

PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU PADA TERMINAL BUS TIPE A DI KOTA SALATIGA

Robby Wibisono Permana Putra, Ahmad Farkhan, Dyah Susilowati Pradnya
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
robby_permana1@student.uns.ac.id

Abstrak

Terminal bus tipe A merupakan sebuah prasarana transportasi yang melayani transportasi umum antar kota antar provinsi yang dipadukan dengan pelayanan antar kota dalam provinsi, angkutan perkotaan, dan angkutan pedesaan. Terminal bus merupakan sebuah bangunan yang identik dengan polusi udara dan penggunaan energi berlebih dalam operasionalnya. Dengan demikian, diperlukan pendekatan rancangan arsitektur yang dapat merespon lingkungan dan alam. Konsep yang dipilih pada perancangan terminal bus akan menggunakan pendekatan arsitektur hijau. Penerapan pendekatan arsitektur hijau bertujuan untuk mengubah citra terminal yang identik dengan polusi udara, penggunaan energi berlebih, dan meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui survei lokasi tapak objek rancang bangun, studi preseden terminal bus tipe A dan bangunan hemat energi, serta studi literatur dari berbagai sumber. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menghasilkan konsep perancangan hemat energi yang mengacu pada teori arsitektur hijau dan standar terminal bus tipe A. Hasil analisis yang diperoleh dalam penerapan prinsip arsitektur hijau pada objek rancang bangun, sebagai usaha konservasi energi, dilakukan melalui penghijauan, memaksimalkan pencahayaan alami, memaksimalkan penghawaan alami, penggunaan teknologi untuk menghasilkan energi, dan pemanfaatan kembali air limbah.

Kata kunci: terminal bus tipe A, arsitektur hijau, kota salatiga.

1. PENDAHULUAN

Terminal bus adalah pangkalan kendaraan bermotor umum yang digunakan untuk mengatur jadwal kedatangan dan keberangkatan, menaikkan dan menurunkan orang dan/atau barang, dan sebagai perpindahan antar moda angkutan umum lainnya. (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 132 Tahun 2015).

Kota Salatiga merupakan kota transit atau kota penghubung yang menghubungkan dua kota besar yaitu Kota Semarang dan Kota Surakarta, akibatnya Kota Salatiga dilalui oleh ribuan kendaraan setiap harinya baik dari arah Semarang maupun dari arah Surakarta. Selain dilalui kendaraan pribadi, Kota Salatiga dilalui oleh kendaraan umum seperti bus. Kota Salatiga berada pada lokasi yang strategis, sehingga Kota Salatiga seringkali disinggahi dan menjadi pemberhentian sementara bus antar kota antar provinsi (AKAP) maupun bus antar kota dalam provinsi (AKDP).

Saat ini pemberhentian bus dipusatkan di Terminal Tingkir yang berada di kelurahan Tingkir Tengah. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penumpang dan jumlah wisatawan yang datang, Terminal Tingkir sudah tidak dapat menampung dan melayani kebutuhan transportasi umum dengan nyaman. Sehingga Kota Salatiga membutuhkan sebuah terminal bus baru yang berkategori A.

Mengacu pada Peraturan Daerah Kota Salatiga Nomor 4 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Salatiga Tahun 2010-2030, Pemerintah Daerah Kota Salatiga berencana akan mengembangkan Terminal Bus Tipe A. Terminal Tingkir direncanakan akan dipindahkan ke lokasi baru yang memenuhi persyaratan luas minimal.

Permasalahan peningkatan jumlah penduduk, jumlah angkutan transportasi umum, kebutuhan pelayanan terminal yang layak, dan sesuai dengan peraturan pemerintah pusat maka Kota Salatiga membutuhkan pembangunan terminal bus tipe A baru untuk menggantikan fungsi dari Terminal Tingkir.

Pemerintah Kota Salatiga berupaya untuk mewujudkan Kota Salatiga menjadi Kota Hijau dengan melakukan penambahan ruang terbuka hijau dan menerapkan bangunan dengan konsep arsitektur hijau. Hal itu terjadi karena polusi udara semakin meningkat dan memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Sebanyak 50% sumber daya alam digunakan untuk bangunan dan 40% energi dikonsumsi bangunan. Selain itu 50% produksi limbah berasal dari bangunan. Dengan adanya isu pemanasan global yang semakin marak, maka arsitektur hijau hadir untuk menjadi solusi dalam mengembalikan keseimbangan lingkungan serta menjadi peredam polusi (Dotedu, 2017).

Dalam proyek perancangan, objek rancang bangun menggunakan pendekatan arsitektur hijau. Menurut Brenda dan Robert Vale (1996) dalam bukunya "*Green Architecture Design for A Sustainable Future*", arsitektur hijau merupakan suatu pola pikir dalam arsitektur yang memperhatikan unsur-unsur alam yang terkandung di dalam suatu tapak untuk dapat digunakan. Terdapat empat unsur yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan dengan pendekatan arsitektur hijau, yaitu:

- Material (mudah diperoleh, dapat diperbaharui, meminimalisir limbah, dan dapat didaur ulang);
- Energi (memaksimalkan penggunaan energi alami);
- Air (meminimalisir penggunaan air, pemanfaatan air hujan, dan menggunakan daur ulang air limbah);
- Faktor keselamatan (meminimalisir penggunaan bahan kimia pada material dan konstruksi, kenyamanan thermal).

Menurut teori dari Brenda dan Robert Vale, arsitektur hijau memiliki enam prinsip yang dapat diterapkan pada bangunan, yaitu:

- *Conserving energy*/hemat energi
- *Working with climate*/memanfaatkan kondisi iklim dan sumber energi alami
- *Respect for site*/menanggapi keadaan tapak bangunan
- *Respect for user*/memperhatikan pengguna
- *Limitting new resources*/meminimalkan sumber daya baru
- *Holistic*/holistik

Penerapan arsitektur hijau pada perancangan terminal bus difokuskan pada prinsip-prinsip yang berhubungan dengan usaha konservasi energi dan air. Bangunan terminal bus merupakan bangunan yang mengonsumsi energi listrik dan air dalam jumlah yang besar untuk operasionalnya. Dengan menekankan prinsip-prinsip arsitektur hijau pada perancangan bangunan, penggunaan energi listrik dan air dapat diminimalisir. Prinsip arsitektur hijau yang dapat diaplikasikan pada perancangan bangunan untuk mencapai tujuan berkaitan dengan konservasi energi antara lain:

a. *Conserving energi*/hemat energi

1. Meminimalisir penggunaan energi listrik dengan memanfaatkan energi alami;
2. Menggunakan teknologi yang berdaya rendah dan hanya dinyalakan saat digunakan;
3. Mengatur titik-titik lampu hemat energi pada tempat-tempat yang intensitas cahayanya rendah.

b. *Working with climate*/memanfaatkan kondisi iklim dan sumber energi alami:

1. Memposisikan ruang-ruang berorientasi ke utara dan selatan demi kenyamanan terhadap cahaya matahari;
2. Memaksimalkan cahaya matahari sebagai pencahayaan alami dengan menggunakan material transparan berupa kaca;
3. Memaksimalkan energi alami sebagai sumber energi listrik yang diperoleh melalui pemasangan panel surya;
4. Memaksimalkan penghawaan alami dari ventilasi pada ruang-ruang yang tidak menggunakan AC;
5. Menampung dan mengolah air hujan agar dapat dimanfaatkan kembali;
6. Mengatur iklim lingkungan dengan menggunakan berbagai jenis vegetasi.

c. **Respect for site/menanggapi keadaan tapak bangunan:**

Memaksimalkan vegetasi dan lahan hijau sebagai peresapan air hujan dengan menerapkan luas lantai dasar bangunan seminimal mungkin dan mempertimbangkan desain bangunan secara vertikal.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Data dari penelitian jenis deskriptif kualitatif diperoleh dari hasil studi literatur yaitu data dan teori mengenai prinsip arsitektur hijau melalui buku, jurnal, artikel, laporan penelitian, dan data-data dari internet. Pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini akan berfokus pada penerapan prinsip-prinsip arsitektur hijau pada perancangan Terminal Bus Tipe A di Kota Salatiga.

Perancangan bangunan mengacu pada peraturan pemerintah yang mengatur tentang terminal bus tipe A yaitu Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 132 Tahun 2015 dan teori arsitektur hijau oleh Brenda dan Robert Vale pada buku "*Green Design for A Sustainable Future*" (1996). Prinsip-prinsip arsitektur hijau yang dapat diterapkan pada bangunan terminal bus yang dirancang adalah: (a) *conserving energy*/hemat energi; (b) *working with climate*/memanfaatkan kondisi dan sumber energi alami; dan (c) *respect for site*/menanggapi keadaan tapak bangunan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek rancang bangun yang direncanakan bertujuan untuk menjadi prasarana transportasi umum yang nyaman dan sehat untuk semua penggunanya.

Prinsip-prinsip arsitektur hijau menurut teori Brenda dan Robert Vale yang dapat diterapkan untuk penghematan penggunaan energi dan air pada perancangan terminal bus antara lain: (a) *conserving energy*/hemat energi; (b) *working with climate*/memanfaatkan kondisi dan sumber energi alami; dan (c) *respect for site*/menanggapi keadaan tapak bangunan.

A. PEMILIHAN TAPAK

Tapak terpilih merupakan lahan kering dan tidak difungsikan sebagai area persawahan. Lokasi ini berada pada sebelah selatan Kota Salatiga. Lokasi tapak memiliki potensi-potensi seperti aksesibilitas, arah angin, arah matahari, dan keadaan tapak yang dapat mempengaruhi desain dan bentuk bangunan. Potensi-potensi tapak tersebut kemudian dapat dimanfaatkan untuk merancang sebuah kawasan yang nyaman dan sehat sesuai dengan prinsip arsitektur hijau.



Gambar 1
Tapak Terpilih

Sumber: *Google Maps*

Lokasi tapak terpilih berada pada Jalan Soekarno - Hatta KM. 4, Noborejo, Argomulyo, Salatiga. Tapak terpilih memiliki luas sebesar 50.549 m². Berikut merupakan batas-batas tapak:

Utara	: Jalan dan Kebun Pembibitan Dinas Pertanian Kota Salatiga
Timur	: Jalan Raya Soekarno - Hatta
Barat	: Jalan dan permukiman warga
Selatan	: Jalan dan lahan kosong

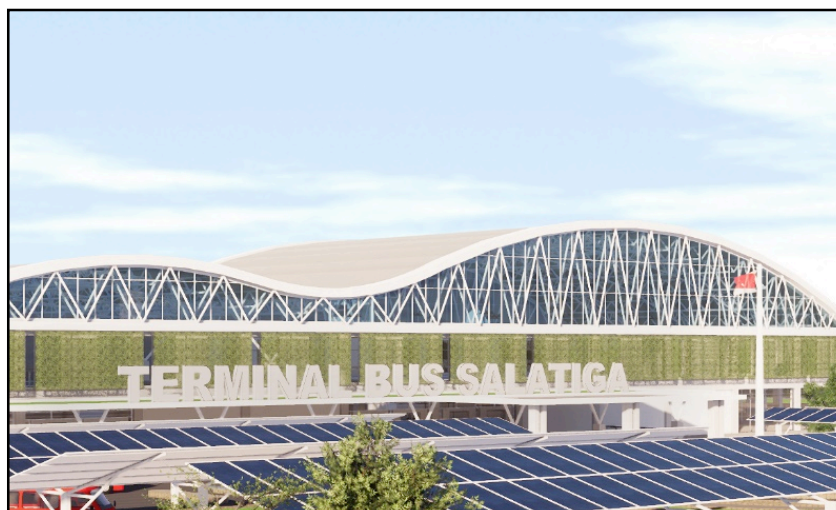
Tapak berada pada lokasi yang strategis, mudah dijangkau, dekat dengan fasilitas kota, dan sesuai dengan kriteria lokasi terminal tipe A. Mengacu pada prinsip *respect for site* dan *working with climate* yang telah diuraikan, keberadaan lahan kosong di sekitar tapak dapat dimanfaatkan untuk pengkondisian ruang luar bangunan.

B. USAHA KONSERVASI ENERGI

Usaha konservasi energi dilakukan untuk meminimalisir penggunaan energi listrik dari PLN dan memanfaatkan energi alami, yaitu matahari dan angin.

1) Penggunaan Energi Alami dari Matahari

Matahari adalah sumber energi alami yang dapat menghasilkan cahaya pada saat pagi hingga sore hari. Cahaya matahari yang terpancar dapat dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami. Pada bangunan terminal bus yang direncanakan, cahaya matahari dapat masuk melalui sisi atap dan beberapa sisi bangunan dengan penggunaan jendela dan dinding kaca.



Gambar 2
Pencahayaan Alami melalui Sisi Atap

Pencahayaan alami dari sisi bangunan pada bidang vertikal diperoleh dengan penggunaan material transparan untuk memaksimalkan cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan. Namun untuk meminimalkan atau mereduksi panas yang ditimbulkan oleh cahaya matahari, diberi penambahan *secondary skin* pada sisi-sisi tertentu. Selain penggunaan dinding transparan, penggunaan dinding masif juga diberikan jendela untuk memaksimalkan pencahayaan dan sirkulasi udara alami.



Gambar 3
Secondary Skin pada Bangunan

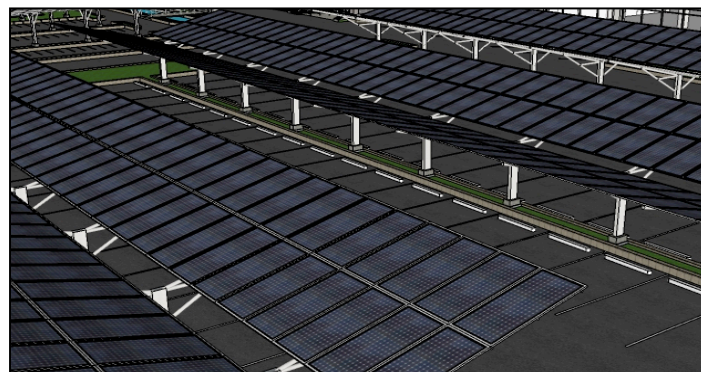


Gambar 4
Penggunaan Dinding Kaca

2) Penggunaan Panel Surya

Untuk menghemat penggunaan energi listrik, objek rancang bangun akan menggunakan teknologi dengan memanfaatkan energi terbarukan dari matahari yaitu panel surya (*sollar cell*). Penggunaan panel surya (*sollar cell*) untuk menangkap energi yang diperoleh dari pancaran panas matahari kemudian diolah menjadi sumber energi listrik primer. Energi listrik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi di dalam dan luar bangunan.

Pada objek rancang bangun, teknologi panel surya (*sollar cell*) diletakkan pada atap lahan parkir kendaraan pribadi dan kendaraan angkutan kota.

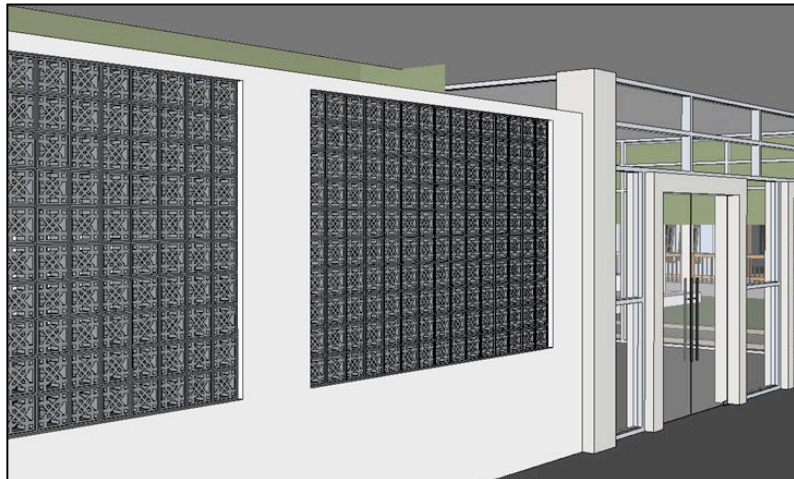


Gambar 5
Penggunaan Panel Surya (*sollar Cell*)

3) Penghawaan Alami

Sirkulasi penghawaan alami pada objek rancang bangun menggunakan sistem ventilasi silang (*cross ventilation*), yaitu sistem ventilasi yang menempatkan lubang bukaan dalam posisi tidak sejajar antara lubang udara masuk dan lubang udara keluar. Sistem ventilasi silang memungkinkan untuk mengalirkan udara bersih ke seluruh ruang.

Dengan pemanfaatan penghawaan alami maka dapat menurunkan penggunaan penghawaan buatan berupa AC. Angin berhembus dari utara ke selatan atau selatan ke utara, maka pada sisi utara dan selatan bangunan akan lebih didominasi bukaan dibandingkan sisi barat dan timur. Bukaan yang berfungsi sebagai penghawaan berupa jendela maupun roster.



Gambar 5
Penggunaan Dinding Roster

4) Pengkondisian Iklim melalui Penghijauan

Pemanfaatan vegetasi dapat membantu mengkondisikan area sekitar bangunan menjadi lebih sejuk sehingga dapat menimbulkan suasana yang nyaman baik di dalam maupun di luar bangunan. Aplikasi penghijauan untuk membantu memberikan kesejukan pada bangunan yaitu *green roof* dan *vertical garden*. *Green roof* terdapat pada koridor yang menghubungkan antara ruang tunggu penumpang dengan area kedatangan maupun area keberangkatan AKAP. Pengaplikasian *green roof* diharapkan dapat membantu mendinginkan suhu udara dibawah atap. Sementara *vertical garden* diaplikasikan pada bidang vertikal yang terdapat pada ruang tunggu keberangkatan AKDP.



Gambar 6
Penggunaan Green Roof

C. USAHA KONSERVASI AIR

1) Pemanfaatan Air Hujan

Air hujan yang jatuh ditampung pada kolam air buatan di sekitar bangunan sekaligus sebagai elemen estetika. Kolam air buatan ditempatkan pada beberapa sisi tapak dan dekat dengan bangunan utama. Air hujan dalam kolam buatan tersebut dapat dimanfaatkan untuk perawatan vegetasi di sekitar bangunan.



Gambar 7
Kolam Air pada Sisi Bangunan

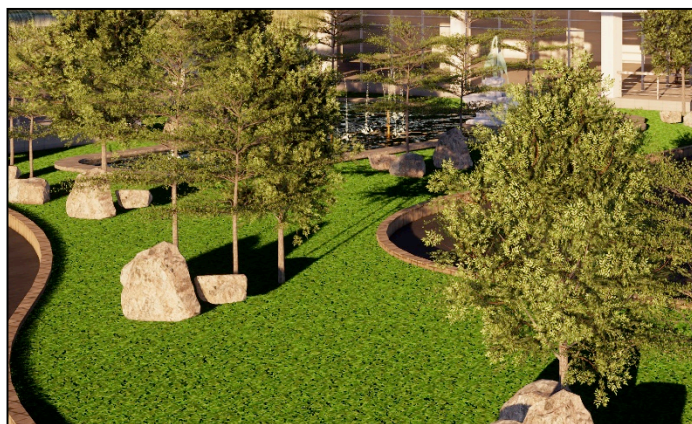
Selain menampung air hujan pada kolam buatan, air hujan yang jatuh ke atap dan tanah perkerasan dialirkan melalui pipa-pipa saluran drainase menuju ke bak penampungan bawah tanah. Air hujan yang telah tertampung pada bak penampungan kemudian dapat dimanfaatkan untuk *flushing toilet*, perawatan vegetasi, dan pemadam kebakaran.

2) Peresapan Air melalui Penghijauan

Untuk memaksimalkan peresapan air ke dalam tanah dapat dilakukan dengan cara penghijauan. Peresapan air hujan ke dalam tanah berperan besar untuk menjaga kualitas tanah agar tetap baik. Penghijauan di dalam tapak dapat dilakukan dengan berbagai cara, berikut adalah beberapa usaha penghijauan yang dilakukan:

a) Ruang Terbuka Hijau

Luas lantai dasar bangunan diperkecil dan mempertimbangkan desain bangunan secara vertikal. Dengan luas lantai dasar yang kecil berarti area hijau yang tidak terbangun akan semakin besar. Area yang tidak terbangun tersebut kemudian dijadikan area hijau dengan menempatkan berbagai jenis vegetasi sebagai pengkondisian udara, *filter* cahaya matahari dan polusi udara, dan juga sebagai elemen estetika.



Gambar 8
Ruang Terbuka Hijau

b) Grassblock dan Conblock

Lahan parkir kendaraan pribadi memerlukan perkerasan tanah karena beban kendaraan dapat memicu penurunan permukaan tanah. Perkerasan pada tapak perlu mempertimbangkan area serapan air hujan yang baik. Perpaduan antara *grassblock* dan *conblock* dapat dijadikan alternatif perkerasan tanah namun tetap dapat sebagai serapan air dengan baik.



Gambar 9
Penggunaan Conblock dan Grassblock

c) Green Roof

Green roof merupakan salah satu upaya penghijauan yang dapat dilakukan pada atap bangunan. *Green roof* dapat berfungsi untuk melindungi atap, menurunkan suhu udara dibawah lapisan atap, dan mengurangi kadar karbon dioksida (CO₂) di udara.



Gambar 10
Penggunaan Green Roof

Pada objek rancang bangun, *green roof* berada pada koridor yang menghubungkan antara ruang tunggu penumpang dengan area kedatangan maupun area keberangkatan AKAP. *Green roof* dapat menyerap air hujan kemudian menyalurkannya melalui pipa-pipa menuju ke bak penampungan bawah tanah.

3) Pemanfaatan Air Daur Ulang

Air limbah kotor yang berasal dari hasil kegiatan pengguna bangunan, seperti toilet, wastafel, dan tempat pencucian. Air limbah dapat dimanfaatkan kembali setelah melewati proses daur ulang, sehingga dapat mengurangi penggunaan air bersih dan mengurangi pencemaran air yang berbahaya jika dibuang langsung ke lingkungan. Daur ulang air limbah dapat dimanfaatkan antara lain untuk keperluan *flushing toilet*, perawatan vegetasi, persediaan air pemadam kebakaran.

Proses pengolahan air limbah kotor menjadi air bersih menggunakan instalasi pengolahan air limbah atau sering disebut Wastewater Treatment Plant (WWTP).

Berikut merupakan diagram sistem WWTP:

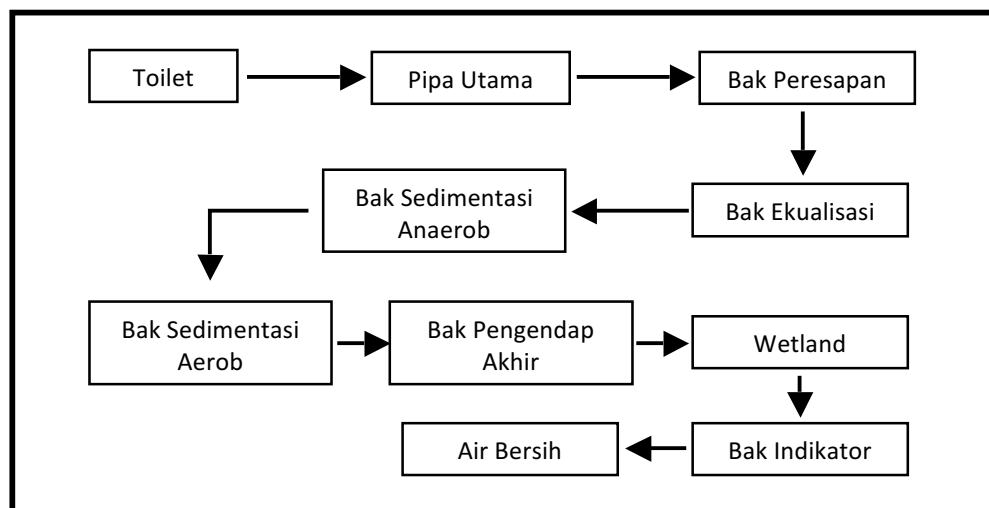


Diagram 1
Proses Sistem *Wastewater Treatment Plant*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian pembahasan di atas, beberapa usaha yang dapat diterapkan untuk mengatasi penggunaan energi dan air secara berlebih pada Terminal Bus Tipe A di Kota Salatiga mengacu pada teori arsitektur hijau adalah sebagai berikut:

- Penghijauan dilakukan sebagai upaya pengkondisian iklim bangunan dengan penerapan *green roof* dan *vertikal garden*.
- Memaksimalkan pemanfaatan air hujan yang telah diolah dan memaksimalkan peresapan air hujan melalui ruang terbuka hijau, serta penggunaan *paving block* pada area parkir kendaraan pribadi sebagai alternatif perkerasan.
- Memaksimalkan pencahayaan alami dari cahaya matahari dengan menggunakan dinding kaca transparan dan menggunakan warna-warna cerah pada interior bangunan agar intensitas cahaya dapat merata.
- Memaksimalkan penghawaan alami dari hembusan angin dengan menempatkan bukaan pada beberapa sisi bangunan sehingga terjadi sirkulasi udara di dalam bangunan.
- Penggunaan teknologi berupa panel surya (*sollar cell*) untuk menghasilkan energi listrik yang diperoleh dari paparan cahaya matahari.
- Pemanfaatan kembali air limbah dilakukan dengan cara mengolah *grey water* dan *waste water* sehingga dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan *flushing toilet* dan penyiraman tanaman.

REFERENSI

- Brenda, & Robert Vale., 1996. *Green Architecture Design For A Sustainable Future*. London: Thames & Hudson.
- Dotedu., 2017. *Arsitektur Berkelanjutan*. Retrieved from dotedu.id: <https://dotedu.id/konsep-arsitektur-berkelanjutan-sustainable/>
- Erwin. dkk., 2017. *Penggunaan Panel Surya pada Bangunan Balai Rakyat di Jakarta Barat - Universitas Bina Nusantara*.
- Karyono, Tri Harso., 2010. *Green Architecture Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Republik Indonesia, M. P. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 132 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Terminal Penumpang Angkutan Jalan.
- Sudarwani, M. Maria., 2012. *Penerapan Green Architecture dan Green Building sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Architecture – Universitas Padjajaran*, 1-19.
- Sugini., 2014. *Kenyamanan Termal Bangunan Konsep dan Perancangan Desain*. Yogyakarta: M.T. Graha Ilmu.