menghasilkan kebutuhan pengadaan *Rest-Area* sebagai Sarana Tempat Istirahat dan Pelayanan. Berdasarkan ketentuan Peraturan Perundangan mengenai lalu lintas, setiap 4 jam mengemudi kendaraan harus beristirahat selama minimal setengah jam dan jarak minimum antar rest area sepanjang 10 KM (UU No.14, 1992). Terdapat persyaratan pembangunan jalan tol yang mengharuskan adanya Tempat Istirahat dan Pelayanan untuk memfasilitasi keperluan pengendara dan pengguna jalan tol paling sedikit satu fasilitas di setiap jarak 50 (Lima Puluh) Kilometer di setiap

jurusan/ jalur (PP No.15, 2005). *Rest-Area* diharapkan dapat memberikan rasa aman, nyaman, serta dapat dimanfaatkan sebagai penanda pencapaian perjalanan. Terdapat berbagai fasilitas pelengkap lain meliputi SPBU, Toilet, dan sebagainya yang perlu disediakan sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Tentang Tempat Istirahat dan Pelayanan Pada Jalan Tol.



Indonesia

Persebaran Tol Transjawa di Pulau Jawa



Gambar 1

Persebaran Rest Area di Tol Transjawa Semarang-Batang.

Lokasi pembangunan Rest Area ditentukan berdasarkan daerah terdampak, dalam hal ini khususnya pada Kabupten Batang selain menjadi sumber polusi yang mempengaruhi warga dan daerah sekitar, jalan Tol Transjawa juga menutup akses utama potensi wisata alam Pantai Celong sehingga calon pengunjung terpaksa untuk mencari jalan alternatif yang berjarak lebih panjang.

Pemerintah, diwakili Gubernur Batang, Wihaji, S.Ag., M.Pd dengan persetujuan presiden Joko Widodo, merencanakan pengembangan daerah terdampak pembangunan tol menjadi kota baru dengan konsep *Transit Oriented Development* (TOD) (Fadli, 2020) mengenai pembangunan *Rest-Area* berorientasi transit terletak di Km 369, Desa Kedawung, Banyuputih, Batang sebagai kompensasi kawasan terdampak pembangunan Tol Trans Jawa. Mengenai kompensasi terdampak pembangunan *Rest-area* KM 369 telah diatur Pemkab Batang dalam MoU dengan PT. Perkebunan Nusantara IX selaku pemilik lahan (Umar, 2020). Merespon gagasan ini, pembangunan *Rest-Area* direncanakan dengan mengangkat nilai-nilai dan potensi daerah untuk memberikan dampak positif pada Kabupaten Batang.

Lokasi terpilih terletak pada ruas A tol Transjawa Km 369. Jalan Tol Semarang-Batang Ruas A terletak pada ruas jalan A (arah meninggalkan Jakarta) Tol Trans Jawa dengan jarak sepanjang 75 Km. Jalan Tol Semarang-Batang Ruas A mulai dibangun pada tahun 2016 dan mulai beroperasi pada tahun 2018 setelah diresmikan pada tanggal 20 Desember 2018 oleh Presiden Joko Widodo bersamaan dengan ruas tol Pemalang –Batang serta ruas tol Salatiga –Kartasura (Riana, 2018).

Perancangan *Rest-Area* yang ideal adalah rancangan fasilitas yang dapat mawadahi kebutuhan istirahat dan pelayanan pengguna jalan tol serta pengemudi dengan baik, sehingga dibutuhkan rancangan yang mencerminkan fungsinya ini pula.

Dibutuhkan pendekatan perancangan yang memperhatikan potensi alam untuk menghindari adanya kerusakan atau penghilangan nilai kawasan karena ekosistem kawasan yang terletak dekat

dengan pantai batu karang. Potensi alam yang indah maupun potensi masyarakat lokal yang beragam dapat dikembangkan dan dioptimalkan untuk menjadi daya tarik wisatawan (Febiyanto, 2021). Pendekatan ekologi pada hakekatnya mengutamakan hubungan timbal balik dari lingkungan (alam dan manusia) sehingga apa yang digunakan oleh objek bangunan dapat memberikan dampak positif dan berkelanjutan bagi manusia maupun lingkungan (Frick, Mulyani, 2006). Adanya lingkungan yang membentuk interaksi manusia untuk senantiasa menjaga lingkungan akan mempermudah terwujudnya interaksi manusia dengan alam (Izzati, 2021).

Topik ini diharapkan dapat menjadi wadah fasilitas dan informasi terkait tempat istirahat dan pelayanan pengguna jalan Tol, khususnya pada Transjawa jalur Semarang Batang Ruas A, yang menerapkan prinsip ekologi. Perencanaan Rest Area Tol Semarang Batang Ruas A dengan pendekatan arsitektur ekologi dapat dikembangkan untuk meningkatkan potensi kawasan sekitarnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan Rest Area Tol Semarang-Batang Ruas A adalah metode analisis deskriptif, yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiono, 2009). Tahapan penelitian yang dilalui antara lain tahap perumusan masalah, tahap tinjauan teori, tahap pengumpulan data yang dilanjutkan dengan tahap analisis sebelum kemudian diterapkan menjadi rumusan konsep.

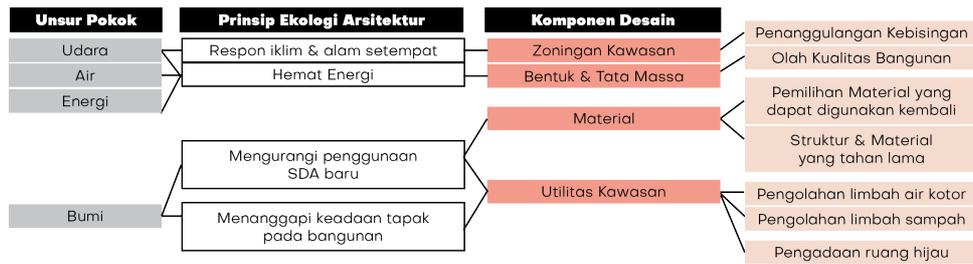
Tahapan pertama yang dilakukan, tahap perumusan masalah, dilakukan untuk merumuskan permasalahan berdasarkan fenomena yang terjadi di lokasi dan difokuskan pada penerapan konsep arsitektural pada perancangan objek bangun. Melalui tahap rumusan permasalahan didapatkan adanya kebutuhan pembangunan Rest-Area di ruas A Tol Transjawa jalur Semarang-Batang.

Tahap kedua yang dilakukan adalah tahap tinjauan teori melalui kajian literatur (dengan sumber buku, jurnal, serta regulasi daerah) sebagai dasar dan acuan dari tahap pengumpulan data dan tahap analisis data. Adapun literatur yang digunakan mengacu pada konsep ekologi arsitektur, peraturan pemerintah mengenai tempat istirahat pengemudi, serta peraturan daerah Kabupaten Batang terkait pembangunan.

Tahap ketiga yaitu tahap pengumpulan data melalui observasi lapangan di Desa Kedawung, Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Batang dan wawancara dengan pihak yang terlibat dilakukan berdasarkan kebutuhan data yang didapatkan dari tahapan sebelumnya.

Tahapan selanjutnya adalah tahapan analisis, pada tahap ini hasil dari kajian teori mengenai konsep Ekologi Arsitektur dijadikan diterapkan sebagai penyelesaian dari permasalahan yang telah dirumuskan untuk menghasilkan rumusan konsep rancang objek Rest Area Tol Semarang-Batang ruas A.

Penelitian ini menggunakan beberapa acuan dalam penerapan konsep ekologi arsitektur antara lain Dasar-dasar Eko-Arsitektur oleh Frick & Suskiyatno (1998) dan Arsitektur Ekologis, Konsep Arsitektur Ekologis di Iklim Tropis, Penghijauan Kota, dan Kota Ekologis, serta Energi Terbarukan oleh Frick & Mulyani (2006). Dari acuan yang digunakan, ditarik aspek aspek yang menjadi fokus dalam penerapan prinsip ekologi arsitektur pada komponen desain perancangan objek Rest Area Tol Semarang-Batang ruas A antara lain zoning kawasan, bentuk & tata massa, material, serta utilitas kawasan. (gambar 2)



Gambar 2
Strategi penerapan Ekologi Arsitektur pada komponen desain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi terpilih untuk perancangan Rest Area Tol Semarang-Batang Ruas A terletak di sisi utara tol Semarang-Batang, tepatnya di Desa Kedawung, Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Site dipilih karena lokasi yang mudah dicapai dari jalan tol, kontur tanah yang relatif datar, serta lokasi yang memungkinkan penekanan jejak karbon dari transportasi material bangunan. (gambar 3)

Terdapat total 20 hektare lahan tersedia dengan lahan terolah sebesar 50.232 m² dan sisa lahan digunakan sebagai arboretum. Sisi utara, barat, serta timur site berbatasan dengan hutan karet PT. Perkebunan Nusantara sedangkan sisi selatan site berbatasan dengan jalan tol Semarang-Batang.



Lokasi site pada Tol Transjawa Semarang-Batang



Gambar 3
Lokasi Rest Area Terpilih

Penerapan konsep ekologi arsitektur pada desain rest-area tol Semarang-Batang ruas A difokuskan pada prinsip-prinsipnya yang kemudian diterjemahkan sebagai komponen desain antara lain;

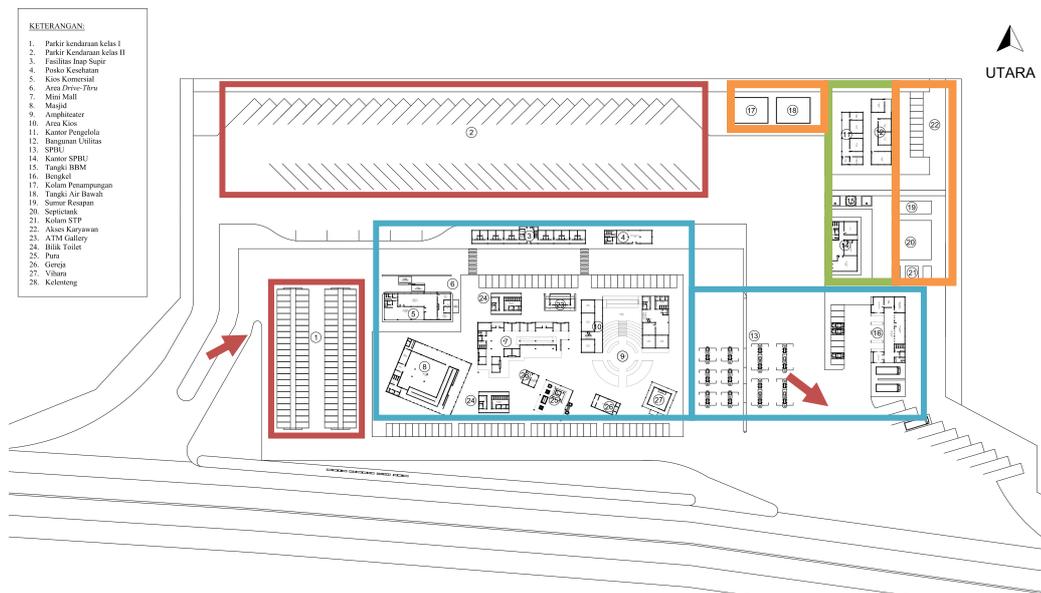
Zoning Kawasan

Secara umum, kawasan dibagi menjadi beberapa zona berdasarkan kebutuhan jenis kegiatannya. Alur kegiatan dari Rest Area tol ini akan menjadi dasar penentuan konsep analisis kebutuhan ruang. Ditentukan kegiatan umum yang dikelompokkan sesuai dengan pelaku dan jenis kegiatan yang dilakukan sebagai berikut.



Gambar 4
Pengelompokan Zoning Kawasan

Upaya penghematan energi sebagai penerapan ekologi arsitektur dilakukan dengan pengaturan zonasi kawasan yang meminimalisir keluarnya energi untuk berpindah dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya dalam pengolahan tapak. Fasilitas kawasan dengan fungsi yang komplementer diletakkan berdekatan dengan memperhatikan jenis kegiatannya. Gambar 5 menampilkan konsep zoning pada perencanaan kawasan Rest Area Tol Semarang-Batang Ruas A yang terbagi menjadi zona *Enterance/ Exit*, zona *Pengunjung*, zona *Pengelola*, dan zona *Servis*.

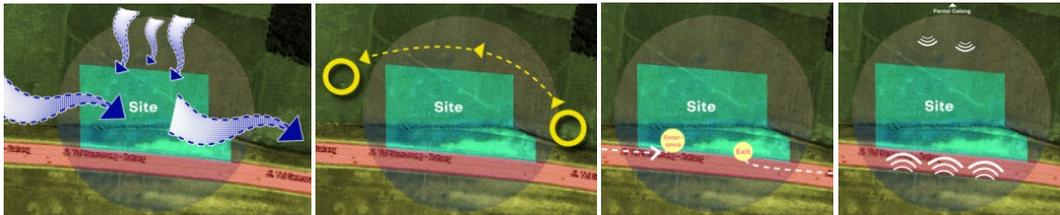


Gambar 5
Siteplan Kawasan

Sirkulasi kawasan, sebagai bagian dari pengolahan tapak, dimanfaatkan sedemikian rupa untuk memperjelas pengelompokan zonasi bangunan pada kawasan. Sirkulasi kendaraan pada site terbagi menjadi dua jalur berdasarkan ukuran yaitu kendaraan Golongan I (truk dan bus) dan Golongan II (mobil) sehingga perancangan jalur sirkulasi dapat dibuat efektif berdasarkan kebutuhan ruang tiap golongan kendaraan. Jalan utama dibuat mengelilingi fasilitas dalam rest area sehingga pangunjung dapat mudah mengakses fasilitas yang tersedia tanpa terjadi kemacetan. Terdapat sirkulasi pejalan kaki untuk mencapai fasilitas peristirahatan.

Bentuk dan Tata Massa

Kinerja bangunan dalam merespon iklim di sekitarnya untuk fungsi pencahayaan dan penghawaan banyak dipengaruhi oleh orientasi bangunan. Pencahayaan dan penghawaan adalah faktor penting dalam tingkat konsumsi energi pada bangunan sehingga pengolahan bentuk dan tata massa perlu dimaksimalkan berdasarkan pada orientasi ini. Matahari bergerak dari timur ke barat dan sebaliknya angin berhembus dari barat ke timur, oleh karena itu orientasi bangunan pada tapak diminimalkan menghadap ke arah barat dan dimaksimalkan ke selatan utara. Bangunan dengan kebutuhan pencahayaan dan penghawaan rendah seperti ruang servis diletakkan di sisi timur kawasan. (gambar 6)

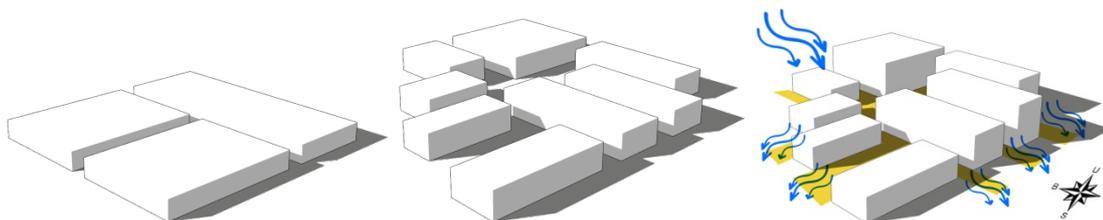


Gambar 6

Potensi iklim dan orientasi kawasan

Jarak antar bangunan yang cukup berfungsi untuk menjaga jalur pergerakan udara dan cahaya, selain itu jarak antar bangunan juga dapat meminimalkan polusi suara atau kebisingan dari aktivitas di dalam bangunan (Frick, Mulyani, 2006)(gambar 7). Kemampuan merespon iklim lokal serta memaksimalkan penggunaan pencahayaan dan penghawaan alami untuk menekan penggunaan energi listrik menjadi alasan penentuan bentuk dan tata massa(Frick, Suskiyatno, 1998). Dipilihnya bentuk persegi panjang sebagai massa utama bangunan dalam kawasan berdasarkan pernyataan Frick & Mulyani (2006) bahwa gedung dengan bentuk persegi panjang mendukung penerapan penghawaan alami melalui ventilasi silang. Bangunan dengan massa yang masif diberi bukaan dan lubang-lubang sirkulasi untuk mendukung penerapan penghawaan silang.

Bangunan diletakkan membujur arah barat ke timur sehingga cahaya dapat diterima secara maksimal melalui sisi utara dan selatan bangunan sebagai respon orientasi. Bukaan dimaksimalkan pada sisi utara dan selatan karena kecenderungan sisi timur dan barat bangunan yang menerima *glare* dari sinar matahari tinggi. Sedangkan pada sisi timur dan barat perlu adanya *secondary skin* untuk mengurangi efek panas sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan.



Gambar 7

Transformasi gubahan massa dan respon terhadap iklim

Sinar matahari bersifat panas ketika diterima dinding dan dapat menyebabkan penghawaan yang kurang efektif, oleh karena itu diperlukan perlindungan untuk mengurangi paparan radiasi sinar matahari dengan teritisan, atap lebar, balkon dan *secondary skin*. Aplikasi respon radiasi matahari pada bangunan dapat dilihat pada gambar 8 dan 9.



Gambar 8
Aplikasi secondary skin



Gambar 9
Aplikasi teritisan, atap lebar, dan atap lebar

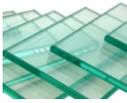
Ekologi arsitektur dalam konteks penghawaan diterapkan dengan memaksimalkan ventilasi untuk mengakomodasi sirkulasi alami angin.

Orientasi bangunan diarahkan di lintasan matahari dan angin sebagai ganti dari posisi gedung yang mengarah dari timur ke barat dan tegak lurus dari arah mata angin (Frick, Mulyani, 2006). Pengaturan letak dan orientasi bangunan dikombinasikan dengan penghawaan silang untuk menghasilkan sistem sirkulasi udara alami aktif, prinsip ini menghasilkan proses penguapan yang menyebabkan penurunan suhu udara di dalam bangunan (Frick, Mulyani, 2006).

Material

Pemilihan material yang ramah lingkungan menjadi salah satu faktor paling penting untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkan dari pembangunan terhadap lingkungan dan menerapkan prinsip ekologi arsitektur. Pemilihan material dalam pembangunan ekologis perlu memperhatikan proses pembuatan dan distribusi bahan yang ramah lingkungan (Frick, Suskiyatno, 1998). Material yang dipilih untuk digunakan dalam desain dijabarkan pada tabel 1 berdasarkan kategori material ekologis menurut Frick & Suskiyatno (1998).

Tabel 1
Penerapan material ekologis pada desain

Kategori Material Ekologis		Penerapan pada desain	
1.	Bahan bangunan terbaru		Kayu
2.	Bahan bangunan alami yang dapat digunakan kembali		Pasir, Batu alam
3.	Bahan bangunan buatan yang dapat digunakan kembali		Kaca
4.	Bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana		Bata merah, roster bata merah, genteng, ubin

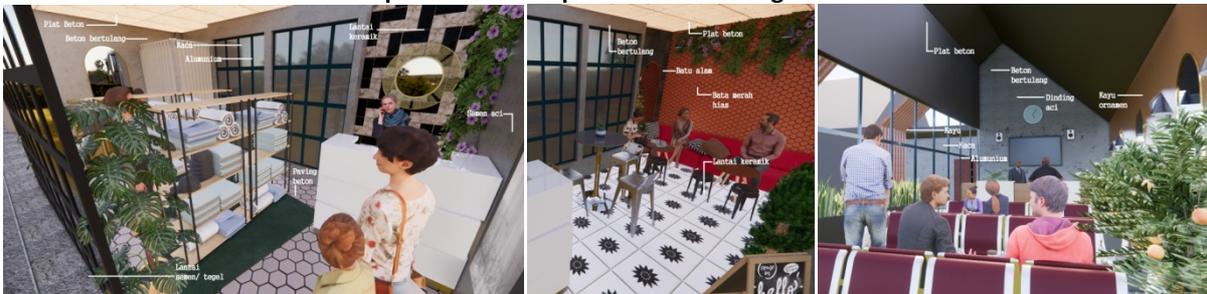
		keramik, ubin tegel/ semen, baja
5.	Bahan bangunan komposit	 Beton bertulang, paving blok,

Material terpilih sesuai yang tercantum dalam tabel 1 kemudian diterapkan pada desain eksterior dan interior bangunan yang dapat dilihat dalam gambar 10 dan 11.



Gambar 10

Aplikasi material pada eksterior bangunan



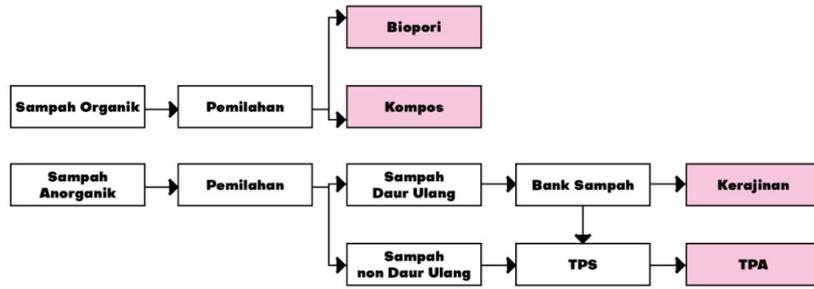
Gambar 11

Aplikasi material pada interior bangunan

Utilitas Kawasan

Penerapan ekologi arsitektur dalam pengolahan utilitas bangunan di kawasan rest area Tol Semarang-Batang ruas A ini antara lain pengolahan limbah sampah serta air kotor untuk meminimalkan dampak pada ekosistem serta tanah dan air lingkungan sekitar, selain itu juga sebagian dari RTH kawasan dialokasikan lahan arboretrum sebagai upaya menjaga kualitas air tanah di sekitar kawasan. Berdasarkan prinsip Frick & Mulyani (2006) untuk memanfaatkan sumber energi terbarukan sebaik mungkin, dan sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan energi listrik terhadap PLN digunakan panel surya.

Penyediaan tempat sampah berdasarkan jenisnya, organik-nonorganik, bertujuan untuk melindungi tanah dari pencemaran limbah yang sulit untuk diurai. Tahap pengumpulan dan pemisahan sampah berdasarkan jenisnya kemudian dilanjutkan dengan tahap pengolahan.

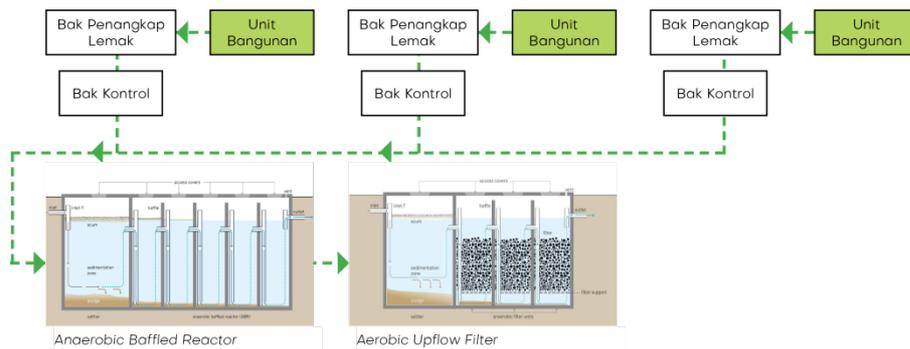


Gambar 12
Skema pengolahan sampah pada kawasan rest-area



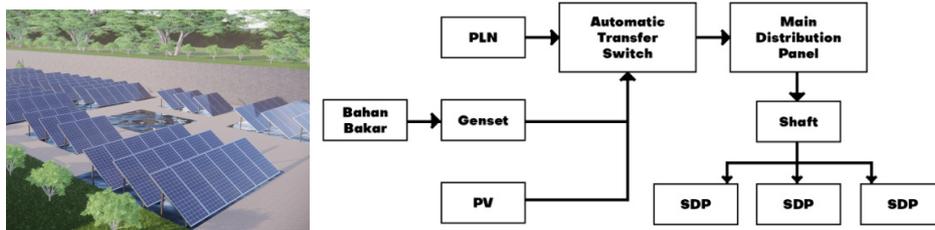
Gambar 13
Penyediaan tempat sampah berdasarkan jenis

Pengolahan limbah air kotor menggunakan sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang kemudian hasilnya akan digunakan kembali untuk menyirami vegetasi dan dialirkan ke riol kota.



Gambar 14
Bagan sistem IPAL pengolahan limbah air kotor

Sistem energi yang digunakan dalam kawasan rest-area memanfaatkan sumber energi listrik utama dari PLN didukung dengan penggunaan genset dan sistem panel surya. Panel surya diletakkan menghadap ke arah selatan untuk mendapatkan paparan sinar matahari maksimal. Energi yang diperoleh dari panel surya kemudian dialirkan menuju genset untuk didistribusikan kemudian.



Gambar 15
Skema sistem energi bangunan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan konsep ekologi arsitektur dalam Rest Area Tol Semarang-Batang ruas A yang berada di Desa Kedawung, Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Batang ini adalah pengolahan site yang mempertimbangkan keseimbangan dengan alam sekitar dan pengalokasian lahan untuk arboretrum di luar RTH sebagai upaya retribusi lahan terolah. Jalur sirkulasi yang efektif dengan pembagian sirkulasi kendaraan berdasarkan ukuran menjadi dua jenis yaitu kendaraan Golongan I (truk dan bus) dan Golongan II (mobil). Penggunaan vegetasi pepohonan sebagai Buffer dari matahari, angin, dan kebisingan di sepanjang kawasan menyediakan peneduh alami untuk pengunjung sembari berkontribusi dalam pengolahan karbon dioksida. Perancangan orientasi bangunan yang dimaksimalkan memanjang dari sisi barat ke timur untuk memaksimalkan pengolahan kualitas pencahayaan dan penghawaan alami. Perancangan elemen bangunan dengan bentuk yang dapat merespon iklim pada site dan pemilihan material bangunan yang ramah lingkungan, tahan lama, dan mudah didapatkan di sekitar site. Pemanfaatan energi terbarukan dengan penggunaan *solar panel*, pengolahan *grey water*, dan lubang biopori.

Penerapan konsep ekologi arsitektur pada perancangan Rest Area Tol Semarang-Batang ruas A ini diharapkan mampu menjawab kebutuhan Rest Area di Ruas A Tol Semarang-Batang agar tingkat kecelakaan akibat kecerobohan pengemudi dapat menurun. Kedepannya, diperlukan penelitian lebih jauh mengenai penerapan konsep Ekologi Arsitektur yang lebih optimal dalam perancangan Rest Area.

REFERENSI

- Fadli, R. (2020, Januari 29). *Bupati Batang Taken Kerjasama Rest Area Terpadu agar Utamakan UMKM*. Diambil kembali dari Radar Semarang Jawa Pos: <https://radarsemarang.jawapos.com/berita/jateng/batang/2020/01/29/bupati-batang-taken-kerjasama-rest-area-terpadu-agar-utamakan-umkm/>
- Febiyanto, G. R. (2021). Konsep Arsitektur Ekologis Pada Hotel Resort di Pantai Ngibroboyo, Pacitan, Jawa Timur. *Senthong*, 661-670.
- Heinz Frick, H. Suskiyatno. (1998). *Dasar-Dasar Eko Arsitektur*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Heinz Frick, Tri Hesti Mulyani. (2006). *Arsitektur Ekologis, Konsep Arsitektur Ekologis di Iklim Tropis, Penghijauan Kota dan Kota Ekologis, serta Energi Terbarukan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Izzati, A. N. (2021). Penerapan Arsitektur Ekologi Pada Redesain Ihsanul Fikri Boarding School di Magelang. *Senthong*, 1-12.
- Riana, F. (2018, Desember 20). *Jokowi Resmikan 3 Ruas Tol Trans Jawa di Jembatan Kalikuto*. Diambil kembali dari Tempo.co: <https://bisnis.tempo.co/read/1157337/jokowi-resmikan-3-ruas-tol-trans-jawa-di-jembatan-kalikuto>
- Sugiono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kalitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Umar, K. (2020, Januari 27). *Bangun TOD, Pemkab Batang Tunggu Ijin BPJT*. Diambil kembali dari Suara Merdeka: <https://www.suaramerdeka.com/news/baca/215218/bangun-tod-pemkab-batang-tunggu-ijin-bpjt>
- UU No.14. (1992). Undang Undang No.14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. pasal 20 ayat 1,&2.