

Fasilitas Eduwisata Pengolahan Sampah di Surabaya

Xara Chrishella Young dan Roni Anggoro, S.T., M.A. (Arch)
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
 youngxara16@gmail.com; ang_roni@petra.ac.id



Gambar. 1. Perspektif bangunan (*bird-eye view*) Fasilitas Eduwisata Pengolahan Saampah di Surabaya

ABSTRAK

Fasilitas Eduwisata Pengolahan Sampah di Surabaya merupakan fasilitas yang memperkenalkan proses pengolahan sampah di Surabaya dengan berwawasan lingkungan hidup kepada masyarakat. Fasilitas ini terletak di kawasan TPA Benowo dimana pada kawasan ini akan dibangun *buffer zone* sebagai kawasan penyangga dan diharapkan dapat digunakan warga sebagai area rekreasi dan edukasi. Fasilitas ini dapat menjadi tujuan wisata bagi masyarakat dalam mengenal jenis-jenis, proses dan hasil pengolahan sampah. Fasilitas ini juga akan mengenalkan dampak dan informasi tentang sampah serta masyarakat dapat terjun langsung dalam proses pengolahan sampah. Selain itu, fasilitas ini dilengkapi dengan fasilitas pendukung, yaitu *amphitheatre*, taman bermain, *cafe*, musholla, perpustakaan, *food court* dan toko souvenir. Pendekatan sains arsitektur dipilih untuk mengatasi masalah tapak yaitu angin yang membawa bau tidak sedap dari arah TPA yang dapat mengurangi kenyamanan pengunjung dalam beraktifitas. Bentuk dan elemen arsitektur didesain untuk menyaring dan menolak angin yang membawa bau tidak sedap, namun dengan tetap memaksimalkan penghawaan alami pada bangunan.

Kata Kunci: Eduwisata, Pengolahan Sampah, Sampah, Tempat Pembuangan Akhir, TPA Benowo.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

SURABAYA memiliki Tempat Pembuangan Akhir (TPA) terbaik di Indonesia yaitu TPA Benowo. TPA yang terletak di kecamatan Benowo ini sudah menjadi rujukan studi banding untuk daerah lain.

Pemkot Surabaya merencanakan sebuah konsep pembangunan *buffer zone* pada sekitar kawasan TPA Benowo. *Buffer zone* merupakan sebuah kawasan penyangga berupa hutan dan akan dilengkapi jalur untuk bersepeda. Berdasarkan perhitungan, *buffer zone* akan di bangun di tanah seluas kurang lebih 37 hektare dengan bentuk mengelilingi TPA Benowo.



Gambar 1. 1. Konsep *Buffer zone* TPA Benowo. Sumber: jawapos.com

Buffer zone akan didesain menjadi tempat yang indah dan menarik. Fungsi utama dari buffer zone TPA Benowo ini adalah sebagai kawasan penyangga untuk menyerap polusi bau (udara) dan menyerap gas metana yang berada di bawah timbunan sampah. Menurut Wali Kota Surabaya, Dr.(H.C.) Ir. Tri Rismaharini M.T., selain berfungsi untuk memperindah dan area penyangga, kawasan buffer zone ini juga dapat dimanfaatkan warga sebagai pusat edukasi dan rekreasi..

Untuk melengkapi rencana pembangunan buffer zone di TPA Benowo, Surabaya, dibutuhkan sebuah fasilitas eduwisata tentang pengelolaan sampah yang dikemas secara interaktif untuk memberikan wawasan lingkungan yang sesuai untuk warganya agar dapat menangani sampah.

Tujuan Perancangan

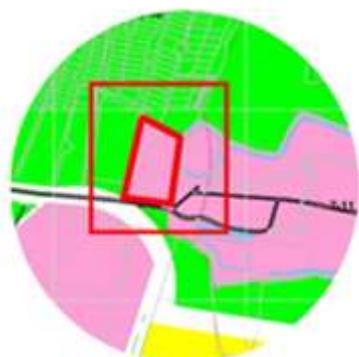
Tujuan perancangan proyek ini adalah menyediakan fasilitas eduwisata yang memperkenalkan proses pengolahan sampah bagi masyarakat dengan berwawasan lingkungan

Data dan Lokasi Tapak



Gambar 1. 2. Lokasi tapak

Lokasi tapak terletak di Benowo, Kec. Benowo, Surabaya, dan merupakan lahan kosong. Tapak berada pada kawasan TPA Benowo dan berdekatan dengan Stadion Bung Tomo. Merupakan daerah dengan peruntukan fasilitas umum.



Gambar 1. 3. Tata guna lahan kawasan peruntukan fasilitas umum. Sumber : Peta Peruntukan Surabaya 2016

Data Tapak	
Nama jalan	: TPA Benowo
Status lahan	: Tanah kosong
Luas lahan	: 1,5 ha
Tata guna lahan	: Fasilitas Umum
Garis sepadan bangunan (GSB)	
Depan	: 10 meter
Samping	: 3 meter

Koefisien dasar bangunan (KDB)	: 60%
Koefisien dasar hijau (KDH)	: 30%
Koefisien luas bangunan (KLB)	: 150%
Tinggi Bangunan	: 3 lantai
(Sumber: Bappeda Surabaya)	

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam desain proyek ini adalah bagaimana desain yang dapat mengatasi sisi negatif dari sampah yaitu bau yang tidak sedap, namun tetap memberikan wadah interaktif bagi pengunjung.

Pendekatan Perancangan

Berdasarkan masalah desain, pendekatan perancangan yang digunakan adalah pendekatan sains arsitektur.



Gambar 3. 5. Konsep pendekatan perancangan.

Pendekatan ini diambil berdasarkan arah datang angin terhadap bangunan, sehingga dapat terlindung dari bau yang tidak sedap namun tetap memberikan sarana yang interaktif bagi pengunjung.

PERANCANGAN TAPAK



Gambar 2. 1. Site plan

Arah datang angin sangat berpengaruh terhadap orientasi bangunan. Pada sisi timur, bangunan harus terhindar dari angin yang membawa bau tidak sedap, sedangkan angin dari arah barat dengan filter *buffer zone* dapat ditangkap sebagai penghawaan alami terhadap bangunan.



Gambar 3. 3. Analisa tapak

Dari segi urban, tapak berada pada kawasan TPA Benowo yang memiliki keuntungan yaitu keterkaitan bangunan dengan area pengolahan dan titik sampah. Namun dari segi penghawaan, arah angin mengalir dari timur-barat, dimana timur merupakan lokasi titik buang TPA Benowo dan membawa bau yang tidak sedap. Kebisingan pada tapak ini berasal dari Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL) yang berada pada sebelah timur tapak.



Gambar 2. 2. Tampak keseluruhan

Pemilihan bentuk dasar bangunan yaitu penggabungan huruf L dan U yang dimiringkan 30° sehingga tercipta area netral, yaitu area dimana kecepatan angin rendah mendekati 0 m/s dan angin mengalami pembelokan. Bangunan dinaikan 1 m sebagai titik tangkap dan lantai 2 dirancang menjorok ke arah datang sebagai kanopi dan titik tangkap dari arah datang. Akses kendaraan mobil dan motor terpisah untuk memudahkan pengaturan parkir. Parkir mobil diletakkan pada area timur dan parkir motor dan sepeda diletakkan pada area barat yang berdekatan dengan kawasan *buffer zone* sebagai peneduh. Untuk parkir bus diletakkan di depan agar memudahkan akses keluar masuk bus, sedangkan untuk jalur servis diletakkan terpisah agar tidak mengganggu akses pengunjung.



Gambar 2.8. Transformasi bentuk

Entrance bangunan didesain menjorok ke dalam untuk mengundang pengunjung masuk ke area fasilitas ini. Untuk *lobby* memiliki akses pada area publik, area *private* dan area edukasi. Untuk area publik dari *lobby* terletak di depan untuk memantau pengunjung yang datang. Untuk area publik berada pada sisi barat *lobby* dan dekat dengan akses keluar. Lalu pada sisi timur *lobby* merupakan titik masuk area edukasi.



Gambar 2.3. Zoning bangunan

Fasilitas ini memiliki banyak ruang berkumpul atau *community space* bagi pengunjung untuk saling berinteraksi. Material yang digunakan pada eksterior adalah material tanpa finishing seperti plaster dinding dan kayu

DESAIN BANGUNAN

Program dan Luas Ruang

Pada fasilitas eduwisata terdapat beberapa area, diantaranya:

- Area Plaza
- *Lobby*
- Area Informasi Sampah
- Kelas Penyuluhan
- Area Edukasi Sampah Anorganik

- Area Pameran Sampah Anorganik
- Area Workshop Sampah Anorganik
- Area Edukasi Sampah Organik
- Area Pameran Sampah Organik
- Area Workshop Sampah Organik
- Area Edukasi Sampah Cair

Terdapat pula fasilitas publik sebagai pelengkap, yaitu: *cafe*, *musholla*, *mini perpustakaan*, *foodcourt*, *toko souvenir*.



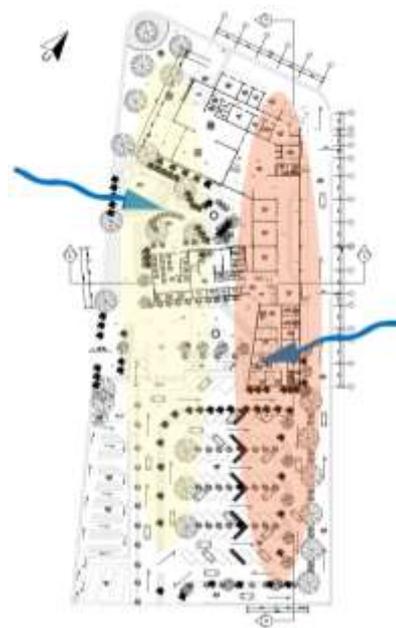
Gambar 3. 1. Perspektif eksterior

Fasilitas pengelola dan servis meliputi: *head office*, *manager office*, dan *pantry*

Sedangkan pada area *outdoor* terdapat *amphitheatre*, *playground*, *food stalls*, taman, area workshop sampah organik (kompos dan ternak cacing).



Gambar 3. 2. Perspektif suasana ruang luar



Gambar 3. 4. Zoning pada tapak

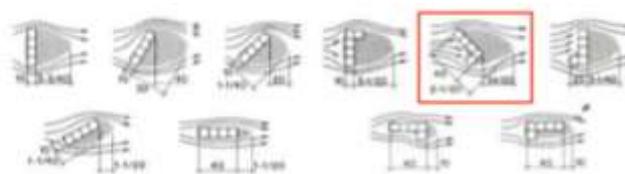
Pembagian zoning pada tapak dimulai dengan membagi tapak menjadi 2 area, yaitu: area penolak angin dan area penerima angin.

Pembagian zoning ini dibagi menurut arah angin Surabaya yang dominan dari arah Timur dan Barat. Area Penolak angin terletak pada daerah timur tapak dan area penerima angin terletak pada daerah barat tapak.

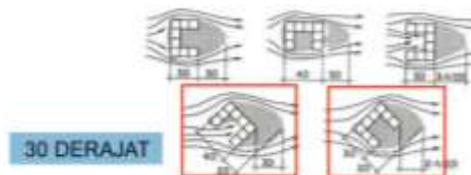
Pendalaman Desain

Pendalaman yang dipilih adalah pendalaman sains yaitu pergerakan angin, untuk mengatur penghawaan didalam dan diluar bangunan.

Bentuk bangunan menentukan kecepatan angin dan orientasi pembelokan angin terhadap bangunan. Bentuk dasar bangunan yang paling maksimal dalam memberikan area netral yaitu area dengan kecepatan angin rendah adalah penggabungan bentuk huruf "U" dan "L" yang dimiringkan 30°.



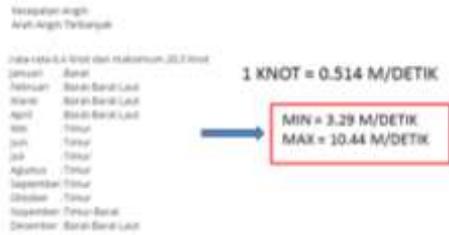
Gambar 3. 6. Analisa angin pada bangunan berbentuk linear dan L
Sumber : Boutet 1987:61



Gambar 3. 7. Analisa angin pada bangunan berbentuk U
Sumber : Boutet 1987:61

Analisa angin di Surabaya menurut badan geologi Surabaya memiliki kecepatan angin rata-rata 6.4 knot

dan maksimum 20.3 knot dengan dominan arah angin yaitu barat, barat laut dan timur.

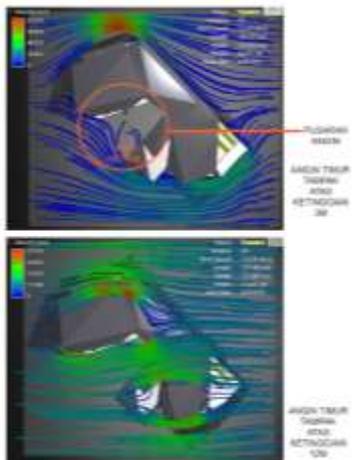


Gambar 3. 8. Analisa kecepatan angin di Surabaya
Sumber : surabaya.go.id

Analisa angin sesuai arah datangnya di bagi menjadi 2 yaitu angin timur dan barat-barat laut.

1. Angin Timur

Angin Timur memiliki bau yang tidak sedap karena datang langsung dari titik buang TPA Benowo Surabaya. Angin ini perlu ditolak yaitu dibelokan. Jika dilihat dari analisa angin timur dengan kecepatan 13.35 knot yaitu rata-rata dari kecepatan angin di Surabaya, angin jika menabrak bangunan akan mengalami percepatan sehingga terjadi pusaran angin pada area netral yaitu berada pada area lingkup bentuk U.

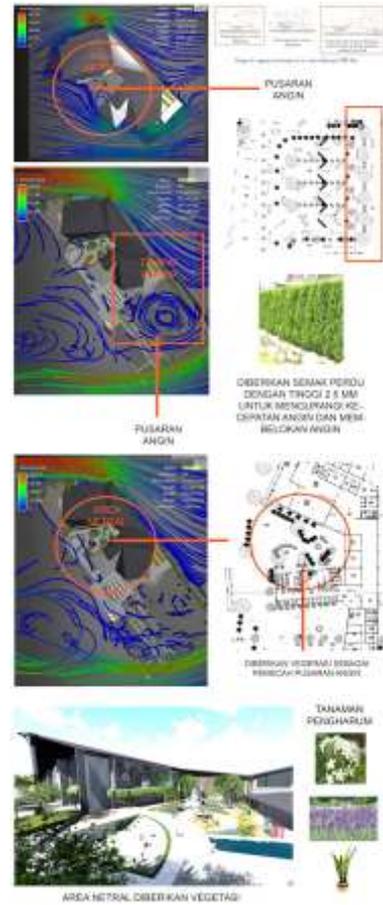


Gambar 3.9. Simulasi angin dari arah timur pada ketinggian 3 dan 12m

Vegetasi dapat digunakan sebagai pemecah angin pada area netral. Angin yang berada pada area netral memiliki kecepatan angin rendah hampir mendekati 0 m/s dimana vegetasi efektif dalam memecah pusaran angin. Selain sebagai pemecah angin, vegetasi berupa tanaman seperti lavender dan bunga kemuning digunakan sebagai pengharum udara dari bau yang tidak sedap.



Gambar 3.11. Tampak keseluruhan barat laut dan tenggara

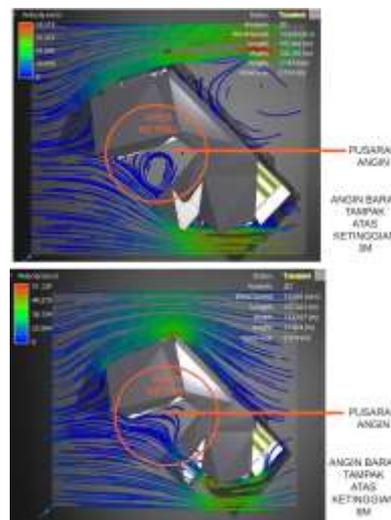


Gambar 3.10. Pendalaman angin timur

Untuk area parkir terdapat pusaran angin yang dapat dipecah dan dibelokan dengan memberikan vegetasi berupa perdu/semak setinggi 2.5 meter dan pohon tinggi seperti bambu dan cemara.

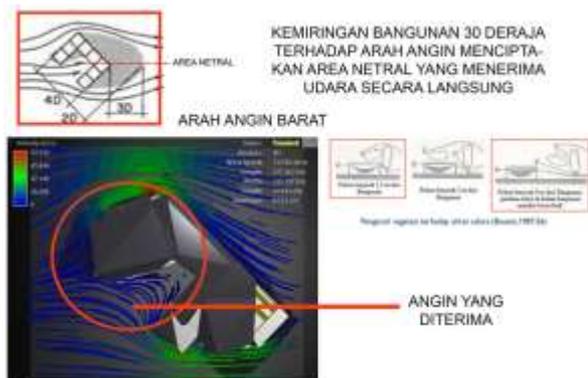
2. Angin Barat-Barat Laut

Angin barat-barat laut memiliki aliran angin yang telah terfilter dari kawasan penyangga atau *buffer zone* sehingga angin yang dialirkan memiliki tingkat bau yang sedikit atau netral. Angin ini dapat dimanfaatkan sebagai penghawaan alami pada sebagian bangunan. Tiga (3) area pada bangunan yang memiliki penghawaan alami yaitu berada pada arah barat laut dimana merupakan arah datang angin.



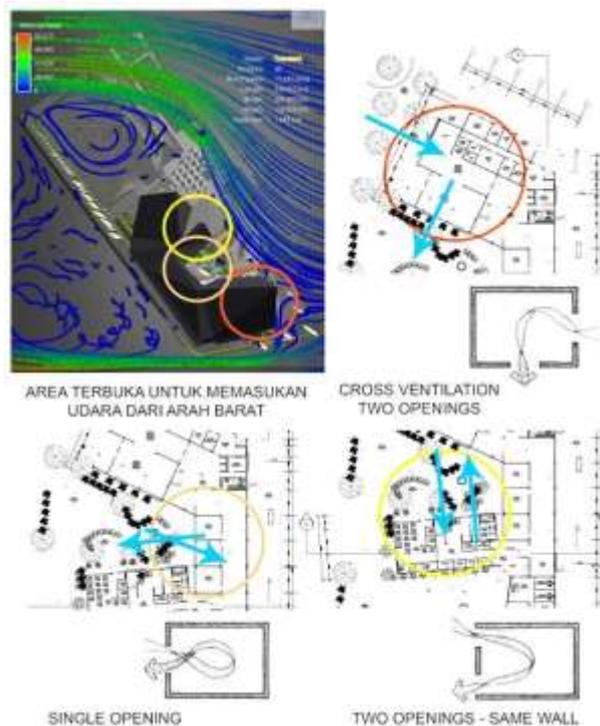
Gambar 3.12. Simulasi angin dari arah barat pada ketinggian 3 dan 6 m

Area penerima angin tercipta dari sisi dalam bentuk U pada bangunan yang dapat menerima angin lebih untuk penghawaan alami.



Gambar 3.13. Area penerima angin barat

Terdapat 3 area pada bangunan yang menggunakan penghawaan alami, yaitu area edukasi sampah organik pada lantai 1, area kelas dan area publik. Ketiga area ini dilalui langsung oleh angin barat dan barat laut.



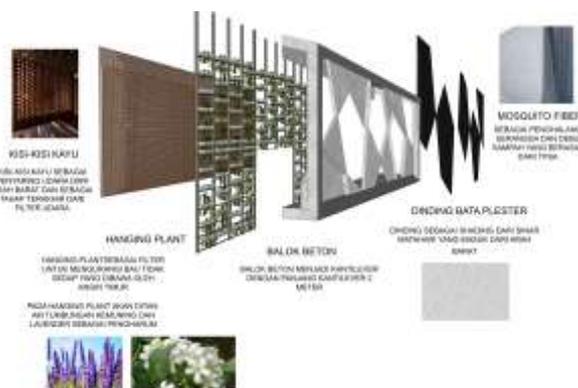
Gambar 3.14. Cross ventilation

Berdasarkan letak ketiga area, pembukaan dan cross ventilation yang terjadi pada setiap area berbeda-beda. Untuk area edukasi sampah organik menggunakan cross ventilation – two openings dimana bukaan terdapat pada sisi barat laut dan tenggara. Selain itu untuk mengurangi hawa panas diberikan kolam air pada sisi babat daya. Untuk area kelas, cross ventilation yang terjadi hanya 1 arah yaitu cross ventilation – single opening. Dan yang terakhir pada area publik cross ventilation yang terjadi menggunakan two opening – same wall dimana angin datang dari arah barat.



Gambar 3.15. Perspektif eksterior area netral penerima angin sisi barat

Adanya penghawaan alami dapat memasukan bau yang tidak sedap yang berasal dari pecahan pusaran dari arah timur. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah filter yang dapat mengurangi bau tidak sedap.



Gambar 3.16. Filter angin dan bau

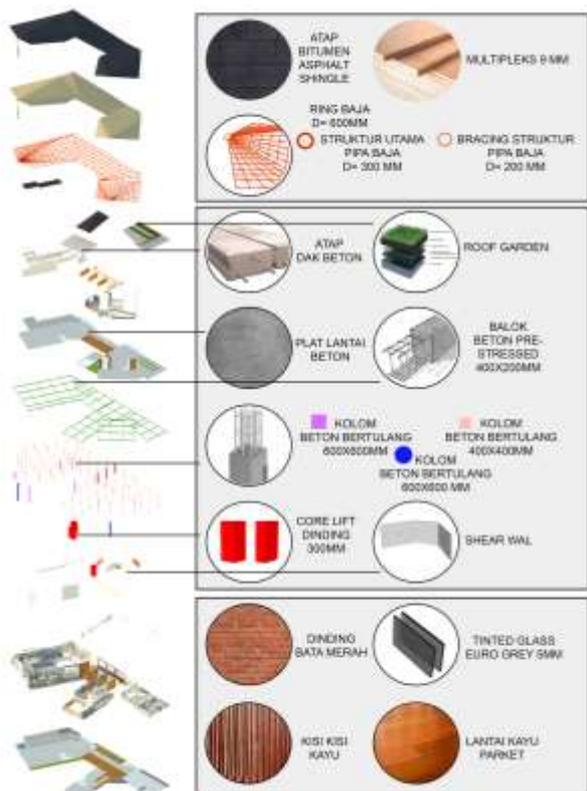
Lapisan filter pertama menggunakan mosquito fiber untuk menghalau serangga dan kotoran. Lapisan ke-2 menggunakan pembayangan karena orientasi menghadap ke arah barat daya. Lapisan ke-3 terdapat hanging plant sebagai penyaring dan pemecah sisa angin. Tanaman yang digunakan adalah lavender dan bunga kemuning sebagai pemberi harum. Lapisan terakhir adalah kisi kayu.



Gambar 3.17. Perspektif interior area edukasi sampah organik

Sistem Struktur

Sistem struktur pada Fasilitas Eduwisata Pengolahan Sampah di Surabaya menggunakan struktur beton yang sederhana. Karena memiliki dua (2) lantai, sistem struktur yang digunakan adalah balok dan kolom. Modul kolom beton yang digunakan 400 x 400 mm dengan dimensi balok beton prestressed 1/20 bentang. Bentang antar kolom adalah 8 m.



Gambar 3.18. Isonometri struktur bangunan

Untuk struktur atap bangunan, proyek ini menggunakan 2 sistem struktur atap. Pada struktur atap lantai 1 menggunakan penutup atap dek beton dan pada struktur atap lantai 2 dengan bentuk atap modifikasi setengah atap perisai menggunakan penutup atap tegola dengan konstruksi rangka atap menggunakan pipa baja dengan dimensi antara 300mm yang bertumpu pada kolom dengan dimensi 600 x 600 mm. Pada ujung pipa baja disambungkan oleh ring baja yang berada di ujung atap bagian tengah. Untuk menopang rangka atap dibutuhkan kolom dengan dimensi 600 x 600 mm.



Gambar 3.19. Perspektif eksterior area penerima

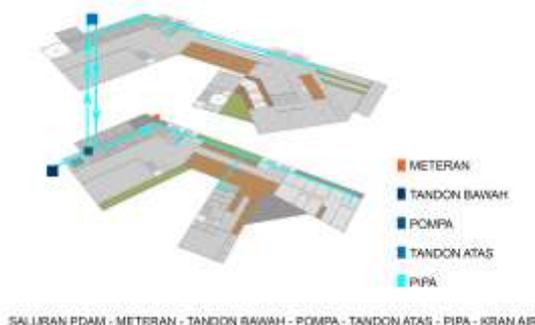
Struktur untuk lift menggunakan core dengan ketebalan dinding 300mm. Pada lantai 2 area pameran sampah anorganik, struktur penopang menggunakan kolom 400 x 400 mm dan dinding pemikul untuk menahan beban pada lantai 2. Karena pada lantai 1 merupakan area penerima.

Untuk fasad bangunan menggunakan dinding plaster yang diberi coakan untuk shading dank aka tinted glass euro grey 5mm.

Sistem Utilitas

1. Sistem Utilitas Air Bersih dan Kotor

Sistem utilitas air bersih menggunakan sistem *upfeed* dengan jalur A melayani toilet, *foodcort*. Dan area edukasi sampah cair, sedangkan jalur B melayani area ruang luar. Sistem ini membutuhkan dua tandon bawah dan dua tandon atas.



Gambar 3.20. Isometri utilitas air hujan

2. Sistem Utilitas Air Kotor

Sistem utilitas air kotor menggunakan sistem *grouping* dengan menggunakan beberapa septictank dan sumur resapan dan terdapat bak lemak pada area *foodcourt*.



Gambar 3.21. Isometri utilitas air kotor

3. Sistem Utilitas Air Hujan

Sistem utilitas air bersih menggunakan bak kontrol pada perimeter tiap massa yang kemudian akan dihubungkan ke bak kontrol pada perimeter tapak, dan akan dibuang ke sungai dan saluran kota.



Gambar 3.22. Isometri utilitas air hujan

4. Sistem Listrik

Distribusi listrik menggunakan gardu PLN karena besarnya kebutuhan listrik yang kemudian didistribusikan melalui trafo, genset, MDP, dan SDP pada tiap massa.



Gambar 3.23. Isometri sistem listrik

Zona ruang servis berada pada area barat laut yaitu pada belakang bangunan. Area servis diletakan dekat dengan area edukasi sampah organik dan area edukasi sampah cair untuk memudahkan pengairan.

Area edukasi sampah organik dan sampah cair diletakan bertumpuk untuk memudahkan sirkulasi air dan listrik.

KESIMPULAN

Perancangan Fasilitas Eduwisata Pengolahan Sampah di Surabaya diharapkan dapat membawa dampak positif bagi perkembangan wawasan masyarakat terhadap metode pengolahan sampah di Surabaya. Selain itu fasilitas ini juga diharapkan dapat membantu pemerintah dalam mendukung konsep *buffer zone* pada TPA Benowo sebagai kawasan sarana edukasi dan rekreasi bagi warga. Perancangan ini telah mencoba menjawab permasalahan perancangan, yaitu bagaimana desain dapat mengatasi sisi negatif dari sampah yaitu bau yang tidak sedap, namun tetap memberikan wadah interaktif bagi pengunjung. Konsep perancangan fasilitas ini diharapkan dapat menambah wawasan masyarakat tentang pengolahan sampah dan mengubah pandangan masyarakat tentang sisi negatif dari TPA Benowo yaitu bau yang tidak sedap yang dapat tersaring.

DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia. Badan Lingkungan Hidup. (2011). Retrieved January 16, 2017, from Badan Lingkungan Hidup: http://lh.surabaya.go.id/SLHD_2011/Laporan_BAB_I_Matriks.pdf
- Indonesia. Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. (n.d.). *Rencana Detail Tata Ruang Kota. UP Tambak Osowilangun*. Surabaya.
- Indonesia. Badan Standardisasi Nasional. (2004). *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. Jakarta: BSN.
- Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *Tata Cara Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Bandung, Jawa Barat: Yayasan LPMB.
- Neufert, E. (1996). *Data Arsitek Edisi 33 Jilid 1*. (S. Tjahjadi, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Neufert, E. (1996). *Data Arsitek Edisi 33 Jilid 2*. (S. Tjahjadi, Trans.) Jakarta: Erlangga.

Peta Peruntukan Kota Surabaya. (2013). Retrieved Januari 10, 2017, from C-map: <http://petaperuntukan.surabaya.go.id/cktr-map/>

Szczepanski, M. (2016, Maret 28). Retrieved Februari 21, 2017, from Waste 360: <http://www.waste360.com/mrfs/inside-sims-brooklyn-recycling-education-center>

Waste Trac. (2016). Retrieved Januari 16, 2017, from Waste Trac: <http://www.wastetrac.org/AdultPrograms.html>