

PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS PADA PUSAT PENGELOLAAN SAMPAH DI SURAKARTA

Triana Puji Rahayu^{1*}, Sri Yuliani², Tri Joko Daryanto³

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret¹

*Email : trianapj.rahayu@gmail.com *

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret²

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret³

Abstract:

The design of Waste Management Center in Surakarta with Ecological Architecture approach is based on three considerations. First, waste problems in Indonesia need more solutions than just bin the waste, but the waste needs to be disposed properly. Second, Surakarta's landfills is already overloaded because of the increase of waste produced. Third, there is the urge to applied ecological architecture to create a harmonious atmosphere between human and environment. This Waste Management Center designed to accomodate waste processing activity and with another supportive activities as a public facility. The method to design is problem solving by reviewing ecological theories and applied it to the architectural component (space, site, mass and facade, structure and utility). Ecological architecture approach is applied to create a holistic design that enrich the quality of the environment and the lives of those who use them. Also, it is applied to create a harmonous atmosphere that could change society's paradigm that waste management facility is not a disgusting dirty place but it is a clean, comfortable and eco-friendly living place to visit that leads to stimulate the visitor to not just bin the waste but dispose the waste properly.

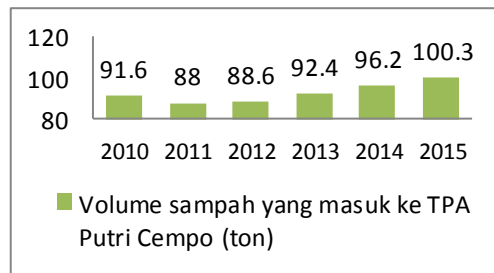
Keywords: waste, garbage, waste management, ecological architecture

1. PENDAHULUAN

Permasalahan tentang sampah di Indonesia memerlukan solusi yang lebih dari sekedar membuang sampah pada tempatnya. Indonesia saat ini menempati posisi kedua sebagai negara penyumbang sampah terbesar di dunia setelah Cina (Kompas, 2016). Pertumbuhan kota di segala bidang yang diiringi dengan peningkatan jumlah penduduk menyebabkan adanya peningkatan dalam aktivitas jasa, industri dan bisnis, juga berdampak pada meningkatnya hasil buangan dari aktivitas ini berupa volume dan jenis sampah yang dihasilkan. Pengelolaan sampah yang ideal diperlukan untuk mengatasi permasalahan sampah. Konsep pengelolaan sampah yang ideal (Sudrajat, 2006), yaitu; pengelolaan sampah di sumber sampah, pengelolaan sampah di TPA, dan pengelolaan sampah di TPA. Padahal dilihat dari realita pengelolaan sampah yang ada saat ini kebanyakan tertuju pada pembuangan akhir saja tanpa ada proses pengolahan terlebih dahulu sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan pada TPA-TPA di daerah yang berujung pada *over capacity*.

Kota Surakarta merupakan salah satu kota yang memiliki TPA yang sudah *over capacity* dan belum teratasi. Sampah yang sudah masuk ke TPA Putri Cempo pada tahun 2015 mencapai 1,5 juta ton, padahal daya tampung yang direncanakan adalah 1,3 juta ton (Tribun Jateng, 2015). Hal ini disebabkan kenaikan jumlah sampah yang masuk ke TPA setiap tahunnya (lihat gambar 1) dan pengolahan yang ada hanya sekedar *landfill*. Padahal, Kota Surakarta memiliki potensi dalam hal pelaku dan aktivitas pengelolaan sampah. Potensi tersebut ada di TPA Putri Cempo sendiri. Penduduk setempat kebanyakan bermata pencaharian sebagai pemulung, memilah sampah dan kemudian menjualnya ke pengepul. Potensi lain seperti yang ada pada tiga RT di Kecamatan Laweyan dan satu RT di Mojosongo yang berinisiatif membuat bank sampah sendiri. Pemerintah daerah Kota Surakarta mendukung adanya fasilitas pengelolaan sampah dengan mengeluarkan Perpres no 18 tahun 2016 mengenai Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik Berbasis Sampah, dan Kota Surakarta merupakan salah satu pilot projectnya. Kota

Surakarta masih belum memiliki fasilitas yang dapat menampung kegiatan pengelolaan sampah secara menyeluruh. Hal ini menjadi peluang untuk perlunya membuat sebuah fasilitas yang dapat menampung berbagai kegiatan pengelolaan sampah secara lebih sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi kegiatan-kegiatan berbasis 3R.



Gambar 1. Volume Sampah yang Masuk ke TPA Putri Cempo 6 Tahun Terakhir (Sumber: BPS, 2016)

Pendekatan arsitektur ekologis dipilih sebagai strategi desain untuk Pusat Pengelolaan Sampah dikarenakan objek yang direncanakan merupakan sebuah wadah yang bertujuan untuk menanggulangi permasalahan sampah sehingga dapat menciptakan keselarasan antara manusia dan lingkungan alamnya. Arsitektur ekologis dapat dimaknai sebagai sebuah konsep rancang bangunan yang menghargai pentingnya keberlangsungan ekosistem di alam. Pendekatan dan konsep rancangan arsitektur seperti ini diharapkan mampu melindungi alam dan ekosistem didalamnya dari kerusakan yang lebih parah, dan juga dapat menciptakan kenyamanan bagi penghuninya secara fisik, sosial dan ekonomi. Ukuran kenyamanan penghuni secara fisik, sosial dan ekonomi, dapat dicapai melalui : penggunaan sistem-sistem dalam bangunan yang alamiah, ditekankan pada sistem-sistem pasif, pengendalian iklim dan keselarasan dengan lingkungannya.

Arsitektur ekologis dihadirkan dalam perancangan pusat pengelolaan sampah sebagai salah satu cara untuk mengubah paradigma buruk masyarakat mengenai sampah. Fasilitas pengelolaan sampah yang ada di Indonesia sebagian besar adalah TPA dengan kondisi sampah yang menumpuk, bau dan kotor. Alangkah baik jika fasilitas

pengelolaan sampah dibuat sebaik mungkin dengan memakai citra arsitektur sebagai fasilitas pengelolaan sampah yang bersih, tidak bau, dan dapat menarik perhatian masyarakat.

Pusat Pengelolaan Sampah yang direncanakan bertujuan untuk mewadahi kegiatan utama mengolah sampah agar sampah tidak mengotori lingkungan alam dan dapat menciptakan hubungan manusia yang selaras dengan lingkungannya dengan cara yang tidak merusak alam. Oleh karena itu, perlu sebuah pendekatan arsitektur yang dapat menjadi patokan agar bangunan, sistem, dan kegiatan yang dilakukan di fasilitas tersebut dapat berkesinambungan dengan alam, tanpa merusaknya.

2. METODE

Metode perancangan yang dilakukan pada perancangan Pusat Pengelolaan Sampah di Surakarta adalah metode *problem solving* dengan menggunakan arsitektur ekologis sebagai strategi desainnya. Urutan metode yang digunakan dalam perancangan yaitu:

- a. Mencari permasalahan yang dapat diselesaikan dengan perancangan arsitektur yang hasilnya akan menjadi ide terhadap objek yang dipilih. Dalam hal ini adalah masalah persampahan sebagai objek dan arsitektur ekologis sebagai strategi desainnya.
- b. Mencari dan mengumpulkan data terkait persampahan dan memilih teori arsitektur ekologis yang sesuai. Teori yang sesuai mengenai prinsip-prinsip arsitektur ekologis adalah sebagai berikut:
 - Pemanfaatan potensi iklim (Yeang, 2002);
 - Penerapan energi alternatif (Sri Yuliani, 2014);
 - Penyediaan ruang terbuka hijau (frick, 2006);
 - Penerapan prinsip 3R (Zeiher, 1998);
 - Drainase berkelanjutan (Zeiher, 1998);
 - Pemberdayaan masyarakat (Yeang, 2002).

Prinsip-prinsip di atas akan menjadi kriteria pendekatan arsitektur ekologis pada bangunan dengan cara diterapkan pada aspek arsitektur ekologis (lihat tabel 1). Metode untuk menerapkan prinsip arsitektur ekologis diatas adalah dengan cara menjustifikasikan pada

komponen perancangan arsitektur yang terdiri dari :

- Penentuan pengguna dan kegiatan
- Pengolahan tapak
- Bentuk dan tata massa bangunan
- Utilitas bangunan
- Operasional bangunan
- Pemilihan material

Tabel 1. Penerapan Arsitektur Ekologis

No.	Prinsip Ekologis	Komponen Arsitektur
1.	Pemanfaatan potensi iklim	Pengolahan tapak, bentuk dan tata massa bangunan
2.	Energi Alternatif	Operasional bangunan
3.	Ruang Terbuka Hijau	Tata ruang luar atau <i>landscape</i>
4.	3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>)	Penentuan kegiatan, pemilihan material bangunan, utilitas bangunan
5.	Drainase Berkelanjutan	Utilitas bangunan
6.	Pemberdayaan Masyarakat	Penentuan Kegiatan, penentuan tapak

Sumber: Yeang (2002), Sri Yuliani (2014), Frick (2006), Zeiher (1996), diolah oleh Triana Puji Rahayu

- Melakukan analisis pendekatan desain pada komponen arsitektur meliputi, peruangan, tapak, bentuk dan tampilan bangunan, struktur dan utilitas bangunan. Hasil analisis adalah berupa rumusan konsep yang menjadi acuan desain.
- Merumuskan konsep dari hasil analisis yang akan menjadi acuan dalam merancang Pusat Pengelolaan Sampah.
- Melakukan transformasi desain dari konsep yang menghasilkan sebuah hasil desain Pusat Pengelolaan Sampah di Surakarta dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis.

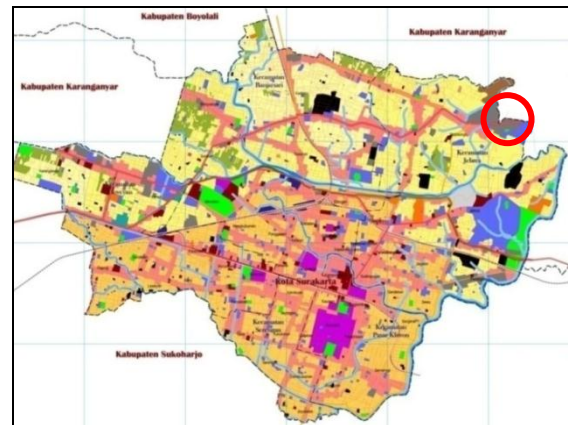
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pusat Pengelolaan Sampah di Surakarta dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis merupakan sebuah fasilitas untuk dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan dan pemrosesan akhir sampah yang digabungkan dengan fungsi publik sebagai upaya untuk memasyarakatkan

kegiatan pengelolaan sampah. Fasilitas ini memiliki 3 fungsi, yaitu: fungsi *industrial* untuk mengolah sampah, fungsi *educational & cultural* untuk mengenalkan pengelolaan sampah yang baik serta fungsi publik. Berikut akan diuraikan hasil dan pembahasan hasil perancangan Pusat Pengelolaan Sampah dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis.

3.1 Deskripsi Tapak

Pemilihan tapak didasarkan pada kriteria RTRW Kota Surakarta tahun 2011-2031 dan kriteria pemberdayaan masyarakat dimana telah banyak masyarakat yang bekerja pada bidang persampahan. Tapak terpilih berada pada Jalan Ring Road, Mojosongo, Surakarta dengan luas $\pm 21.672 \text{ m}^2$, berada pada jarak <1km dari lokasi TPA Putri Cempo.



Gambar 2. Kawasan Industri di Surakarta

Sumber: RTRW Kota Surakarta tahun 2011-2031



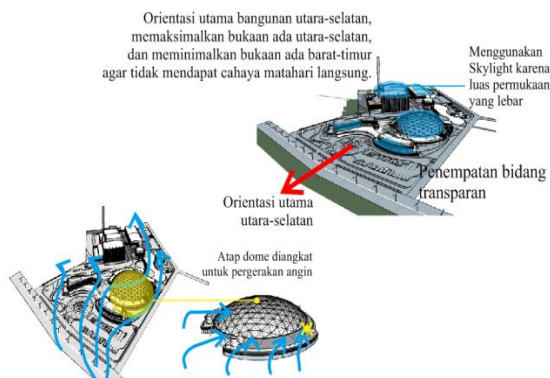
Gambar 3. Lokasi Tapak Terpilih

3.2 Aplikasi Pendekatan Arsitektur Ekologis pada Perancangan

Aplikasi pendekatan arsitektur ekologis pada perancangan Pusat Pengelolaan Sampah di Surakarta diuraikan dalam 6 prinsip desain.

a. Prinsip pertama adalah pemanfaatan potensi iklim. Pemanfaatan potensi iklim dalam bangunan merupakan pendekatan desain *bioclimatic* dengan tujuan desain *passive and low energy system* dengan memperhatikan faktor kenyamanan pengguna (Yeang, 2002). Desain pasif dilakukan dengan cara melakukan pengolahan konfigurasi bangunan pada tapak agar dapat merespon iklim. Pengolahan konfigurasi ini yaitu berupa:

- Pengaturan orientasi utama agar sesuai dengan iklim setempat. Bangunan sedapat mungkin mengikuti orbit matahari, yaitu dengan meletakkan ruang-ruang lebih banyak pada bagian yang tidak terkena sinar matahari langsung yaitu utara-selatan (lihat gambar 4);



Gambar 4. Pemanfaatan potensi iklim

Pengolahan tata massa bangunan agar dapat menciptakan alur angin sehingga dapat memanfaatkan penghawaan alami dan mengurangi adanya penghawaan buatan, hal ini juga dapat menghemat energi yang dipakai untuk operasional bangunan (lihat gambar 4);

- Pengolahan tata massa bangunan agar dapat merespon matahari dan memanfaatkan sinarnya untuk pencahayaan alami (lihat gambar 4);
- Pengolahan ketinggian bangunan agar tercipta *self-shading*. *Self-shading* tercipta pada peletakan massa bangunan yang lebih tinggi (massa *waste-to-energy* ±20m) pada bagian barat sebagai shading.

b. Prinsip kedua adalah Penggunaan energi alternatif. Penggunaan energi alternatif dilakukan untuk efisiensi sumber daya alam agar dapat digunakan secara luas dan efektif sehingga mempunyai cadangan energi untuk keberlanjutan pembangunan (Sri Yuliani, 2014). Pada Pusat Pengelolaan Sampah yang direncanakan, pengolahan sampah akan menghasilkan energi listrik yang sebagian digunakan untuk menjalankan operasional bangunan ini sendiri dan sebagian lagi dapat dijual ke PLN untuk dibagikan kepada masyarakat luas. Sumber energi alternatif lainnya adalah penggunaan solar panel yang diletakkan pada bagian bangunan yang mendapat cahaya matahari sepanjang hari.

c. Prinsip ketiga adalah penyediaan ruang terbuka hijau. Ruang terbuka hijau dapat berupa adanya kawasan yang digunakan sebagai area penghijauan untuk paru-paru kawasan (Frick, 2006). Penataan taman atau *landscape* didalam tapak dilakukan sebagai usaha untuk menambah penghijauan.



Gambar 5. Bangunan sebagai paru-paru kawasan

Pengolahan taman mulai dari rancangan pola vegetasi dan elemen pendukungnya dengan mempertimbangkan posisi, letak dan karakteristiknya (lihat gambar 6). Kriteria RTH untuk Pusat Pengelolaan Sampah yang direncanakan yaitu 30% dari total luas lahan.



Gambar 6. Penyediaan RTH pada rancangan

Strategi lainnya untuk meningkatkan RTH adalah memperbanyak vegetasi baik interior maupun eksterior. Seperti pemberian tanaman gantung pada bagian bawah dome yang selain meningkatkan RTH juga sebagai pengurang panas pada area bawah *dome* (lihat gambar 7).



Gambar 7. Pemberian Vegetasi Gantung pada area bawah *dome* untuk mengurangi panas

d. Prinsip keempat adalah penerapan prinsip 3R. Penerapan prinsip 3R diantaranya pada pemilihan warna dan tekstur bangunan dari bahan-bahan yang alami, menggunakan material bangunan yang tidak bersifat polutif atau beracun, dapat diperbaharui, dan dapat didaur ulang sehingga efek negatif ke lingkungan sekecil mungkin (Zeiher, 1998). Selain itu penerapan prinsip 3R yaitu untuk penentuan kegiatan dan pemilihan material bangunan. Untuk penentuan kegiatan, prinsip 3R akan mendasari sistem pengolahan sampah yang direncanakan. Untuk pemilihan material, prinsip 3R digunakan untuk dasar pertimbangan penggunaan material bekas yang masih layak sebagai citra yang dapat ditampilkan dari bangunan sebagai Pusat Pengelolaan Sampah. Barang bekas yang digunakan antara lain kontainer sebagai material utama area cafeteria (lihat gambar 9), menggunakan botol bekas serta kayu bekas sebagai *wall-art* ada area *plaza* yang berfungsi sebagai elemen dekoratif dan juga sarana edukasi bagi pengunjung yang melihat (lihat gambar 8).

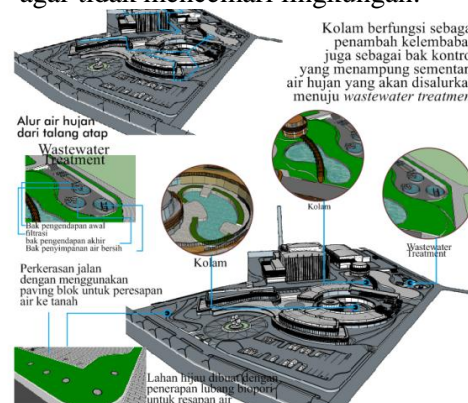


Gambar 8. Kontainer bekas sebagai material penutup cafe



Gambar 9. Kayu dan Botol Bekas sebagai *wall-art*

e. Prinsip kelima adalah drainase berkelanjutan. Prinsip Drainase berkelanjutan (Zeiher, 1998) dapat dilakukan dengan mengoptimalkan agar air hujan dapat masuk kembali ke tanah dengan pembuatan sumur resapan dan saluran biopori, menggunakan material penutup tanah yang memungkinkan air dapat masuk ke tanah yaitu paving blok, menggunakan IPAL untuk mendaur ulang air buangan toilet untuk digunakan sebagai penyiram tanaman dan *flush* toilet, serta mengolah air limbah sampah atau air lindi agar tidak mencemari lingkungan.



Gambar 10. Konservasi air dengan mengolah air buangan

Area pengolahan air buangan; air hujan dan air lindi diletakkan pada zoning yang jauh dari zona publik dengan pertimbangan arah angin serta dikelilingi oleh tanaman penyaring bau, yaitu tanaman bambu.



Gambar 11. Tanaman bambu sebagai filter bau area pengolahan air buangan

f. Prinsip keenam adalah pemberdayaan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat sebagai infrastruktur merah termasuk didalamnya aktivitas manusia dan sistem sosial, ekonomi dan legislatif (Yeang, dikutip dalam Yuliani, 2014). Perlu adanya korelasi antara fasilitas yang dirancang dengan proses pemberdayaan masyarakat setempat. Pusat Pengelolaan Sampah yang direncanakan diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat setempat.

3.3 Bentuk dan Tampilan Bangunan

Pengolahan bentuk dan tampilan bangunan disesuaikan dengan tema perancangan yaitu sebuah bangunan industri sebagai bangunan publik dengan suasana yang ekologis (lihat gambar 12).

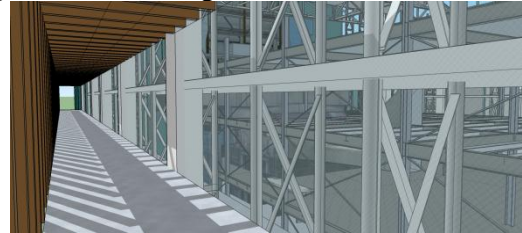
Suasana ekologis dibentuk dari menonjolkan elemen-elemen alam pada perancangan. Elemen yang ditonjolkan yaitu, memperbanyak ruang terbuka hijau baik secara horizontal dan vertikal dengan vertikal garden dan *green roof*. Elemen alam yang lain yang dimasukkan ke dalam perancangan yaitu adanya kolam sebagai elemen air, memperbanyak bidang transparan agar pengguna merasakan cahaya alami, serta adanya ruang terbuka agar pengguna merasakan udara secara langsung. Selain itu suasana alam dibuat dengan penggunaan warna-warna alam, yaitu hijau, coklat, dan kuning.



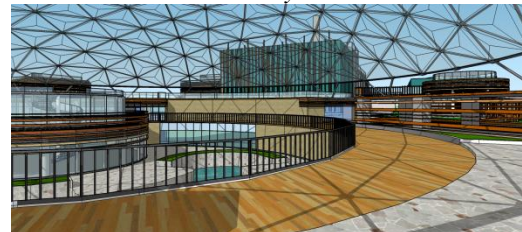
Gambar 12. Bentuk dan tampilan bangunan

Pencahayaan alami sebagai unsur alam dimasukkan kedalam perancangan agar pengguna dapat merasakan suasana yang lebih dekat dengan alam. Pencahayaan alami digunakan sebagai sumber pencahayaan utama pada siang hari yang didapatkan dari penggunaan bukaan-bukaan yang lebar. Pencahayaan alami juga dapat digunakan sebagai pencahayaan dekoratif yang diperoleh dari pengolahan bukaan dan *secondary skin*

yang dapat menghasilkan pembayangan yang dramatis kedalam ruangan. Seperti ada ruangan *exhibit corridor*, yaitu tempat pengguna melihat proses pengolahan sampah dari awal sampai akhir. Ruangan ini dibuat dengan dinding kaca dan dilapisi dengan tambahan *secondary skin* berbahan ACP pada bagian luar. Pemanfaatan pencahayaan alami juga dapat dilihat pada *plaza* yang mendapat cahaya matahari langsung karena adanya *glass dome* (lihat gambar 13 dan 14).



Gambar 13. Pemanfaatan pencahayaan alami dari *secondary skin*

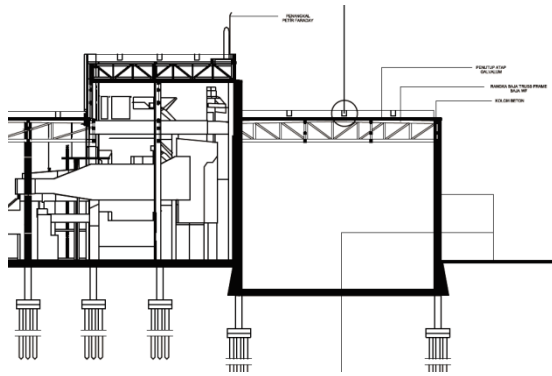


Gambar 14. Pemanfaatan pencahayaan alami dari rangka *shell*

3.4 Sistem Struktur Bangunan

Sistem struktur yang digunakan berbeda-beda setiap massa bangunan sesuai kebutuhannya. Sistem struktur yang digunakan pada setiap massa bangunan didasarkan pada kebutuhan masing-masing massa meliputi pertimbangan ketinggian bangunan serta kebutuhan masing-masing kegiatan didalamnya. Berikut adalah sistem struktur yang digunakan pada masing-masing massa bangunan:

a. Massa utama pengolahan sampah (ketinggian ± 20 m) dengan pertimbangan ketinggian bangunan dan adanya mesin-mesin pengolahan sampah yang menuntut ruangan bebas tana adanya kolom. *Sub-structure* menggunakan pondasi tiang pancang, *super structure* menggunakan kolom-kolom beton dan rangka *truss-frame* sebagai penyangga, dan *upper-structure* menggunakan struktur bentang lebar rangka baja *truss-frame* (lihat gambar 15).



Gambar 15. Sistem struktur massa pengolah sampah

- b. Massa penerima dan pengelola (2 lantai) menggunakan *sub-struktur* pondasi *foot plate*, *super-structure* sistem rangka atau *rigid frame*, dan *upper-structure* menggunakan atap dak dengan konsep *green roof*.
- c. Massa untuk fungsi publik atau *plaza*, *sub-structure* menggunakan pondasi *foot plate*, *super-structure* menggunakan sistem rangka, dan *upper-structure* menggunakan *dome* dengan sistem struktur *shell*.

3.5 Sistem Utilitas Bangunan

Sistem utilitas bangunan meliputi:

- a. Sistem Air Bersih
Sistem air bersih yang digunakan yaitu menggunakan sistem tangki atap dengan sumber air berasal dari PDAM dan sumur dalam. Air dari PDAM dan air sumur disalurkan menuju tangki yang berada di atap (*roof tank*) dengan menggunakan pompa, kemudian disalurkan kebawah dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi menuju ruang-ruang yang membutuhkan.
- b. Sistem Air Kotor
Pengolahan air kotor terbagi atas:
 - Air kotor dari pembuangan toilet akan diolah dulu pada STP kemudian dialirkan menuju sumur resapan dan menuju riol kota.
 - Air kotor dari WC (*black water*) dialirkan menuju *septic tank*.
 - Air hujan dari atap dialirkan menuju kolam penampung, diolah untuk digunakan kembali sebagaimana penerapan prinsip arsitektur ekologis poin kelima yaitu drainase

berkelanjutan dengan melakukan konservasi air.

c. Sistem Instalasi Listrik

Sumber listrik berasal dari PLN yang didukung adanya *sistem standby emergency power* dari genset sebagai sumber listrik kedua. Sumber energi genset didapatkan dari hasil pengolahan sampah menjadi energi dan dari penerapan solar panel sebagai penerapan prinsip arsitektur ekologi poin kedua yaitu penerapan energi alternatif.

d. Sistem Insulasi

Sebagai bangunan yang ekologis, bangunan Pusat Pengelolaan Sampah ini harus dapat meminimalkan dampak buruk yang dapat mencemari lingkungan. Dilihat dari kegiatan yang ada, bangunan ini memiliki potensi akan menimbulkan dampak buruk seperti polusi bau, kebisingan, dan panas. Oleh karena itu diperlukan suatu strategi desain untuk mengatasi polusi tersebut, yaitu sebagai berikut:

- Insulasi Bau, dilakukan dengan pengaturan zoning sesuai dengan kegiatan dan arah angin. Insulasi bau secara material yaitu dengan penambahan *polyurethane spray*.
- Insulasi kebisingan dilakukan dengan pengaturan zoning sesuai kegiatan, pemberian jarak antara sumber kebisingan dengan zona publik. Insulasi kebisingan secara material dilakukan dengan menerapkan *double membrane* pada dinding.
- Insulasi thermal akibat mesin-mesin pengolah sampah diatasi dengan penerapan ventilator pada atap dan dinding.

4. KESIMPULAN

Perancangan Pusat Pengelolaan Sampah di Surakarta dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis menghasilkan rancangan sebagai berikut:

Penerapan Arsitektur Ekologis pada Rancangan

Pada perancangan Pusat Pengelolaan Sampah di Surakarta pendekatan arsitektur ekologis ini, prinsip-prinsip yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- a. Memanfaatkan potensi iklim dengan menggunakan bangunan secara pasif;
- b. Menggunakan energi alternatif dengan sumber dari kegiatan pengolahan sampah menjadi energi (*Waste-to-energy*) serta penggunaan solar panel;
- c. Menyediakan ruang terbuka hijau ($\pm 30\%$ dari luas lahan) sebagai paru-paru kawasan juga sebagai menunjang tema ekologis yang dekat dengan alam;
- d. Menerapkan Prinsip 3R dalam pemilihan material bangunan, yaitu menggunakan container bekas sebagai ruang cafeteria, menggunakan bahan bekas lain untuk elemen estetis dan sarana edukasi pengunjung: ban bekas sebagai pot bunga, kayu bekas sebagai panel dinding, bambu bekas sebagai elemen pelengkap eksterior;
- e. Menerapkan prinsip drainase berkelanjutan untuk utilitas bangunan yaitu dengan konservasi air;
- f. Memberdayakan masyarakat sekitar yang telah berprofesi pada bidang persampahan sebagai pekerja pada fasilitas ini.

Bentuk dan Tampilan Bangunan

Bentuk dan tampilan bangunan menampilkan suasana ekologis yang diperoleh dengan memperbanyak vegetasi dan elemen alam (air, cahaya matahari langsung, udara) serta menggunakan warna-warna alam yaitu hijau, coklat, dan kuning.

Sistem Struktur Bangunan

Sistem struktur diterapkan sesuai fungsi masing-masing massa bangunan.

Sistem Utilitas Bangunan

Sistem utilitas meliputi sistem air bersih menggunakan sistem tangki atap, sistem air kotor dengan mengalirkan air buangan pada instalasi pengolahan yang berada di basement, sistem instalasi listrik dengan menggunakan sumber energi PLN dan sumber energi terbarukan dari hasil pengolahan sampah menjadi energi dan *solar panel*, serta menginsulasi polusi-polusi yang ditimbulkan

dari fasilitas yang dirancang agar tidak mengganggu lingkungan sekitar.

REFERENSI

- Frick, H., & Mulyani, T. H. (2006). *Arsitektur Ekologis. Seri Arsitektur Ekologis 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kompas. (2016). Indonesia Penghasil Sampah Plastik Kedua Terbesar di Dunia? LIPI Akan Buktikan - Kompas.com. Retrieved December 31, 2016, from <http://sains.kompas.com/read/2016/08/02/15373691/indonesia.penghasil.sampah.plastik.kedua.terbesar.di.dunia.lipi.akan.buktikan>
- Sudrajat, H. R. (2006). *Mengelola Sampah Kota*. Jakarta: Penabur Swadaya.
- Tribun jateng. (2015). TPA Putri Cempo Solo Sudah Overload. Retrieved November 30, 2016, from <http://jateng.tribunnews.com/2015/05/25/hasta-akui-tpa-putri-cempo-solo-sudah-overload>
- UU RI No.18 Tentang Pengelolaan Sampah. (2008). UU RI No.18 Tentang Pengelolaan Sampah. *Republik Indonesia*, 1–46.
- Yeang, K. (2002). *The Ecological Basis for Architectural Design*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Yuliani, S. (2014). *Metoda Perancangan Arsitektur Ekologi*. Surakarta: UNS Press.
- Zeiher, L. (1998). *The Ecology of Architecture*. New York: Whitney Library of Design.