

FASILITAS PENGOLAHAN SAMPAH DAN EDUWISATA DI PASURUAN

Steven Dion dan Ir. Bisatya W. Maer, M.T.
Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya



Gambar 1.1 Perspektif Eksterior

steve.23.dee@gmail.com; mbm@petra.ac.id

ABSTRAK

Fasilitas Pengolahan Sampah dan Eduwisata di Pasuruan merupakan fasilitas wisata industri yang bertujuan untuk mengembangkan sektor pariwisata di Pasuruan sekaligus memberikan edukasi mengenai pengolahan sampah. Fasilitas ini memiliki 2 area yaitu area eduwisata dan area industri, dimana pada area eduwisata terdapat fasilitas seperti galeri, ruang kelas, auditorium, ruang cinema, toko souvenir, dan kantor pengelola, sedangkan di area industri terdapat alur tur eduwisata berupa selasar yang mengitari bangunan industri. Masalah desain dari perancangan ini adalah mengintegrasikan 2 fungsi bangunan yang berbeda. Arsitektur disini hadir sebagai hasil dari integrasi berbagai macam elemen yang membentuk sebuah sistem industri sekaligus eduwisata yang aman, nyaman, dan berkelanjutan. Pendekatan yang digunakan adalah proses perancangan proyek ini adalah pendekatan sistem yang mencakup, sistem fasad, sistem sirkulasi, sistem struktur, sistem spatial, sistem utilitas, dan secara khusus mempertimbangkan

pemisahan sistem sirkulasi dan aktifitas pengunjung wisata dengan pekerja industri, serta pengimplementasian moving facade dan vierendeel box structure sebagai expressi dari bangunan high-tech

Kata Kunci :

Arsitektur, Edukasi, Industri, Integrasi, Sampah, Waste-to-energy, Wisata

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya. Seperti yang kita ketahui Indonesia telah memasuki era pembangunan infrastruktur yang sangat pesat. Hal ini dibuktikan dari mulai banyaknya perbaikan dan pembangunan jalan raya, aset properti, dan rumah tangga semakin marak di pasar. Pembangunan ini juga menjadi salah satu

bukti pesatnya perkembangan teknologi dan informasi yang terjadi di Indonesia.

Pembangunan dalam kasus ini tidak hanya memberi dampak positif, namun juga dampak negatif yang terkadang masih belum begitu diperhatikan oleh masyarakat. Seperti halnya, semakin meningkatnya pembangunan maka kebutuhan energi listrik dan penumpukan sampah di masa yang akan datang akan terus meningkat pula.

Dikutip dari berita mengenai Korelasi Listrik dengan Kesejahteraan "Kebutuhan listrik perkapita mencerminkan tingkat kesejahteraan suatu masyarakat dan kemajuan suatu bangsa. Apabila konsumsi listriknya masih rendah, apalagi tanpa mengkonsumsi listrik, dapat dikatakan masyarakat tersebut masih hidup dalam era tradisional, jika tidak mau disebut era primitif." dan "Bagi masyarakat yang tingkat kesejahteraan dan kemajuannya sudah tinggi, maka tingkat konsumsi listriknya pasti lebih tinggi. Penyebabnya adalah segala perkakas yang ada di rumahnya dihidupkan dengan listrik. Misalnya, radio, televisi, setrika, kompor, oven, dispenser, kulkas, pendingin / penghangat udara, pemanas air mandi. Bukan hanya itu, handphone, komputer, laptop dan mainan anaknya juga membutuhkan aliran listrik. Bahkan sekarang ada mobil listrik. Dapat dikatakan bahwa semakin maju kehidupan suatu masyarakat, semakin sejahtera mereka, semakin maju negaranya, maka konsumsi listriknya semakin tinggi." (Sumber: <https://setkab.go.id/kenapa-pembangunan-infrastruktur-ketenagalistrikan-perlu-dipercepat-%E2%80%8E/>)

Dikutip dari berita Sampah Kian Menumpuk, Pemkot Pasuruan Bakal Bangun Zona Baru di TPA Blandongan "Tercatat, Pada tahun 2014, volume sampah mencapai 14 ribu ton, 2015 menjadi 16 ribu ton, 2016 kembali bertambah menjadi 19 ribu ton, 2017 merangkak naik menuju 22 ribu ton. Bahkan di tahun 2018, menurut penuturan petugas TPA Blandongan, sampah yang dikirim ke tempat pembuangan akhir ini mencapai 70-80 ton setiap harinya, jadi dapat diperkirakan volume sampah di tahun 2018 ini mencapai lebih dari 25 ribu ton." (Sumber:

<https://www.wartabromo.com/2019/01/02/samp>

[ah-kian-menumpuk-pemkot-pasuruan-bakal-bangun-zona-baru-di-tpa-blandongan/](#))

Dikutip dari berita Pemkot Pasuruan, Berupaya Tingkatkan Destinasi Pariwisata, Wakil Walikota, Raharto Teno Prasetyo, yakin bahwa pengembangan kepariwisataan dengan tata kelola yang baik mendatang akan menjadi pilar perekonomian di Kota Pasuruan. "Kita perlu melakukan kreativitas dan inovasi, karena destinasi pariwisata terwujud dengan dukungan dan keterlibatan seluruh pemangku kepentingan di bidang pariwisata," ucapnya. Menurut Teno, masyarakat merupakan salah satu unsur penting didalamnya. Oleh karena itu dukungan masyarakat turut menentukan keberhasilan jangka panjang pengembangan kepariwisataan, sehingga dapat mengaktualisasikan nilai-nilai penting yang terkandung dalam sapta pesona. (Sumber:

<https://faktualnews.co/2019/08/07/pemkot-pasuruan-berupaya-tingkatkan-destinasi-pariwisata/155834/>)

Penumpukan sampah merupakan masalah yang sangat serius di Kabupaten Pasuruan, sehingga dibutuhkan pula solusi dalam skala yang besar dalam menghadapi hal ini. Pada tahun 2019, Pemerintah Kota Pasuruan juga sudah mulai memberikan himbauan untuk meningkatkan perkembangan kepariwisataan dan mengangkat pariwisata sebagai pilar perekonomian Kota Pasuruan. Fasilitas Pengolahan Sampah Dan Eduwisata Di Pasuruan ini merupakan penyelesaian masalah yang cocok bagi Kabupaten Pasuruan.

1.2 Tujuan Proyek

Perancangan proyek ini diharapkan dapat mengurangi masalah penumpukan sampah yang terjadi di Pasuruan, menjadi wisata sekaligus edukasi yang menarik mengenai pengolahan sampah, menjadi proyek percontohan pembangkit listrik menggunakan sistem *waste-to-energy* pertama di Indonesia.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dihadapi dalam proyek ini yaitu mengintegrasikan dua fungsi yang berbeda yaitu, eduwisata dengan industri. Pemisahan sirkulasi antara pekerja industri dengan pengunjung, menciptakan fasilitas edukasi yang menarik dan aman, serta arsitektur harus mengekspresikan bangunan yang industrial dan high tech merupakan uraian dari rumusan masalah

1.4 Pendekatan

Pendekatan sistem mencakup seluruh aspek yang ada dalam bangunan, mulai dari fasilitas eduwisata hingga sistem pengolahan sampah menggunakan insenerator.

2. PERANCANGAN

2.1 Data dan Situasi Tapak

Tapak yang diambil berlokasi di Jalan Raya Libroyo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Pasuruan. Letak tapak terletak dekat dengan jalan utama. Akses menuju TPA Blandongan sekitar 5.9 km dan jarak dengan puskesmas terdekat 500 m. Suasana di sekitar tapak masih banyak lahan kosong berupa area hijau yang memiliki kemungkinan untuk dikembangkan dan mayoritas peruntukkan lahan area Gununganyar untuk perumahan.



Gambar 2.2 Letak Tapak
Sumber: maps.google.com

Data dan peraturan peruntukkan tapak yaitu:

- Luas lahan : 21.000 m²
- Tata guna lahan : Perindustrian
- GSB : 7 meter
- KDB : 60%
- KLB : 1,6 poin
- RTH : 20%

2.2 Konsep

Mengintegrasikan berbagai elemen kompleks menjadi sebuah arsitektur yang utuh, serta memperhatikan interaksi antara area industri dengan area eduwisata.

Memisahkan sirkulasi antara pegawai industri dengan pengunjung eduwisata dengan menciptakan alur sirkulasi tur eduwisata dengan batasan-batasan tertentu. Menggunakan sistem struktur Vierendeel Box yang dirangkai menjadi sebuah struktur mega agar bangunan dapat memiliki lantai 1 yang bebas kolom. Penggunaan fasad kinetik yang berfungsi sebagai sun shading serta memperkuat ekspresi bangunan hightech

2.3 Program Ruang



Gambar 2.3 Program ruang

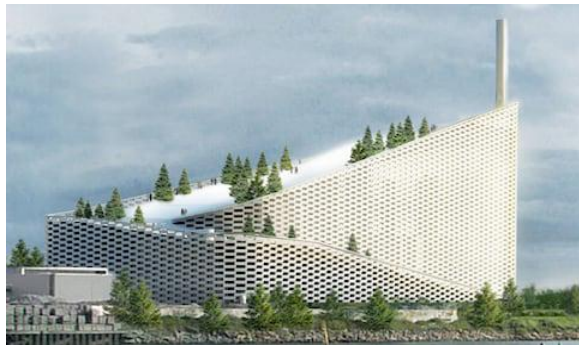
Program ruang bangunan industri seluas 3576 m², program ruang bangunan industri seluas 5439 m².

2.4 Studi Preseden



Gambar 2.4a The Centre Pompidou

The Centre Pompidou adalah bangunan pada era post-modern dengan konsep yang mengekspos struktur dan utilitas agar menjadi ekspresi dari bangunan itu sendiri.

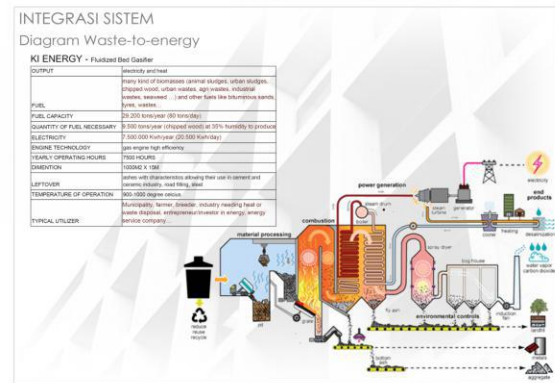
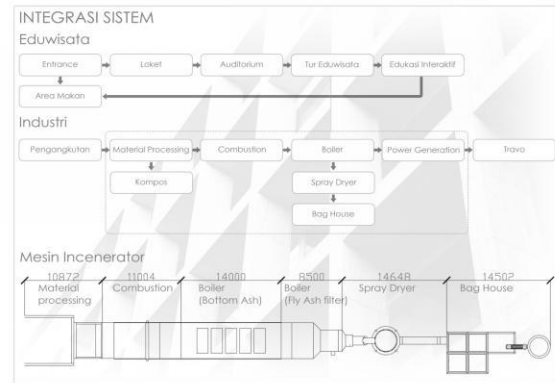


Gambar 2.4a The Centre Pompidou

Coppenhill adalah bangunan ikonik dari waste-to-energy power plant ini mengangkat konsep dari kearifan warga lokal yang ada di Denmark yaitu bermain skii. Atap pada bangunan insenerator ini dapat digunakan untuk bermain skii baik disaat musim dingin atau musim-musim.

2.5 Integrasi Sistem

Fasilitas eduwisata dan fasilitas industri sangat berbeda. Fasilitas eduwisata bersifat publik dan fasilitas industri membutuhkan privasi yang lebih tinggi. Fasilitas Industri dan eduwisata juga harus memperhatikan keamanan dan kenyamanan. Berikut adalah skema dari Integrasi sistem antara fasilitas eduwisata dengan industri.



INTEGRASI SISTEM

Program Eduwisata	Kegiatan		Kebutuhan Ruang
	Anak Sekolah	Umum	
Anak Sekolah	Student group Tour 30 group		Ruang Tour Eduwisata
	Membuat pupuk kompos		Ruang kompos
	Movie & Mini-Talkshow		Cinema
Umum	Interactive learning		Galery
	Group Tour		Ruang Tour Eduwisata
	Movie & Industry profile		Cinema
Komunitas/ Universitas	Interactive learning		Galery
	Group Tour		Ruang Tour Eduwisata
	Workshop		Ruang Workshop
Profesional	Class		Ruang kelas
	Certified Class		Ruang kelas
	Research Laboratory		Laboratorium
	Industry Business Plan		Auditorium

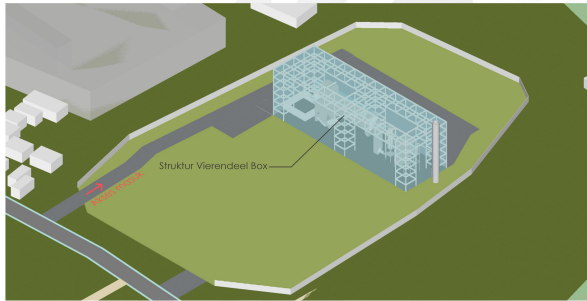
Gambar 2.6 Skema Integrasi sistem

2.6 Sistem Industri

Sistem industri ini terdiri atas 2 mesin utama dalam proses pengolahan sampah yaitu generator dan incenerator. Mesin ini memiliki persyaratan harus diletakkan dekat satu sama lain.

2.7 Struktur

Sistem struktur *viereendeel box* menjadi solusi yang tepat karena mesin memerlukan bangunan 1 lantai dengan bentang yang lebar dan tinggi bebas kolom untuk memudahkan manuver kendaraan berat. Sistem ini dinilai juga menarik untuk diterapkan pada bangunan ini karena dapat dirangkai sehingga menjadi sebuah mega structure dengan kolom gantung. Bangunan ini dapat diakses dari belakang.



Gambar 2.7 Struktur

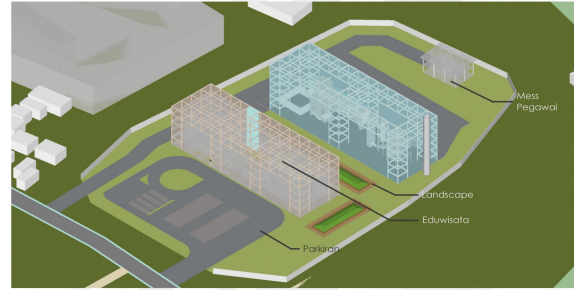
2.8 Transformasi

Massa bangunan industri diduplikasikan ke depan sebagai massa eduwisata. Massa dari eduwisata juga menggunakan sistem struktur yang sama dengan variasi kolom gantung karena bangunan eduwisata bertingkat.



Gambar 2.8a Transformasi

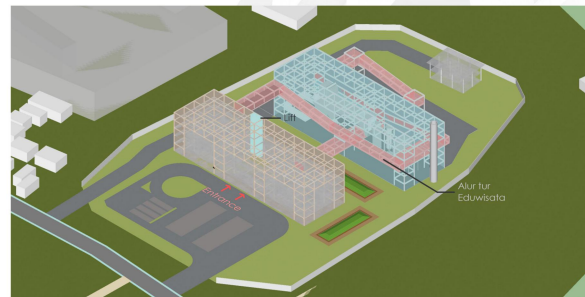
Ditambahkan ruang luar berupa Landscape dan parkir untuk melengkapi fungsi dalam proyek. Disediakan juga mess pegawai sebagai pemenuhan kelengkapan peraturan dalam pembangunan sebuah industri.



Gambar 2.8b Massa Lain

2.9 Sirkulasi

Kedua massa yang terbenruk diikat dengan sebuah koridor yang berfungsi sebagai alur tur eduwisata. Alur tur eduwisata ini di mulai dari lantai 5 pada bangunan eduwisata, lalu mengular diantara bangunan industri, lalu keluar pada lantai 2 bangunan eduwisata.



Gambar 2.9 Alur Tur Eduwisata

2.10 Eduwisata

Zoning area makan diletakan di lantai 1 bangunan karena lantai satu pada bangunan eduwisata memiliki bentang lebar bebas kolom sehingga menarik para pengunjung untuk masuk. Area makan ini juga dapat digunakan oleh para pekerja kantor untuk makan siang atau istirahat sehingga zona ini termasuk dalam zona publik.

Zoning kantor pengelola dan galeri interaktif diletakan di lantai 2 bangunan karena lantai 2 memiliki fungsi yang lebih ditujukan bagi pengunjung eduwisata dan pegawai kantor

industri. Terdapat kantor pengelola dengan zoning private sehingga diberi pemisah dengan area eduwisata, sebelum memasuki area kantor. Terdapat loket dan toko souvenir pada lantai ini. Galeri Interactive learning dapat diakses pengunjung eduwisata yang sudah membeli tiket.

Zoning kantor pengelola dan kelas workshop diletakan di lantai 3 bangunan. Terdapat kantor pengelola dengan zoning private sehingga diberi pemisah dengan area eduwisata, sebelum memasuki area kantor. Kelas Workshop dapat diakses pengunjung eduwisata yang sudah membeli tiket.

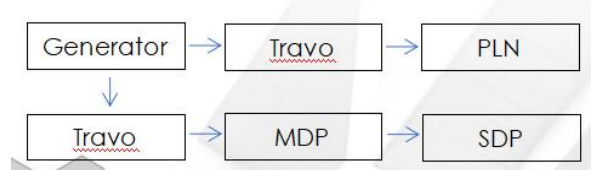
Zoning cinema dan auditorium diletakan di lantai 4 bangunan. Area ini memiliki zoning yang dikhususkan untuk pengunjung eduwisata.

2.11 Facade

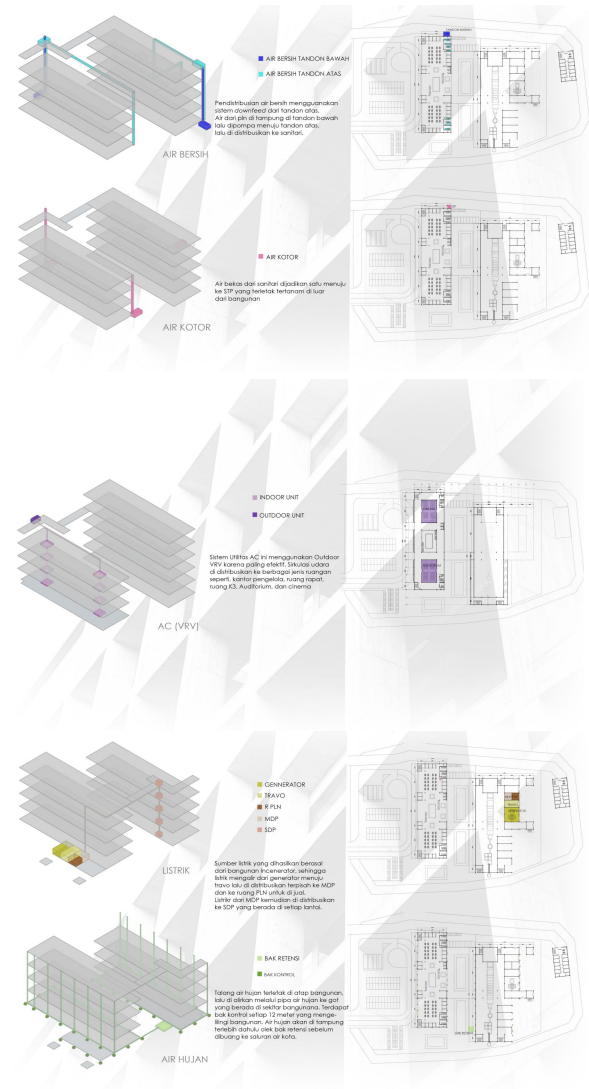
Masalah orientasi bangunan yang menghadap barat diselesaikan dengan memberikan kinetic facade yang berfungsi sebagai sun shading. Fasad ini berubah bentuk setiap jamnya menyesuaikan dengan intensitas matahari di jam tersebut. Fasad yang dapat bergerak ini sekaligus menjadi expressi bangunan *high tech* yang juga menghasilkan energi listrik.

2.12 Utilitas

Utilitas listrik dalam bangunan ini berbeda dengan bangunan pada umumnya. Sumber listrik yang dihasilkan berasal dari bangunan Incenerator, sehingga listrik mengalir dari generator menuju travo lalu di distribusikan terpisah ke MDP dan ke ruang PLN untuk di jual. Listrik dari MDP kemudian di distribusikan ke SDP yang berada di setiap lantai.

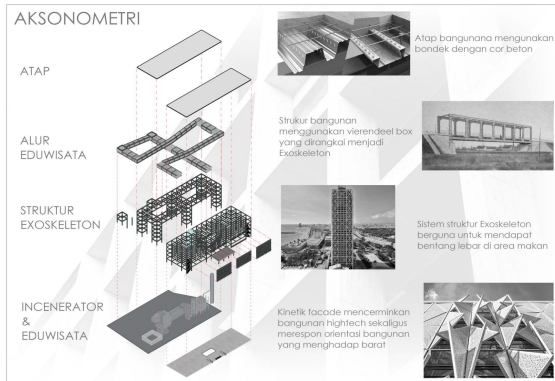


Utilitas air bersih dalam menggunakan sistem *downfeed*. Utilitas Air Kotor menggunakan Sistem STP. Utilitas penghawaan menggunakan AC VRV. Utilitas Air Hujan menggunakan talang yang disalurkan ke bak kontrol lalu ke kolam retensi.



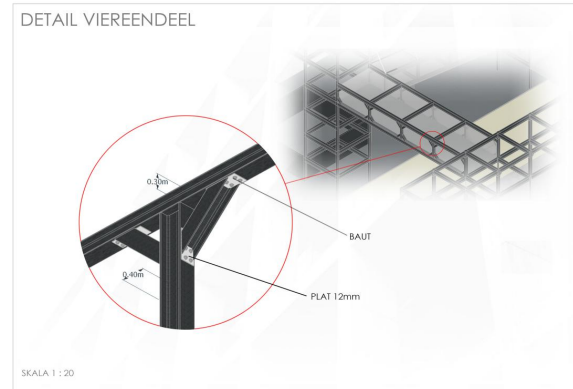
Gambar 2.12 Skema Utilitas

2.13 Pendalaman Struktur



Gambar 2.13a Aksonometri struktur

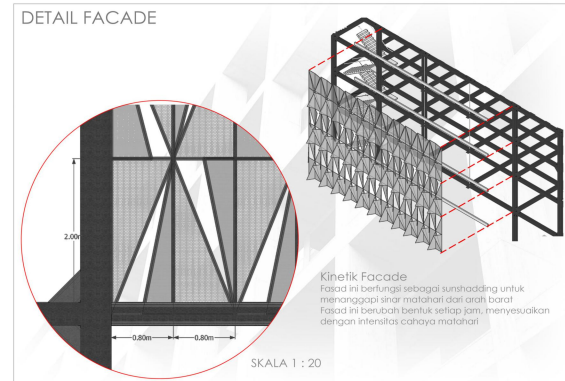
2.14 Detail Arsitektur



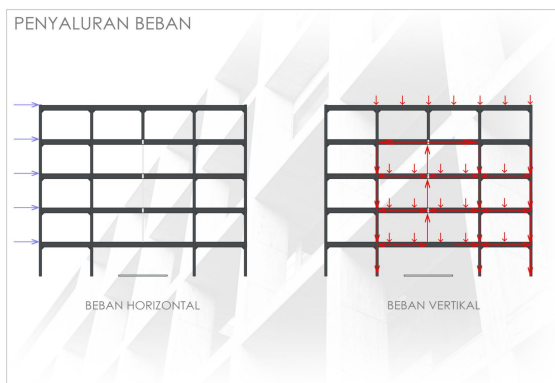
Gambar 2.14a Detail Vierendeel



Gambar 2.13b Perbandingan Deformasi

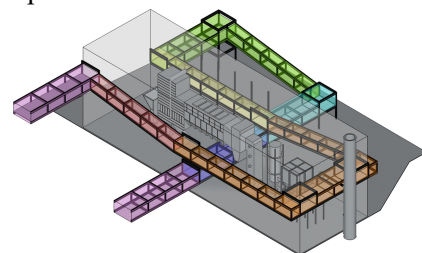


Gambar 2.14b Detail Facade



Gambar 2.13c Penyaluran Beban

Alur Tur Eduwisata di mulai dari lantai 5 dan kelua di lantai 2. Urutan tur eduwisata yang dilihat pengunjung dimulai dari proses pembakaran sampah, proses pengolahan limbah, proses pembangkitan listrik, pohon cemara sebagai area buffer bau, generator listrik, proses pengumpulan debu.



Gambar 2.14c Skema Alur Tur Eduwisata

3. KESIMPULAN

Fasilitas Pengolahan Sampah dan Eduwisata di Pasuruan ini merupakan industri pengolahan sampah sekaligus berfungsi pula sebagai objek wisata edukasi yang diolah secara arsitektural. Tingkat penumpukan sampah dan kebutuhan listrik selalu bertambah setiap tahun sehingga bangunan ini dirancang dengan sistem waste-to-energy, dimana sampah dijadikan bahan bakar untuk menghasilkan listrik. Didukung dengan perkembangan sektor pariwisata di Pasuruan itu sendiri, melahirkan sebuah sistem eduwisata yang saling melengkapi dengan bangunan industri. Desain ini diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut.

Eksekusi konsep “Condense the Complex” dan pendekatan sistem dapat dilihat pada gambar-gambar konsep dan desain arsitektur yang menampilkan integrasi antara setiap sistem dalam bangunan, serta melahirkan sebuah tipologi baru dalam bangunan industri dan eduwisata. Dua fungsi yang kontras ini disatukan dengan tetap memperhatikan elemen-elemen detail dan batasan yang menyangkut keamanan dan kenyamanan pengguna bangunan, baik dari sudut pandang eduwisata maupun sudut pandang industri. Pendalaman struktur, pemberian kinetik fasad, dan perencanaan alur eduwista yang menarik menjadi kunci utama dari ekspresi bangunan ini.

4. DAFTAR PUSTAKA

Bemma, A. (2018, Februari 9). Refugees in indonesia told to assimilate but not settle. *News Deeply*. Retrieved Juli 6, 2019 from <https://www.newsdeeply.com/refugees/articles/2018/02/09/refugees-in-indonesia-told-to-assimilate-but-not-settle>, A. (2019, Agustus 7). *faktualnews.co*. Retrieved from [faktualnews.co](https://www.faktualnews.co):

<https://www.slideshare.net/probolinggoproperti/kota-pasuruan>

Babcock & Wilcox. (n.d.). *Virtual Plant Tour*. Retrieved from Babcock & Wilcox: <https://www.babcock.com/en/go/waste-to-energy>

Babcock & Wilcox. (n.d.). Waste-to-Energy Plant. *Amager Bakke / Copenhagen Copenhagen, Denmark*, 4.

Baldwin, E. (n.d.). *Copenhill: The story of BIG's Iconic Waste-to-Energy Plant*. Retrieved from ArchDaily: https://www.archdaily.com/925966/copenhill-the-story-of-bigs-iconic-waste-to-energy-plant?ad_medium=gallery

Ellyin, C. (2012). Small Scale Waste-to-Energy Technologies. 65.

Fluidized Bed Gasifier. (n.d.). Retrieved from Ki Energy: <http://kienergy.it/fbg01.asp>

Humas. (2016, Februari 5). *Kenapa Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan Perlu Dipercepat?* Retrieved from Sekretariat Kabinet Republik Indonesia: <https://setkab.go.id/kenapa-pembangunan-infrastruktur-ketenagalistrikan-perlu-dipercepat-%E2%80%8E/>

Ringaskiddy Waste Management Facility. (n.d.). Operating Licence and Document. *Invader Ringaskiddy Waste Management Facility*, 18.

Sampah Kian Menumpuk, Pemkot Pasuruan Bakal Bangun Zona Baru di TPA Blandongan. (2019, Januari 2). Retrieved from Warta Bromo: <https://www.wartabromo.com/2019/01/02/sampah-kian-menumpuk-pemkot-pasuruan-bakal-bangun-zona-baru-di-tpa-blandongan/>

assimilate-but-not-settle