PERANCANGAN KAWASAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) DENGAN PENDEKATAN ECO-TECH DI SIDOARJO

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

MUHAMMAD ARIE ASISAKA
NIM: H03218012

PROGAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Arie Asisaka

NIM : H03218012

Program Studi : Arsitektur

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul: "PERANCANGAN KAWASAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) DENGAN PENDEKATAN ECO-TECH DI SIDOARJO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 8 Juli 2022
Yang menyatakan,

Muhammad Arie Asisaka
NIM. H03218012

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh

NAMA : MUHAMMAD ARIE ASISAKA

NIM : H03218012

JUDUL : PERANCANGAN KAWASAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) DENGAN PENDEKATAN ECO-TECH DI SIDOARJO

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 8 Juli 2022

Dosen Pembimbing I	**Dosen Pembimbing II**
Muhamad Ratodi, S.T., M. Kes.	Shinfi Wazna Auvaria, M.T.
NIP. 198103042014031001	NIP. 198603282015032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Muhammad Arie Asisaka ini telah dipertahankan
Di depan tim penguji Tugas Akhir
di Surabaya, 8 Juli 2022

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Muhammad Ratodi, S.T., M.Kes.
NIP. 198103042014031001

Penguji II

Shinfi Wazna Auvaria, S.T., MT.
NIP. 198603282015032001

Penguji III

Dr. Rita Ernawati, S.T., M.T.
NIP. 198008032014032001

Penguji IV

Efa Suriani, ST., M.Eng.
NIP. 197902242014032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Ir. Ruhamdani, M.Pd.
NIP. 198307312000031002

KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300 E-mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	: Muhammad Arie Asisaka
NIM	: H03218012
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi/Arsitektur
E-mail	: arieasisaka@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

▬ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

Yang berjudul:

"Perancangan Kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (Pltsa) dengan Pendekatan Eco-Tech di Sidoarjo"

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/ mempublikasikan di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan/atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi,tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Juli 2022
Penulis

Muhammad Arie Asisaka

ABSTRAK

PERANCANGAN KAWASAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) DENGAN PENDEKATAN ECO-TECH DI SIDOARJO

Dalam 5 tahun mendatang tahun 2027 tempat pembuangan akhir Jabon akan penuh jika tidak dilakukan *treatment*. berdasarkan perhitungan *loud count analysis* kenaikan *input* sampah 2% pertahunnya. Ini berdampak buruk karena menimbulkan pencemaran bau, tanah dan air disekitar. Timbulan sampah di saat ini hingga 20 meter lebih, menyebabkan akumulasi gas *methane* yang mudah meledak. Disebabkan tidak adanya pemprosesan sampah yang masuk. Menanggapi isu tersebut, maka pemerintah Provinsi Jawa Timur berencana membangun pembangkit listrik tenaga sampah. Dilengkapi wisata edukasi dan *sanitary landfill* untuk pemanenan gas *methane* agar timbulan sampah bisa dimanfaatkan dengan baik. Pembangkit listrik rencananya akan menggunakan spesifikasi *Gasification Power Plant* dimana cocok diterapkan karena kesesuaian nilai kalor sampah dan mampu memproses semua jenis sampah campur. Pembangkit listrik ini juga bisa menggantikan sumber energi listrik Indonesia yang saat ini masih menggunakan batu bara yang tidak ramah lingkungan, juga sebagai upaya menggapai target Indonesia menjadi negara *zero* emisi karbon pada tahun 2050. Pendekatan Arsitektural yang dipakai menggunakan *Eco-Tech Design*, sebagai upaya merevitalisasi kawasan serta berencana menghadirkan sebuah kawasan yang ramah lingkungan dan aman dikunjungi sebagai wisata edukasi. Pemahaman konteks teknis mesin dan isu polusi *eksisting site* sangat dipertimbangkan sehingga dapat melahirkan desain yang menyesuaikan kebutuhan *eksisting* pengembangan *masterplan* dan potensi terbaik pemanfaatan *site* kawasan ini.

Kata kunci: Ramah lingkungan, Wisata edukasi, Sampah, Metana, *Eco-Tech.*

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

DESIGN OF WASTE POWER PLANT AREA WITH ECO-TECH APPROACH IN SIDOARJO

In the next 5 years, in 2027, the Jabon landfill will be full if no treatment is carried out. based on the calculation of loud count analysis, the increase in waste input is 2% per year. This has a bad impact because it causes odor, soil and water pollution around it. Garbage generation at this time is up to more than 20 meters, causing the accumulation of methane gas which is explosive. Due to the absence of processing the incoming waste. In response to this issue, the East Java Provincial government plans to build a waste power plant. Equipped with educational tours and sanitary landfill for methane gas harvesting so that waste generation can be put to good use. The power plant is planned to use the Gasification Power Plant specification which is suitable to be applied due to the suitability of the calorific value of waste and is able to process all types of mixed waste. This power plant can also replace Indonesia's electrical energy sources, which currently still use coal that is not environmentally friendly, as well as an effort to reach Indonesia's target of becoming a zero carbon emission country by 2050. The architectural approach used uses Eco-Tech Design, as an effort to revitalize area and plans to present an area that is environmentally friendly and safe to visit as an educational tour. Understanding of the technical context of the engine and the issue of pollution of the existing site is highly considered so that it can produce a design that adapts to the needs of the existing master plan development and the best potential for utilization of this area site.

Kata kunci: Eco-friendly, Educational tourism, Garbage, Methane, Eco-Tech.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER i
PERNYATAAN KEASLIAN ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING iii
PENGESAHAN PENGUJI TUGAS AKHIR iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Perancangan 2
1.4 Batas Perancangan 3
BAB II PEDOMAN PERANCANGAN 4
2.1 Tinjauan Objek 4
2.1.1 Tinjauan TPA 4
2.1.2 Tinjauan PLTSa 5
2.1.3 Fungsi dan Aktifitas 6
2.1.4 Pemograman Ruang 7
2.2 Lokasi Perancangan 9
2.2.1 Gambaran Umum Lokasi 9
2.2.2 Kebijakan Penggunaan Lahan 10
2.2.3 Potensi Site 11
BAB III KONSEP PERANCANGAN 13
3.1 Pendekatan Perancangan 13
3.1.1 Tinjauan Pendekatan *Eco-Tech* 13
3.1.2 Tinjauan Integrasi Keislaman 14
3.2 Konsep Rancangan 15
BAB IV HASIL RANCANGAN 17
4.1 Rancangan Arsitektur 17

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.1 Bentuk Arsitektur 17
4.1.2 Organisasi Ruang 18
4.1.3 Sirkulasi dan Aksesbilitas 18
4.1.4 Eksterior dan Interior 19
4.2 Rancangan Struktur 20
4.2.1 Sub Structure (Pondasi) 21
4.2.2 Mid Structure (Kolom dan Balok) 21
4.2.3 *Up Structure* (Rangka Atap) 22
4.3 Rancangan Utilitas 23
4.3.1 Filtrasi Air hujan 23
4.3.2 Filtrasi Air Minum 23
4.3.3 Air Lindi 24
4.3.4 Air Kotor 25
4.3.5 Air Bersih 25
4.3.6 *Sanitary Landfill* 26
4.4 Estimasi Realisasi Masterplan Area PLTSa Jabon 27
BAB V KESIMPULAN 29
DAFTAR PUSTAKA 30
LAMPIRAN I

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jalur Pemprosesan Sampah Secara Thermal 5
Gambar 2.2 Skema 3d pengolahan Gasifikasi 6
Gambar 2.3 Analisis view 10
Gambar 2.4 RTRW Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2029 11
Gambar 2.4 Skema PERDA perancangan ruang..... 12
Gambar 3.1 Diagram Sustainable Architecture 13
Gambar 3.2 Diagram parameter Eco-tech..... 13
Gambar 4.1 Gambar 4.1. Aspek Eco-Tech Kawasan PLTSa Jabon 16
Gambar 4.2. Zonasi Pengembangan TPA Jabon oleh Pemrov Jatim..... 18
Gambar 4.3 Sikulasi Kendaraan..... 18
Gambar 4.4 Sirkulasi Manusia 19
Gambar 4.5 Penataan Eksterior 19
Gambar 4.6 Pondasi ged. utama PLTSa..... 21
Gambar 4.7 Rangka atap baja gedung utama..... 22
Gambar 4.8 Rangka Atap Khusus Roof Garden 22
Gambar 4.9 Skema Rain Water Harvesting 23
Gambar 4.10 Tahap Pemprosesan ARSINUM 23
Gambar 4.11 Tahap Pemprosesan IPAL..... 24
Gambar 4.12 Skema alur grey water kawasan 25
Gambar 4.13 Skema alur clean water kawasan..... 25
Gambar 4.14 Skema sanitary landfill PLTSa Jabon 26

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Detail aktivitas 7
Tabel 2.2 Fungsi dan Fasilitas..... 8

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengecekan plagiasi I
Lampiran 2 Transkip wawancara PLTSa Benowo II
Lampiran 3 Transkip wawancara TPA Jabon II
Lampiran 4 Transkip wawancara dengan KaBid TPA DLH Sidoarjo II
Lampiran 5 Transkip rekaman ujian sidang tugas akhir pribadi II
Lampiran 6 Surat Penelitian TPA Jabon di Akademik UINSA III
Lampiran 7 Surat penelitian PLTSa Benowo di Akademik UINSA IV
Lampiran 8 Surat balasan PLTSa Benowo di DLH Surabaya V
Lampiran 9 Surat balasan PLTSa Benowo di Bakesbangpol VI
Lampiran 10 Dokumentasi foto VII
Lampiran 11 Site Plan VIII
Lampiran 12 Layout Plan IX
Lampiran 13 Tampak Kawasan X
Lampiran 14 Potongan Kawasan XI
Lampiran 15 Denah & Tampak XII
Lampiran 16 Potongan Bangunan XIII
Lampiran 17 Perspektif XIV

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia saat ini menduduki peringkat kedua sebagai penghasil sampah terbanyak di dunia, berada satu peringkat dibawah China. Saat ini pemerintah berkomitmen untuk memaksimalkan segala daya upaya yang ada untuk menangani hal tersebut. Khususnya bagi sampah yang ada di perairan seperti sungai dan laut (Baenanda 2019). Produksi sampah rumah tangga di Sidoarjo mencapai 2.400 ton per hari, dan hanya 600 ton yang mampu dikelola dengan baik. Sebanyak 1.800 ton sampah di antaranya mengotori sungai, jalanan, lahan-lahan kosong, dan tak terdeteksi (Sri 2019).

Disisi lain, pada TPA Jabon Sidoarjo, timbulan sampah telah melampaui batas maksimum penggunaan dengan menggunungnya tumpukan sampah hingga 25 meter. TPA ini hanya bisa menampung sampah sampai 5-7 tahun kedepan, sehingga diperlukan upaya untuk bisa memperpanjang umur TPA. Pemprov Jatim berencana membangun sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) sekaligus sebuah wisata edukasi sebagai ajang untuk mengenalkan pengolahan sampah kepada masyarakat secara langsung. Pembangunan Eduwisata PLTSa dirasa bagai menangkap 3 ikan dalam 1 lemparan tombak. Karena selain menghasilkan listrik sebagai pengganti PLTU, memperpanjang umur TPA Jabon dan juga memberikan edukasi kepada masyarakat tentang sampah (Perdana 2022).

Produksi Listrik di Indonesia mayoritas masih menggunakan PLTU dengan Batu Bara yang sangat mencemari lingkungan. PERPRES No. 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan, menekankan percepatan pembangunan PLTSa untuk menggantikan PLTU. Hal ini sesuai dengan prinsip *Waste to Energy* agar bisa tercapai, sebagai upaya untuk pengolahan sampah menjadi energi terbarukan (Pusparita 2020).

Perancangan PLTSa rawan dengan beberapa isu, seperti bocornya gas metana yang tidak ramah lingkungan dan tipping fee pengelolaan yang mahal. Hal ini dikarenakan masih minimnya teknologi PLTSa di Indonesia. Salah satu kunci keberhasilan untuk pengembangan PLTSa adalah penguasaan sampah oleh

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pengembang listrik (*Independent Power Producer/IPP*). Berkaca dari hal tersebut, maka Perpres Nomor 18 Tahun 2016 menetapkan bahwa pengembang listrik dan pengolah sampah kota harus dipegang 1 perusahaan. Ini dilakukan supaya tidak ada pihak-pihak yang mengklaim hak atas sampah yang diolah untuk listrik (Widarti 2018).

Berdasarkan kebutuhan listrik Kabupaten Sidoarjo yang begitu besar yakni 3juta Mwh menurut badan statistic Jawa Timur, sebagai respon dari pertumbuhan ekonomi di Sidoarjo dan permasalahan sampah di Sidoarjo, yang menimbulkan pencemaran, maka dibutuhkan solusi yang tepat guna. Perancangan PLTSa ini diharapkan menjadi salah satu solusi, dimana tema perancangan yang menjadi pedoman dalam merancang dengan mengutamakan teknologi yang meminimalisir dampak limbah pengolahan hingga *Zero waste energy*. Selain itu, juga bisa mengedepankan pelestarian alam yang menciptakan ekosistem baru. Maka dengan mempertimbangkan hal itu, ditambahkan prinsip perancangan *Eco-Tech* sebagai respon pendekatan utama dalam penerapannya. Pendekatan ini dipilih karena sangat cocok dengan fokus Kementrian PUPR dalam memajukan pengelolaan sampah minim dampak dan menghasilkan *Zero Waste Energy* di Indonesia, juga upaya mengatasi permasalahan sampah di negeri ini. Maka, judul tugas akhir untuk menjawab permasalahan sampah terkait dampaknya pada masyarakat dan lingkungan adalah "Perancangan Kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) dengan Pendekatan *Eco-Tech* di Sidoarjo".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, dapat dirumuskan bahwa permasalahan site terkait bagaimana memperpanjang umur TPA Jabon dengan perancangan kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) yang dapat mengakomodasi sebuah desain ramah lingkungan dengan dilengkapi wisata edukasi yang dapat mengenalkan proses pengolahan sampah hingga menjadi listrik?

1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini yaitu membuat desain kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) yang dilengkapi wisata edukasi dengan konsep pendekatan *Eco-Tech* yang mengedepankan isu ramah lingkungan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Batas Perancangan

Batasan dalam perancangan kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) ini antara lain, merancang area kawasan TPA (*Sanitary landfill*), Laboratorium, Kantor administrasi dan PLTSa sesuai zona yang telah diperuntukkan, dengan dilengkapi fasilitas-fasilitas yang dapat menunjang kegiatan wisata edukasi *show tour* sesuai dengan zona.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
PEDOMAN PERANCANGAN

2.1 Tinjauan Objek

Kawasan PLTSa Jabon merupakan objek rancangan yang berfokus pada Pengolahan Sampah menjadi listrik dengan pendekatan *Eco-Tech* yang mengutamakan isu ramah lingkungan.

2.1.1 Tinjauan TPA

TPA atau disebut juga *landfill* dalam undang-undang No. 18 Tahun 2008 yaitu Tempat pemrosesan akhir (TPA) adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Berdasarkan sistem operasionalnya, terdapat tiga metode pembuangan akhir sampah yaitu *sanitary landfill, controlled landfill* dan *open dumping* (Nurul, 2022). Berikut lebih jelasnya:

A. Sanitary landfill

Sistem pemusnahan sampah yang dilakukan dengan cara menimbun sampah dengan tanah yang ditimbun selapis demi selapis. Dengan demikian, sampah tidak berada di ruang terbuka sehingga tidak menimbulkan bau atau menjadi sarang binatang pengerat. Syarat *sanitary landfill* yang baik Tersedia tempat yang luas. Tersedia tanah untuk menimbunnya dan tersedia alat-alat besar pengangkut.

B. Controlled landfill

Sistem pembuangan dengan meratakan dan memadatkan sampah yang datang setiap hari menggunakan alat berat. Sampah dipadatkan menjadi sebuah sel, lalu dilapisi dengan tanah setiap lima hari atau seminggu sekali. Tujuannya untuk mengurangi bau, perkembangbiakan lalat, dan keluarnya gas metana. Selain itu, dibuat juga saluran pengumpul air lindi (*leachate*), instansi pengolahannya, pos pengendalian operasional, fasilitas pengendalian gas metana, serta saluran drainase untuk mengendalikan air hujan.

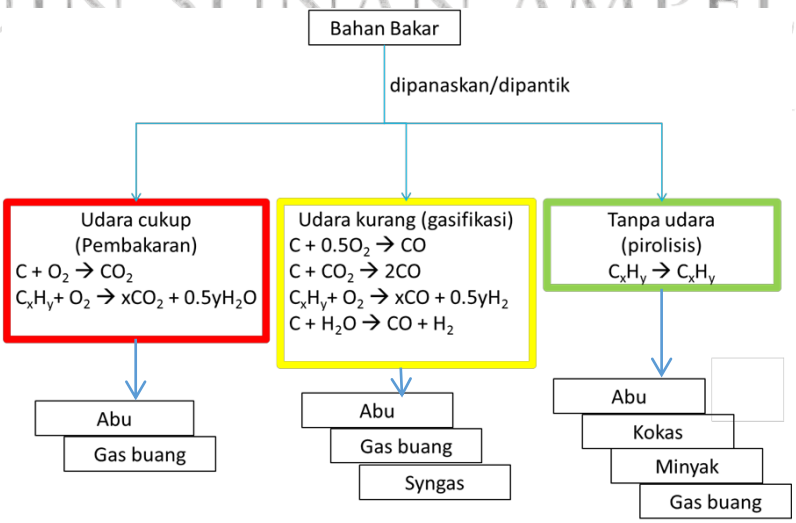
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Open dumping.

Open dumping adalah sistem pembuangan sampah di suatu cekungan terbuka tanpa menggunakan tanah sebagai penutup. Cara ini sudah tidak direkomendasikan lagi oleh pemerintah karena tidak memenuhi syarat teknis suatu TPA sampah. *Open dumping* berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan. Sistem ini mengakibatkan pencemaran air dan tanah karena cairan lindi serta pencemaran udara gas metana. Binatang seperti tikus, kecoa, lalat dan nyamuk juga dapat berkembang biak di TPA open dumping. TPA Jabon sendiri memiliki jenis TPA *open dumping* ini.

2.1.2 Tinjauan PLTSa

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) yaitu pembangkit listrik yang mirip seperti PLTU tetapi bahan bakar penggerak turbinnya adalah sampah. Berdasarkan jenis sampah kota Surabaya dan sekitarnya yang rata-rata bercampur maka metode pengolahan sampah menjadi listrik yang paling efisien yaitu menggunakan metode *Gasifikasi power plant* dimana 100% jenis sampah apapun bisa masuk kedalam pengolaha. Berikut merupakan skema tahapan pengolahan sampah menjadi listrik dengan metode *Gasification Power Plant.* Selain Gasifikasi ada 2 tipe pengolahan sampah menjadi listrik berikut untuk lebih jelasnya:



Gambar 2.1 Jalur Pemprosesan Sampah Secara Thermal

***(Sumber**: Dokumen Pribadi 2022)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gasifikasi Power Plant adalah metode pembakaran sampah dengan spesikasi *limited air* artinya sampah yang diproses akan disuplai oksigen untuk pembakaran secara terkontrol sehingga bisa menghasilkan output pembakaran sampah berbagai macam dari sampah campur yang sebelumnya telah dicacah. Lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 2.2.

TPA Jabon cocok menggunakan metode PLTSa ini dikarenakan nilai kalor nya mencukupi dalam pelaksanaannya (Lumban, 2022).

Gambar 2.2 skema 3d pengolahan Gasifikasi

***(Sumber**: Bramanda, 2019)*

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

2.1.3 Fungsi dan Aktifitas

Berdasarkan analisis prinsip *Eco-Tech*, aktivitas dan fasilitas yang akan dihadirkan dalam perancangan kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) ini tersebar di 6 zona antara lain, zona industri, zona TPA, zona kantor, zona wisata edukasi, zona penunjang dan zona keamanan. Dimana dalam masing-masing zona mewadahi fungsi yang berbeda. zona industri mewadahi mesin-mesin pengolahan sampah menjadi listrik, zona TPA dengan aktivitas sanitary landfill dan TPA, zona kantor mewadahi laboratorium dan administrasi PLTSa, zona wisata edukasi dengan sirkulasi room tournya, zona penunjang untuk aktivitas servis, *urinal*, mekanikal dan *engine treatment*. Lalu untuk zona keamanan terkhusus mengantisipasi aktifitas darurat jika terjadi insiden

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atau permasalahan dalam PLTSa seperti. Adapun detail aktivitas dan fungsi fasilitas dalam kawasan PLTSa Jabon dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Detail aktivitas

No	Zona	Fungsi	Deskripsi Aktifitas	Fasilitas	
1	Zona Industri	Primer	Mengakomodasi mesin-mesin yang dibutuhkan dalam pengolahan sampah menjadi listrik baik dengan metode Pyrolisis, Gasifikasi dan Insenerasi.	1	*Chopper Machine Area*
				1	Area Mesin Gasifikasi
				1	Area Mesin Insenerasi
				1	Area Mesin Pyrolisis
				1	Area *Flue Gas Treatment*
				1	Area FABA Treatment
				1	Area Perawatan Mesin
				1	Rest Room
2	Zona TPA	Primer	Mengakomodasi aktifikas pengelolaan dasar dari sampah yang baru masuk hingga diproses menjadi listrik. Dilengkapi ruang Drop off, Sanitary Landfill, Operator Crane dan fasilitas lainnya.	1	*Waste Bunker Area*
				6	*Sanitary Landfill Area*
				2	Ruang Operator Crane
				1	*Drop off (Tipping Hall)*
				1	Ruang Pemilahan
				1	*Washing Truck Area*
				1	Bengkel
				1	Bank Sampah
3	Zona Kantor	Primer	Mengakomodasi wilayah administrasi pengelolaan PLTSa, laboratorium, Lobby dan fasilitas pendukung lainnya	1	Lobby
				1	R. Resepsionis
				1	Area Persiapan & Perlengkapan
				1	R. Direksi Utama
				1	R. Direksi Keamanan
				1	R. Direksi Pengembangan
				1	R. Direksi MEP
				1	R. CCTV
				1	R. Rapat
				1	Toko Souvenir
				1	Laboratorium
				1	Galeri
				1	Co-working Space
4	Zona Wisata Edukasi	Sekunder	Mengkomodasi sebuah Sirkulasi pengunjung untuk mengamati dari dekat dari zona TPA, Industri, Lab, hingga kantor dan pengelolaan bagaimana pemprosesan sampah hingga menjadi listrik	Berupa lorong Sirkulasi pengunjung pada tiap zona yang ada dalam PLTSa	
5	Zona Penunjang	Servis	Mengakomodasi kebutuhan aktivitas servis dalam PLTSa seperti urinal, kantin, Janitor dan fasilitas pendukung minor.	1	kantin
				1	Shelter
				1	Rest Room
				1	lantai
				1	Coffee shop
				1	Eco Toilet
6	Zona Keamanan	Servis	Mengkomodasi aktifitas darurat jika terjadi insiden atau permasalahan dalam PLTSa dan penunjang minor lainnya.	1	R. Perawatan Fire & Safety
				1	Bunker Perlindungan
				3	Assembly Point
					Lorong Sirkulasi Khusus
					Tangga Darurat

*(**Sumber** : hasil analisis pribadi 2021)*

2.1.4 Pemograman Ruang

Pemrograman ruang pada kawasan PLTSa TPA Jabon dengan luas 158.000 m^2 digunakan untuk mengetahui total luas dan kebutuhan ruang serta membatasi kapasitas pengguna dalam setiap ruang. Untuk kapasitas pengunjung setiap satu waktu dalam satu kawsan wisata ini berjumlah 100 orang/hari. adapun volume mesin – mesin pemprosesan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sampah menyesuaikan jumlah sampah yang diolah setiap harinya yakni sekitar 500 ton per hari mengingat sampah yang masuk ke TPA Jabon setiap harinya adalah 460 Ton, berpacu pada artikel penelitian mahasiswa Departemen ITS bahwa timbunan sampah yang masuk ke TPA Jabon adalah sebesar 1206,65 m3/hari. tabel pemrograman ruang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Fungsi dan Fasilitas

No	Fungsi & Aktivitas Utama	Kubutuhan Ruang		Kapasitas		Sumber	Standar Ruang		Total Luas (m^2)
				Jml	Satuan		Jmlh	Satuan	
1	Zona Industri	1	Shredder Machine Area	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Metal Extraction Conveyor	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Fuel Bunker	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Hopper	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Primasi Chamber	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Secondary Chamber	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Bottom Ash Extraction	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	R. Packaging FABA	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Heat Recovery Steam	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Steam Turbin	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Air Cooled Condensor	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Lime & Carbon Silo	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Bag House Filter	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Filter Residue Silo	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Flue Gas Fan	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		1	Stack	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
2	Zona TPA	1	Waste Bunker Area	1	Unit	AS	5000	m^3	5000
		6	Sanitary Landfill Area	1	Unit	AS	2000	m^3	12000
		2	R. Operator Crane	4	Org	AJM	4.46	m^2	35.68
		1	Drop off (Tipping Hall)	20	Truck	KP	18	m^2	360
		1	Washing Truck Area	10	Truck	AS	18	m^2	180
		1	Garage area	10	Truck	AS	18	m^2	180
		1	Bank Sampah	30	Org	AS	2.5	m^2	75
3	Zona Kantor	1	Lobby	300	Org	DA	0.9	m^2	270
		1	R. Resepsionis (15% Lobby)	1	Org	DA	1	m^2	40.5
		1	R. Persiapan Perlengkapan	20	Org	DA	4.46	m^2	89.2
		1	R. Pemimpin Direksi	2	Org	DA	4.46	m^2	8.92
		1	R. Direksi Utama	5	Org	DA	4.46	m^2	22.3
		1	R. Direksi Keamanan	20	Org	DA	4.46	m^2	89.2
		1	R. Direksi Pengembangan	20	Org	DA	4.46	m^2	89.2
		1	R. Direksi MEP	10	Org	DA	4.46	m^2	44.6
		1	R. CCTV	5	Org	DA	4.46	m^2	22.3
		1	R. Rapat	50	Org	DA	4	m^2	200
		1	Toko Souvenir	30	Org	AS	2	m^2	60
		1	Laboratorium	25	Org	AS	6	m^2	150
		1	Co-working Space	60	Org	DA	4	m^2	240
		1	Galeri PLTSa	50	Org	AS	5	m^2	250

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4	Zona Penunjang	5	Food Court	4	Org	DA	1.3	m^2	26
		2	Kantin	50	Org	AS	1.3	m^2	130
		3	Pantry	5	Org	DA	1.3	m^2	19.5
		10	Shelter	4	Org	AS	2	m^2	80
		3	Titik Rest Room	30	Org	DA	1.5	m^2	135
		3	Titik Eco-Toilet	10	Org	DA	3	m^2	90
		3	Titik Smoking Room	20	Org	AS	3	m^2	180
		2	Titik Mushola	25	Org	AJM	1.2	m^2	60
		3	Coffee shop	40	Org	AS		m^2	0
5	Zona Keamanan	2	R. Perawatan Fire Safety	4	Org	AS	10	m^2	80
		3	Titik Bungker Perlindungan	30	Org	DA	3	m^2	270
		4	Titik Assembly Point	50	Org	AS	1.2	m^2	240
		1	Lorong Sirkulasi Evakuasi &	1	Org	AS	5 % dari total luas bangunan	m^2	5035.87
6	Zona Wisata Edukasi	1	Melingkupi 5 % dari seluruh bagian zona gedung dari Kantor, TPA dan Mesin Produksi	30	Peserta dalam sekali Tour	AS	5 % dari total luas bangunan	m^2	5035.87
								Total	100717.4
								Sirkulasi 20 %	2014348
								Total + Sirkulasi	2125137.14
Terbilang dibulatkan:		DUA JUTA SERATUS DUA PULUH LIMA METER PERSEGI							

Keterangan Sumber:

AJM : AJ Metric — KP: Kementrian Perhubungan

DA : Data Arsitek Neufe

AS : Analisa

(Sumber : hasil analisis pribadi 2021)

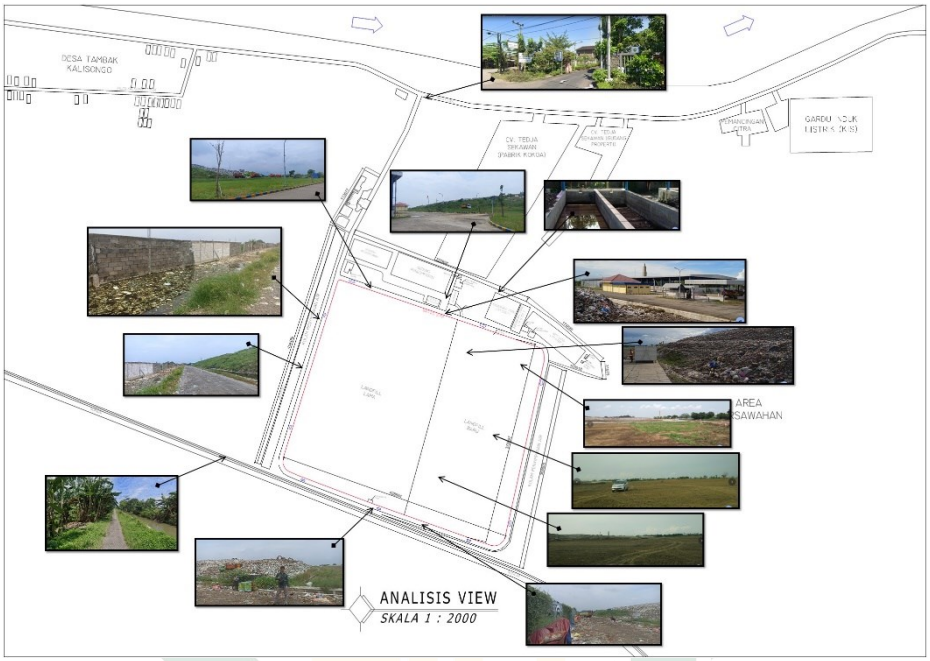
2.2 Lokasi Perancangan

2.2.1 Gambaran Umum Lokasi

Tapak terpilih berlokasi di kabupaten Sidoarjo, di desa Kalisongo kecamatan Jabon. Tepatnya di kawasan TPA Jabon. Luas area *site* yang dipakai untuk lahan PLTSa di TPA Jabon ialah 150.000 m2 atau ±15 Ha. Kemudian kondisi tapak semula berupa ladang yang dikeliling persawahan menjadi tempat tempat penumpukan sampah (TPA), sehingga mempengaruhi kualitas air tanah dan menimbulkan bau menyengat ke area kampung sekitar. Berdasarkan beberapa wawancara,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penduduk kampung disekitar mendapatkan kompensasi berupa sembako maupun finansial. Berikut view dari keadaan TPA Jabon saat ini:



Gambar 2.3 analisis view

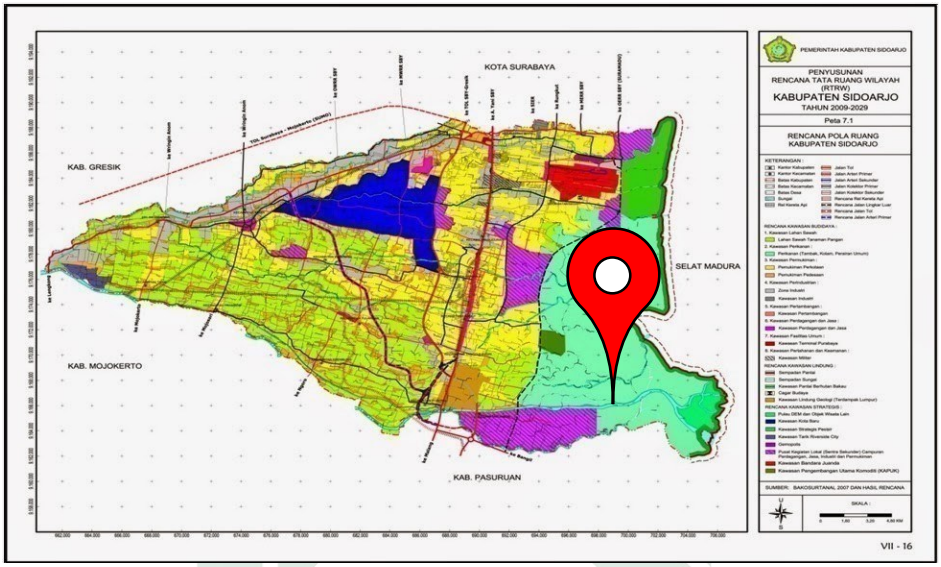
(Sumber: Dokumen Pribadi 2022)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dinas Pertanian dan Perkebunan Sidoarjo, 1998, wilayah timur Sidoarjo (sekitar pantai) mempunyai jenis tanah *aluvial hidromorf*, yang dicirikan oleh air tanah dangkal. Tanah ini merupakan hasil endapan muara sungai bertekstur lempung berlumpur sehingga diperlukan perlakuan khusus pada pondasi. Setiap harinya TPA Jabon menerima setidaknya 450 Ton sampah perhari yang menimbulkan timbunan gunungan sampah hingga 20 meter karena tidak memiliki pengolahan lebih lanjut.

2.2.2 Kebijakan Penggunaan Lahan

Berdasarkan PERDA Kabupaten Sidoarjo nomor 6 Tahun 2009 tentang rencana pola ruang bahwa peruntukan lahan untuk Pulau DEM dan objek wisata lain, yang artinya cocok untuk sebuah wisata edukasi untuk PLTSa karena bersanding dengan wisata yang lainnya. Namun, diperlukan perlakuan khusus tentang penanganan keamanan dan polusi nya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.4 RTRW Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2029

(Sumber: Bakosurtanal 2007 dan Hasil Rencana)

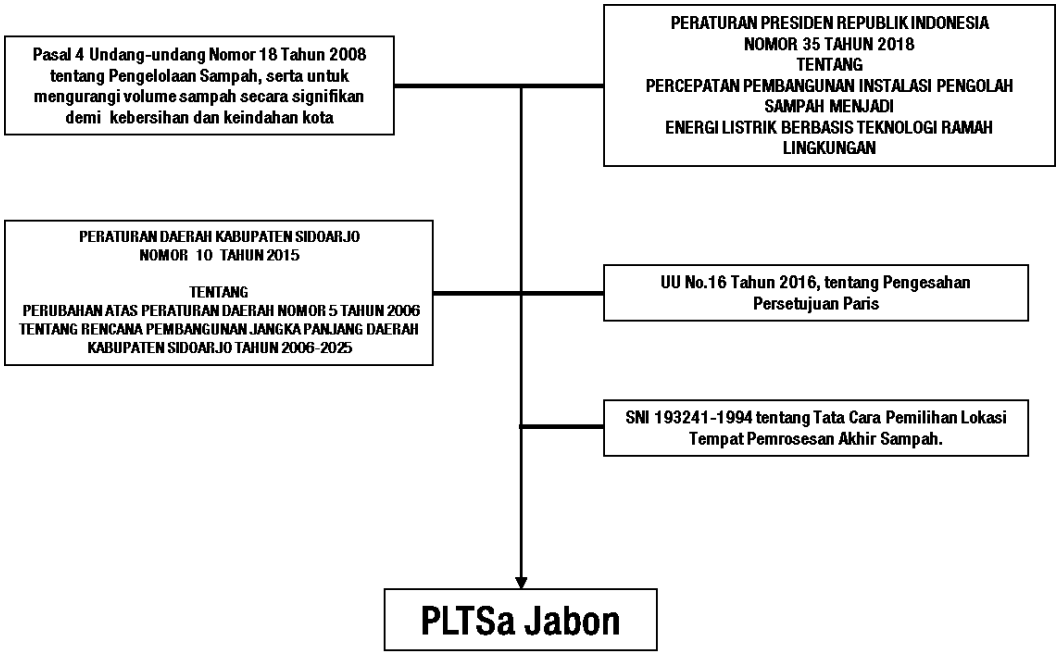
Umur TPA Jabon jika menggunakan metodelogi perhitungan load count analysis diperkirakan akan penuh pada tahun 2027 dengan kenaikan timbunan 2% per tahun (Lumban, Martha & Warmadewanthi 2022). Namun, jika menerapkan Pengelolaan sampah hingga high-end seperti Gasification poweplant yang mampu memproses semua jenis sampah hingga 100% mengolah 1000 ton per hari produk akhir maka bisa jadi timbunan sampah akan habis dimanfaatkan dengan baik.

2.2.3 Potensi Site

TPA Jabon sendiri adalah salah satu TPA utama di Sidoarjo sekaligus yang paling terdepan secara perbatasan kota, dengan kata lain TPA ini adalah wajah kota Sidoarjo. Disisi lain pada peta peruntukan lahan, Site memiliki peruntukan sebagai Pulau DEM dan objek wisata lain (Gambar 3.1) sehingga kedepannya akan banyak dikunjungi penduduk seiring terbangunnya objek wisata lain disekitarnya. Hal ini dirasa penting sekali untuk segera membenahi masalah Over Loud yang terjadi di TPA Jabon.

Disisi lain, menimang PERDA pembangunan PLTSa dan target Indonesia untuk menjadi negara *Zero net emision Carbon* pada tahun 2050 sesuai dengan konferensi Paris, menjadi potensi besar untuk pengadaannya. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 2.5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.5 Skema PERDA perancangan PLTSa

(Sumber: Analisis Pribadi)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

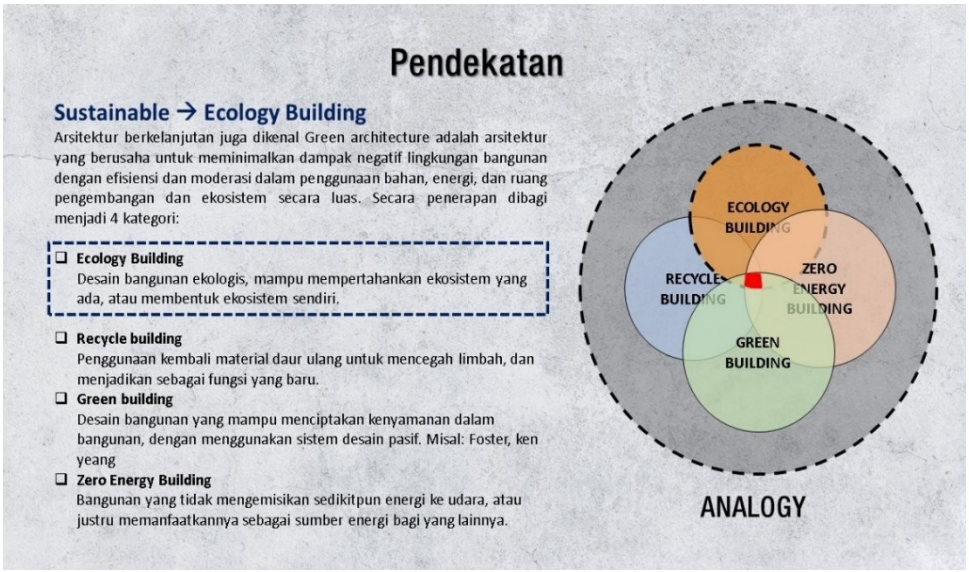
BAB III
KONSEP PERANCANGAN

3.1 Pendekatan Perancangan

Dalam perancangan kawasan PLTSa ini berbasis pada isu kualitas lingkungan sehingga pendekatan *Eco-Tech Design* dirasa yang paling relevan untuk di implementasikan kedalam perancangan. Pendekatan tersebut ditekankan pada isu polusi dan pencemaran lingkungan saat ini yang terjadi di TPA Jabon. Sehingga dapat menghasilkan out put berupa desain yang menyesuaikan isu serta memperbaiki kondisi lingkungan.

3.1.1 Tinjauan Pendekatan *Eco-Tech*

Pemahaman Eco-Tech merupakan perpaduan kata antara ekologis dan teknologi. Secara harfiah *Eco-Tech Architecture* adalah sebuah metode perancangan yang mengaitkan dan menyelaraskan lingkungan dan berlandaskan kepedulian tentang konservasi lingkungan global dengan penekanan pada efisiensi energi pemakaian lahan dan pengolahan sampah efektif dalam tatanan arsitektur (Niomba, 2022). Penjabaran prinsip *Eco-Tech Architecture* hampir sama dengan *Ecology* Architecture yang termasuk bagian dari *sustainable architecture*. Lihat gambar 3.1.

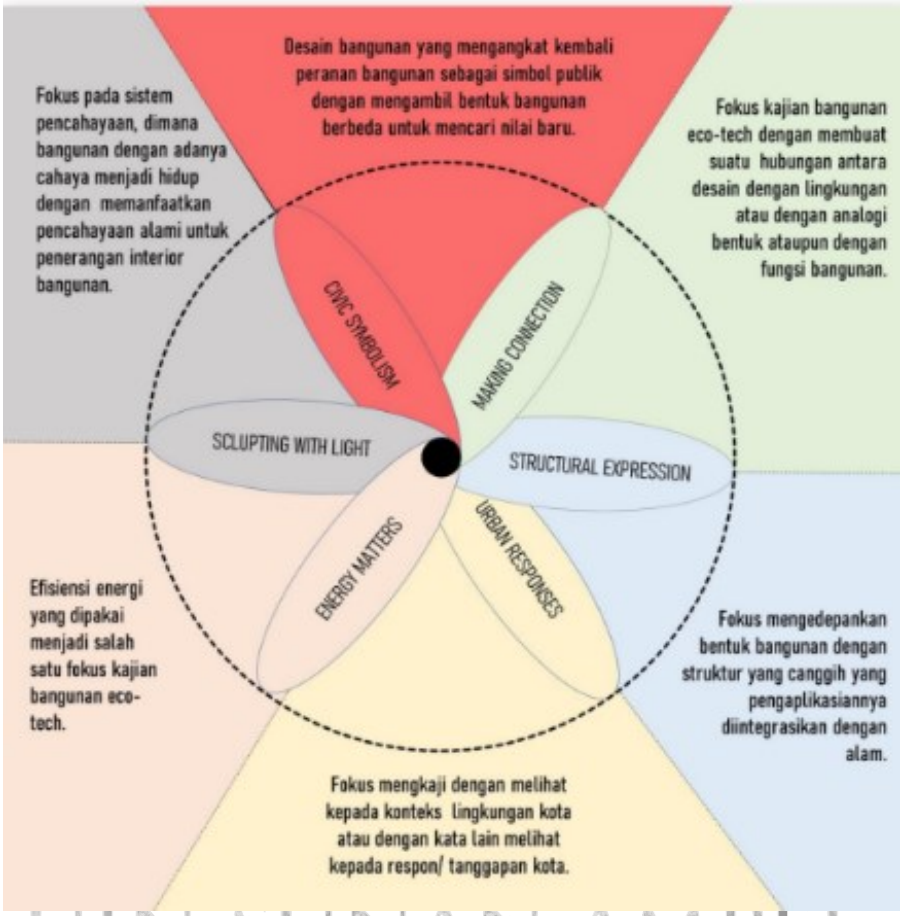


Gambar 3.1 Diagram Sustainable Architecture

*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Slessor (1997) kajian bangunan *eco-tech architecture* dilihat dari beberapa pengelompokan konsep bangunan, berikut parameternya pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram parameter Eco-tech
(Sumber: Analisis Pribadi 2022)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

3.1.2 Tinjauan Integrasi Keislaman

Dalam perancangan ini merupakan perancangan kawasan PLTSa berorientasi Ekologi dan Teknologi yang fokus kepada isu ramah lingkungan. Pengembangan potensi melimpahnya sampah pada TPA Jabon dan potensinya sebagai wisata edukasi mengingat letak nya yang strategis, Kawasan tersebut akan di kembangkan menjadi PLTSa dengan wisata edukasi sebagai elemen minor. Tentunya dalam proses perancangan ini memiliki relevansi dengan nilai keislaman sebagai landasan perancangan. Diantaranya berdasar pada Qs. ar-Rum 41-42:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ ٤١ قُلۡ سِيرُواْ فِي ٱلۡأَرۡضِ فَٱنظُرُواْ كَيۡفَ كَانَ عَٰقِبَةُ ٱلَّذِينَ مِن قَبۡلُۚ كَانَ أَكۡثَرُهُم مُّشۡرِكِينَ ٤٢

(41) Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (42) Katakanlah: "Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang terdahulu. Kebanyakan dari mereka itu adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah)".

Pada ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menegaskan bahwa jika kita tidak menjaga alam maka akan menimbulkan kerusakan yang begitu besar serta kita disarankan agar mengadakan perjalanan untuk studi kasus bagaimana merancang sesuatu apapun dengan baik. Maka sangat penting juga dalam merancang PLTSa ini dengan meninjau studi kasus relevan dan baik serta menerapkan prinsip-prinsip pendekatan *Eco-Tech* dalam melestarikan lingkungan.

3.2 Konsep Rancangan

Tema dalam perancangan kawasan PLTSa ini ialah "Living Power Plant" yang didasarkan pada pendekatan *Eco-Tech* Dimana jika diterjemahkan, Living Power Plant berarti sebuah kehidupan didalam pembangkit listrik. Jika dimaknai secara kata *"Living Power Plant*" asal kata Life berarti kehidupan, yang di maksud adalah Ekologi yang diciptakan disebuah Pembangkit listrik dimana seharusnya tempat sampah adalah sarang dari penyakit dan polusi tetapi ini justru sebaliknya. Sehingga dapat menghasilkan desain yang bernilai ramah lingkungan dan estetika serta memberikan banyak dampak positif bagi lingkungan sekitar karena menciptakan sebuah ekologi baru. sehingga implementasi dalam desain bangunan dapat terkesan harmoni dengan lingkungan TPA dan Pembangkit listrik.

Konsep "*Living Power Plant*" berimplikasi pada desain kawasan yang mengeksplorasi penciptaan ekosistem baru dengan menjamin keamanan dari polusi dengan rekayasi teknologi dan menyediakan sarana pembelajaran

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tentang PLTSa secara langsung, sehingga pengunjung mendapatkan wisata sekaligus edukasi tentang pengolahan sampah. Kemudian berkolerasi dengan nilai-nilai islam yang terkait dengan pentingnya menjaga lingkungan serta memperbaikinya jika terlanjur rusak yakni tugas wajib kita sebagai *khalifah* untuk menjaga kelestarian alam.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

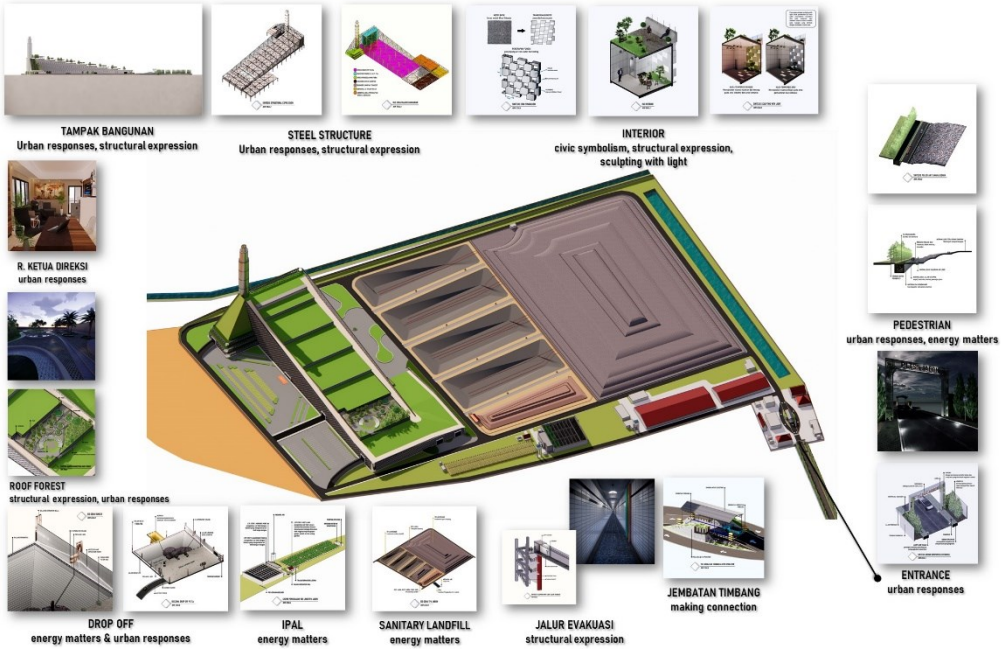
BAB IV
HASIL RANCANGAN

4.1 Rancangan Arsitektur

Rancangan arsitektur merupakan hasil dari proses analisis yang dilakukan sebelumnya. Rancangan ini di desain agar dapat memberikan solusi bagi permaslahan yang ada dalam kawasan. Rancangan kawasan PLTSa Jabon ini berbasis isu pencemaran lingkungan di area sekitar dan kondisi eksisting TPA Jabon.

4.1.1 Bentuk Arsitektur

Bentuk yang dihasilkan dari rancangan pola desain kawasan ini terbentuk berdasarkan keefektifan ruang sesuai dengan fungsi PLTSa. Tetapi disisi lain, juga memberikan sisi dinamis untuk ruang-ruang penunjang kegiatan wisata edukasi berdasarkan pendekatan Eco-Tech. Dapat diketahui bahwa letak kawasan PLTSa Jabon ini masih termasuk area TPA Jabon yang mengalami *overloud* kapasitas. Kawasan TPA Jabon ini memiliki kontur yang cenderung landai didalamnya terdapat bukit sampah hingga ketinggian 20 meter. Terdapat beberapa aspek arsitektur yang akan diterapkan dalam perancangan ini. Lihat tabel 4.1.



Gambar 4.1. Aspek Eco-Tech kawasan PLTSa Jabon

*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.2 Organisasi Ruang

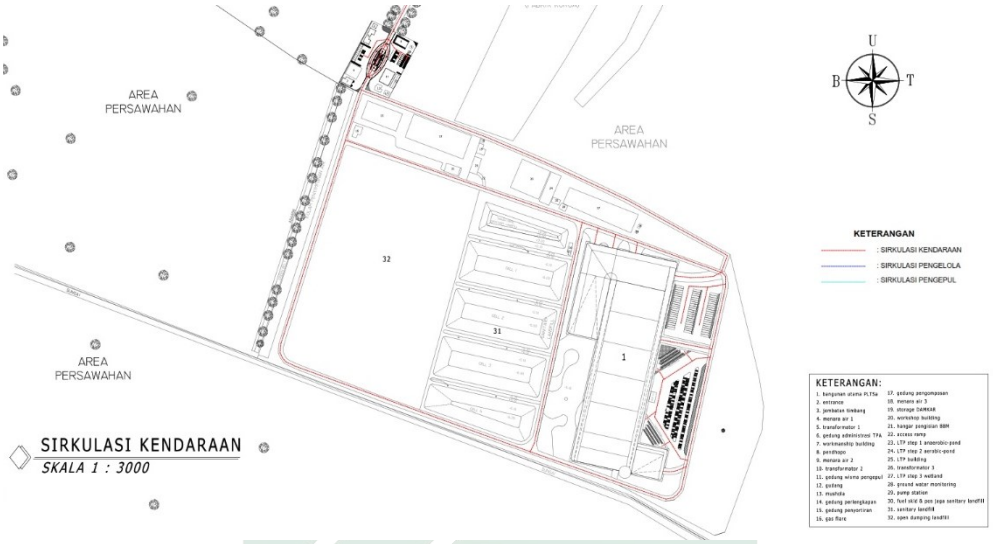
Penataan zoning dalam kawasan PLTSa Jabon ini terbentuk dari penyesuaian kondisi eksisting TPA Jabon yang disesuaikan dengan aplikasi pendekatan konsep perancangan *Eco-Tech*. Terdapat 3 Zona Utama yaitu area TPA *open dumping*, kantor adiministrasi TPA, *Sanitary Landfill,* area PLTSa dan penunjangnya serta area khusus relokasi para pemulung agar area otomatisasi pengolahan sampah PLTSa tidak terganggu. Sedangkan berdasarkan fungsi primer untuk area Industry Gasifikasi Power Plant meliputi *Drop off Waste Truck*, kantor monitoring PLTSa. lalu fungsi sekunder sebagai wisata edukasi PLTSa dan lab pengembangan. Kemudian fungsi service untuk mengakomodasi kenyamanan berwisata seperti *eco* toilet, musholla dan parkir. Adapun zonasi dapat dilihat pada gambar 4.2.

Gambar 4.2. Zonasi Pengembangan TPA Jabon oleh Pemrov Jatim
*(**Sumber**: Perdana, 2021)*

4.1.3 Sirkulasi dan Aksesbilitas

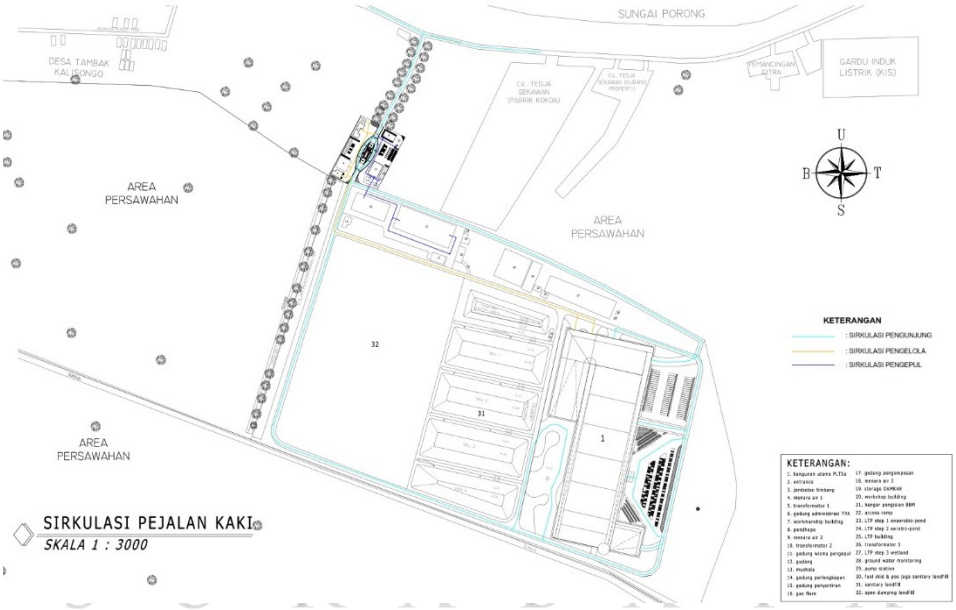
Pada perancangan kawasan PLTSa Jabon ini memiliki area dan massa bangunan yang besar serta bermacam fungsi, sehingga diperlukan penaatan sirkulasi yang efektif menjangkau semua bangunan. penataan massa dikawasan ini secara makro terdiri dari zona PLTSa, zona relokasi pengepul, zona penyortiran, zona IPAL, zona *open dumping landfill,* zona *sanitary landfill* dan zona parkir yang berada dalam 1 *massive building*. Untuk lebih detailnya bias dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3 Sikulasi Kendaraan

*(**Sumber**: Dokumen Pribadi 2022)*



Gambar 4.4 Sirkulasi Manusia

*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

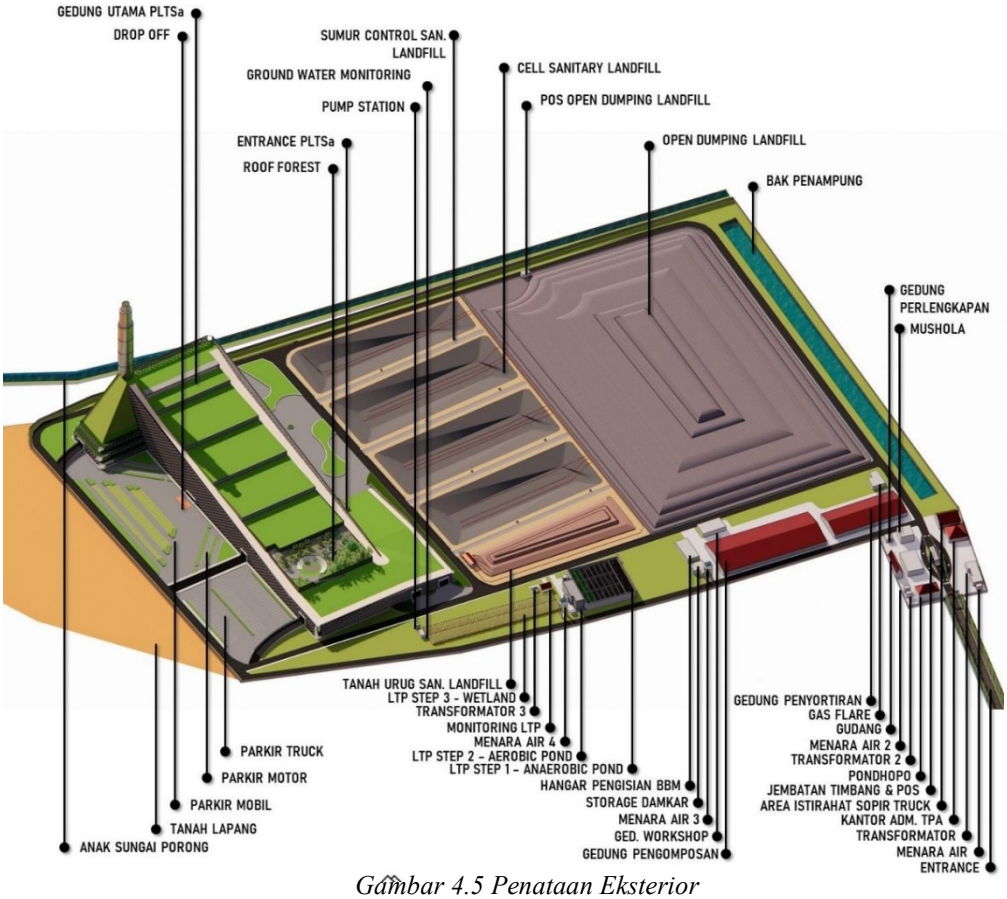
4.1.4 Eksterior dan Interior

A. Eksterior

Elemen ruang luar pada kawasan PLTSa Jabon ini merupakan implementasi dari konsep *Living Power Plant* yang berdasar pada pendekatan *Eco-Tech*. Integrasi keislaman yang bertujuan untuk pelestarian lingkungan serta membuat desain fasilitas yang ditujukan untuk menciptakan lingkungan PLTSa yang ramah lingkungan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adapun implementasi penataan eksterior dapat dilihat melalui gambar 4.5.



Gambar 4.5 Penataan Eksterior
*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

B. Interior

Pada perancangan kawasan PLTSa Jabon ini interior bangunan didesain untuk mengakomodasi keefektifan kegiatan industri PLTSa serta keindahan pada zona wisata edukasi, kenyamanan pada zona perkantoran dan keamanan pada zona laboratorium. Hal tersebut sesuai implementasi dari konsep perancangan *Eco-Tech* yang mengedepankan sebuah rekayasa teknologi untuk menunjang keadaan site yang ramah lingkungan.

4.2 Rancangan Struktur

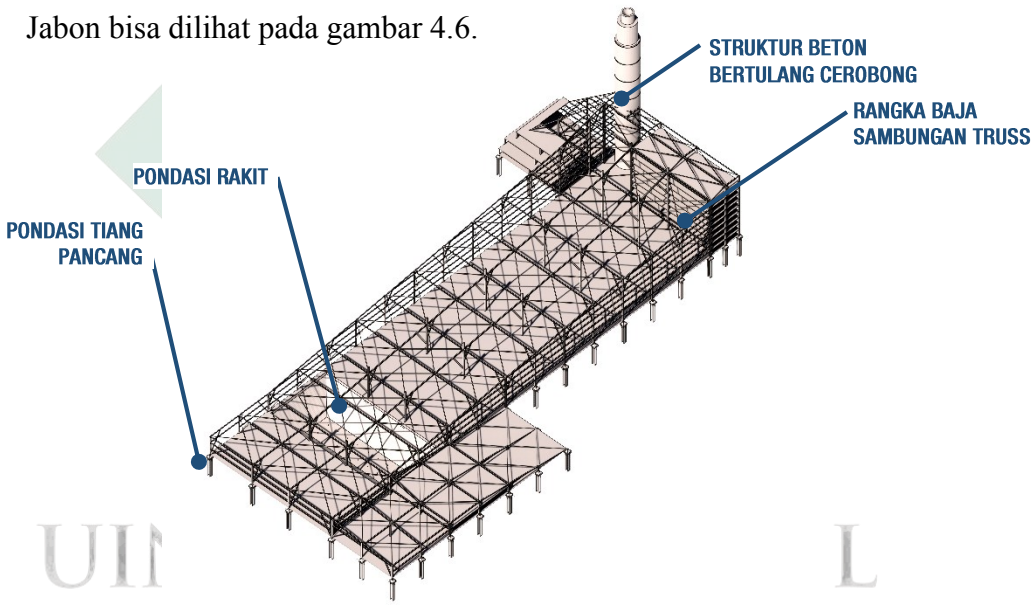
Sistem struktur terbagi menjadi tiga bagian meliputi: *sub structure* (pondasi), *mid structure* (kolom dan balok) dan *up structure* (rangka atap). Berdasarkan kondisi topografi kawasan PLTSa Jabon serta menyesuaikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

prinsip dalam pendekatan Eco-Tech. Adapun sistem struktur yang digunakan dalam perancangan bangunan PLTSa Jabon sebagai berikut:

4.2.1 Sub Structure (Pondasi)

Jenis tanah pada kawasan TPA Jabon ini ini merupakan tanah *aluvial hidromorf* yang dicirikan oleh air tanah dangkal. Tanah ini merupakan hasil endapan muara sungai bertekstur lempung berlumpur sehingga diperlukan perlakuan khusus pada pondasi. karena itu pondasi yang dapat digunakan untuk bangunan ialah pondasi tiang pancang Ø 50 cm dengan kedalaman 1/3 tinggi bangunan atau menyesuikan kedalaman titik tanah keras pada site. Untuk titik – titik pondasi pada desain PLTSa Jabon bisa dilihat pada gambar 4.6.



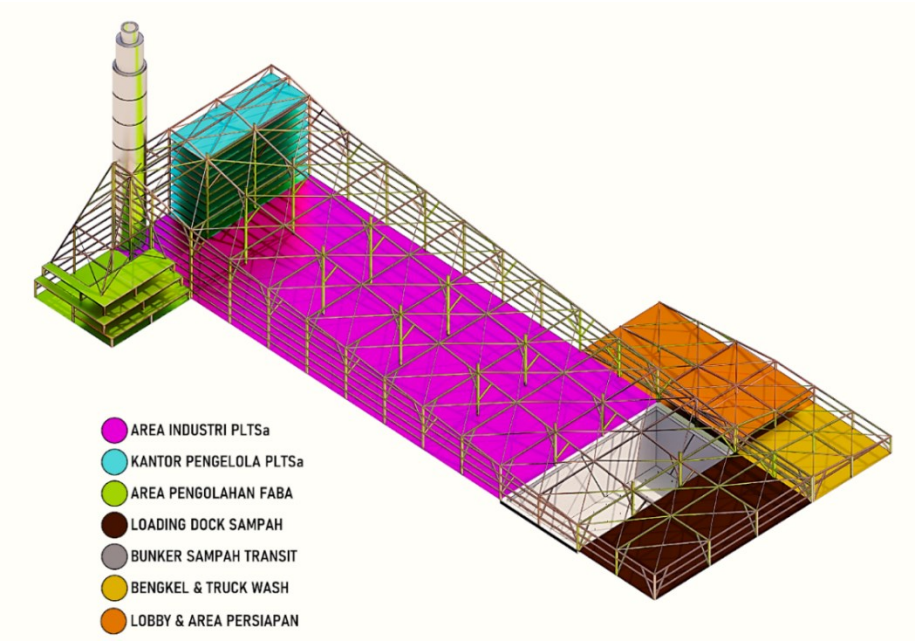
Gambar 4.6 Pondasi ged. utama PLTSa

*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

4.2.2 Mid Structure (Kolom dan Balok)

Untuk tipikal bangunan *Massive building* atau bermassa besar pada PLTSa ini terutama mempunyai bentang paling lebar sekitar 50x30 meter untuk kolom dan balok menggunakan baja dengan modul 750mm-1000mm dengan sambungan baut yang jumlahnya menyesuaikan bentang dan tingkat banguna. Sedangkan untuk bangunan zona kantor yang yang masih dibawah naungan struktur baja mempunyai bentang kolom 5 meter menggunakan *alternative* kolom praktis. Lihat gambar 4.7.

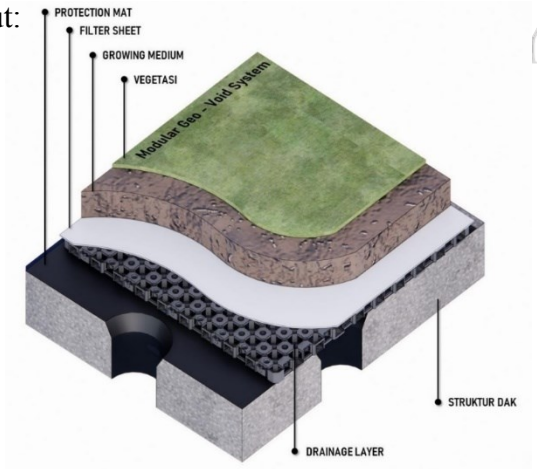
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.7 Rangka atap baja gedung utama
*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

4.2.3 *Up Structure* (Rangka Atap)

Struktur rangka atap pada bangunan *Massive Building* PLTSa Jabon menggunakan rangka Truss sebagai struktur utama lalu diatasnya diberi beberapa *membrane* seperti Dak, *Drainage mat, Filter sheet* dan lainnya. yang nanti berfungsi untuk ditanami penghijauan. Sedangkan untuk atap yang diperuntukkan untuk solar panel menggunakan dak tanpa diberi membrane tambahan. Untuk lebih jelasnya struktur atap sebagai berikut:



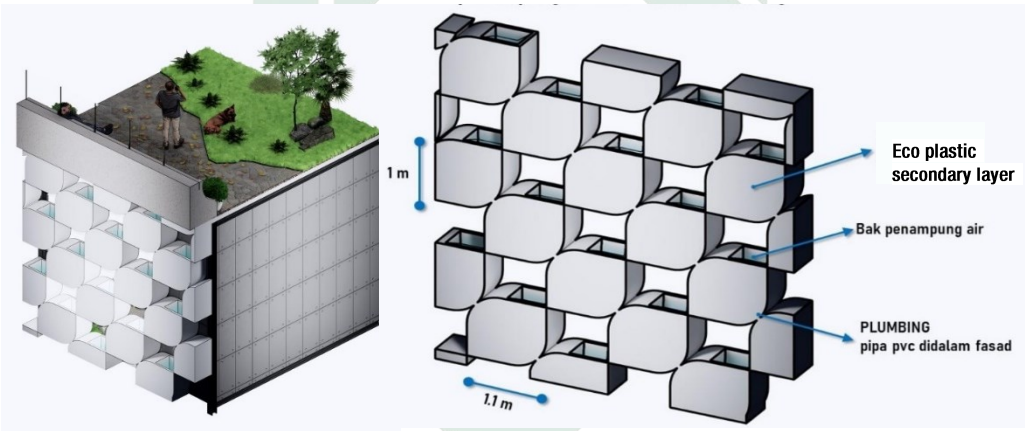
Gambar 4.8 Rangka Atap Khusus Roof Garden
*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3 Rancangan Utilitas

4.3.1 Filtrasi Air hujan

Dalam mengakomodasi penampungan air hujan yang bisa dimanfaatkan kembali, memanfaatkan fasad bangunan sintesis *civic sysbolism* yang berbentuk seperti batik beras wutah. Air yang ditampung akan di filter lalu digunakan untuk penyiraman, *flushing,* kebutuhan *watering sanitary landfill* maupun untuk diproses kembali menjadi air minum fasad dirancang menggunakan bahan daur ulang plastikdari TPA Jabon yang di cetak sehingga bisa difungsikan . Berikut skema implementasi r*ain water harvesting*:

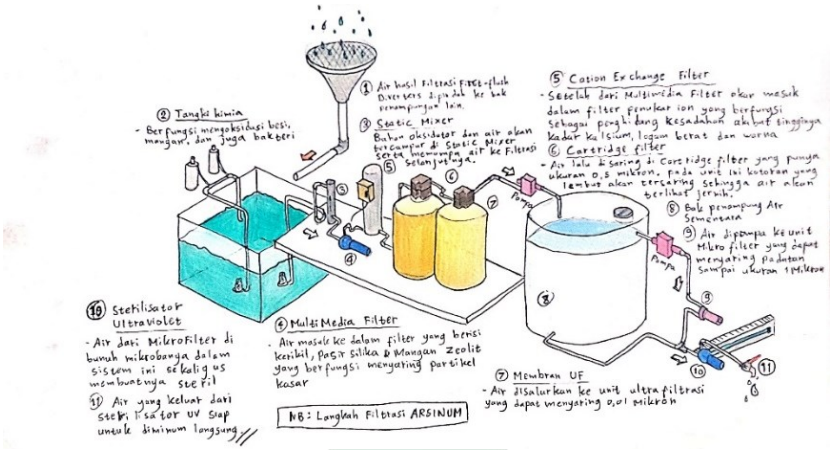


Gambar 4.9 Skema Rain Water Harvesting
(Sumber: Analisis Pribadi 2022)

4.3.2 Filtrasi Air Minum

Dalam mengakomodasi ARSINUM (Air Siap Minum) aktivitas manusia dalam kawasan PLTSa Jabon menggunakan tahapan lebih lanjut dari pengolahan *Rain Water Harvesting* pada gambar 4.7. disalurkan ke pipa khusus untuk diolah menjadi ARSINUM, yang nantinya akan bisa digunakan untuk kebutuhan konsumsi pegawai, *foodcourt*, kantin maupun untuk dialirkan dikemas dan dijual. berikut skema dari pengolahan ARSINUM pada gambar 4.10.

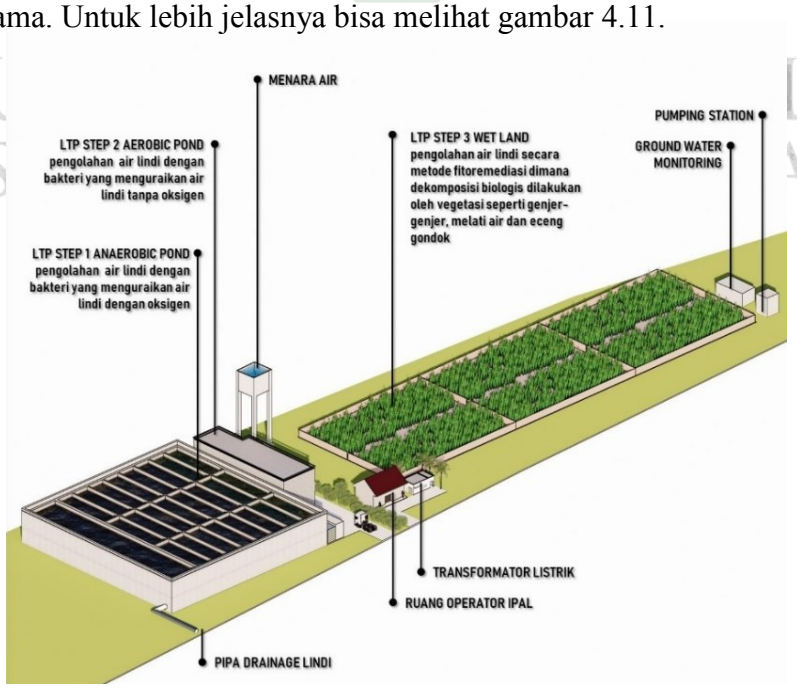
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.10 Tahap Pemprosesan ARSINUM
*(**Sumber**: Analisis Pribadi 2022)*

4.3.3 Air Lindi

Dalam mengakomodasi *Leache water* atau air lindi dari sebuah TPA dan usaha pengolahan sampah menjadi listrik nantinya akan menghasilkan sebuah lumpur sampah atau polusi air dari timbulan sampah. Maka dalam mengantisipasi hal itu, perancangan PLTSa perlu mengakomodasi teknologi pengolahan IPAL. *Output* dari pengolahan air lindi nantinya akan berupa air bersih yang bisa digunakan untuk menyiram tanaman maupun aktifitas *flushing*. Pengolahan air lindi berada di bangunan *eksisting* diluar *site* PLTSa di bagian Timur site utama. Untuk lebih jelasnya bisa melihat gambar 4.11.

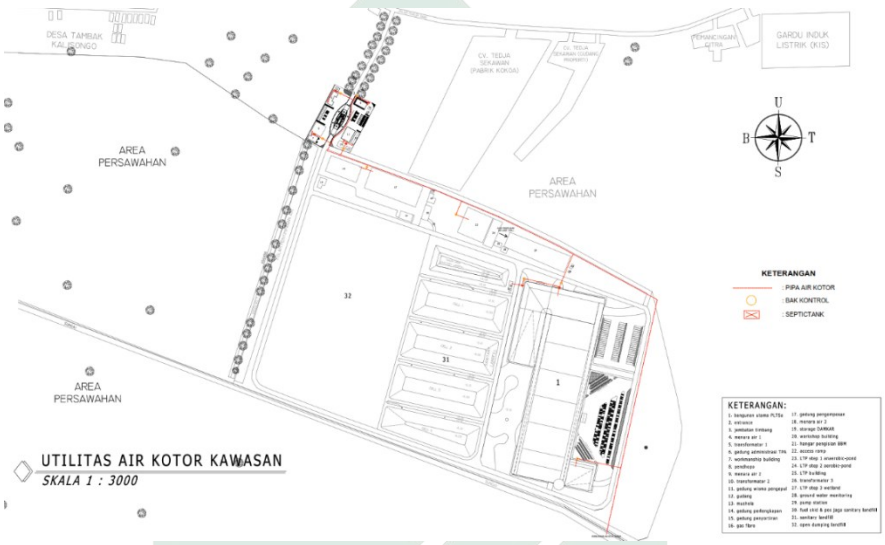


Gambar 4.11 Tahap Pemprosesan IPAL
(Sumber: Dokumen Pribadi 2022)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3.4 Air Kotor

Dalam pengolahan air kotor pada kawasan PLTSa Jabon beberapa bangunan akan disediakan sumur resapan dan kelebihannya akan menjadi satu dengan pengolahan IPAL dimana outputnya akan dipakai kembali sebagai keperluan *flushing,* penyiraman dan sejenisnya. Berikut skema alur *grey water* kawasan pada gambar 4.12.

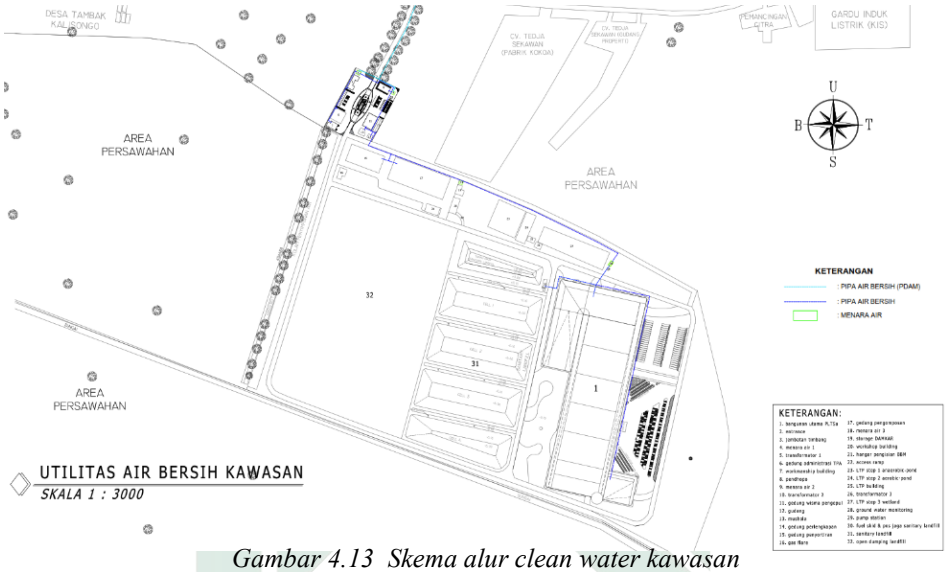


Gambar 4.12 Skema alur grey water kawasan
(Sumber: Dokumen Pribadi 2022)

4.3.5 Air Bersih

Dalam menyuplai kebutuhan air, salah satu problem utama kawasan PLTSa Jabon merupakan krisis air bersih. Dimana air tanah di kawasan dan sekitarnya telah terkontaminasi karena aktivitas TPA *open dumping.* Air bersih pada kawasan PLTSa Jabon diperoleh dari 2 sumber yaitu PDAM dan Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPAL). Berikut skema alur air bersih kawasan pada gambar 4.13.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.13 Skema alur clean water kawasan
(Sumber: Dokumen Pribadi 2022)

4.3.6 *Sanitary Landfill*

Sebagai penunjang penyelesaian masalah polusi akibat timbulan sampah TPA Jabon. Diperlukan pengadaan sistem pengolahan sampah *sanitary landfill* untuk menampung dan mengolah timbulan sampah lama maupun sampah yang baru datang. Sistem *Sanitary landfill* yaitu pengolahan sampah dimana setiap harinya sampah baru akan ditimbun tanah untuk memanem gas methane . Berikut skema Sanitary Landfill kawasan PLTSa Jabon pada gambar 4.14.

Gambar 4.14 Skema sanitary landfill *PLTSa Jabon*
*(**Sumber**: Dokumen Pribadi 2022)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.4 Estimasi Realisasi Masterplan Area PLTSa Jabon

A. Tahun Pertama

Merelokasi permukiman pengepul liar di atas TPA Jabon lalu menyediakan tempat bekerja opsional untuk mereka serta mengadakan edukasi pemanfaatan SDM agar lebih mandiri. Kemudian mengoptimalisasi Jembatan Timbang dapat efektif dalam mengatur alur sampah masuk setiap harinya dan mengoptimalkan fungsi gedung pengomposan dan penyortian pada *site eksisting*.

B. Tahun Kedua

Tembok Pembatas & Tanggul Penahan *Landfill* agar tidak roboh. Hal ini perlu disegerakan dikarenakan tinggi landfill yang mencapai 20 meter lebih saat ini dan setiap tahunnya kapasitas sampah akan bertambah 2% menurut perhitungan loud count analysis (Sri, 2019).

C. Tahun Ketiga

Optimalisasi Pengolahan Air Lindi & Perpipaan Area agar dapat segera memproses filtrasi lumpur sampah atau air lindi di area sekitar.pemindahan timbulan sampah utama pada TPA *open dumping jabon* ke area *Sanitary landfill.*

D. Tahun Keempat

Pembersihan total polusi air maupun tanah di sekitar *site* lalu Penanaman bibit Vegetasi Area sebagai filtrasi pembatas udara TPA Jabon agar mereduksi polusi bau ke area desa sekitar.

E. Tahun Kelima

Perhitungan Struktur, Uji kelayakan tanah dan pemetaan letak tanah keras untuk pembangunan pondasi kombinasi rakit dan tiang pancang. Pondasi direncanakan akan menyerupai kapal yang mengapung dimana ini cocok dengan jenis tanah di area site aluvial hidromorf dimana letak tanah kerasnya cenderung dalam dan tanah pada permukaan merupakan tanah lempung delta yang tidak stabil. Tipologi pondasi ini mirip dengan pondasi Burj Khalifa. Lalu pembangunan struktur khusus untuk *roof garden* diatasnya.

F. Tahun Keenam

Pencarian Investor dan Pengadaan Mesin dengan cara import teknologi bekerja sama dengan pemerintahan Jerman maupun pengadaan dengan cara riset mandiri oleh pemerintah Indonesia dan ilmuwan teknik dalam negeri. Lalu penanaman bibit *vegetasi roof garden,* pada saat penanaman perlu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diperhatikan peletakan dan jenis tanamannya agar sesuai dengan *masterplan* utama kawasan PLTSa Jabon berikut.

G. Tahun Ketujuh

Pembangunan *finishing Landscaping Roof Garden* & *Public Space Area* diatas gedung utama PLTSa serta fasilitas-fasilitas penunjang wisata edukasi didalam maupun di area sekitar PLTSa seperti IPAL, gedung penyortiran dan pengomposan

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
KESIMPULAN

Perancangan kawasan PLTSa ini berdasarkan pada isu lingkungan untuk memanfaatkan limbah sampah yang tadinya tidak berguna menjadi bentuk energi yang didukung oleh program pemerintah Kota, Provinsi maupun pemerintah melalui PERPRES No. 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan. Serta penting penambahan sebuah fasilitas Wisata Edukasi sebagai media penunjang PLTSa agar masyarakat memahami tentang pentingnya hal ini seperti yang di sampaikan PemProv Jawa Timur. Rencana pengembangan PLTSa ini dinaungi oleh Pemerintah Indonesia melalui Ditjen Cipta Karya Kementrian PUPR (Muhammad, Hiru 2021).

Pada Perancangan PLTSa Jabon ini menurut penelitian berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang komposisi sampah, pada jenis sampah plastik dan karet menunjukkan nilai kalor pada sampah baru 14,737 kCal/kg dan sampah lama 15,218 kCal/kg. (Berdasarkan karakteristik tersebut, maka berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku RDF (*Refuse Derived Fuel)* yang artinya cocok untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar PLTSa menggunakan metode *Gasification Power Plant* (Sulaiman, Aji 2014).

Perancangan kawasan PLTSa Jabon ini menggunakan menggunakan pendekatan *Eco-Technology* dimana mengedepankan sebuah konsep ramah lingkungan sebagai tanggapan isu bahwa saat ini Pembangkit Listrik itu cenderung mencemari lingkungan. Disisi lain, desain dapat mengakomodasi kebutuhan wisata edukasi tanpa mengganggu pemprosesan sampah menjadi listrik dengan keamanan rekayasa teknologinya. Hal tersebut juga berkorelasi dengan integritas nilai-nilai islam seperti dalam QS Al-A'raf (4): 85 tentang pentingnya menjaga lingkungan serta bagaimana mengajarkan caranya. Semoga perancangan PLTSa Jabon ini bias bermanfaat bagi khalayak umum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Pusparita, Joseph (2020, September 28). *Produksi Listrik Indonesia Mayoritas Berasal dari PLTU:* https://databoks.katadata.co.id/data publish/2020/09/28/produksi-listrik-indonesia-mayoritas-berasal-dari-pltu (diakses pukul 00:45, Rabu 13 April 2022)

Perdana, Denza (2022, April 13). *Menuju PLTSA, Sidoarjo Punya Sanitary Landfill yang Dilengkapi Pengomposan:* https://www.suarasurabaya.net/ kelanakota /2021/menuju-pltsa-sidoarjo-punya-sanitary-landfill-yang-dilengkapi-pengomposan/ (diakses pukul 00:45, Rabu 13 April 2022)

Sulaiman, Aji (2014). Potensi Sampah Tpa Kupang Jabon Kabupaten Sidoarjo Sebagai Bahan Baku Refuse Derived Fuel (Rdf). Skripsi Thesis, Universitas Airlangga.

Muhammad, Hiru (2021, Maret 18). *TPA Jabon Perlu Kembangkan Modernisasi Pengolahan Sampah:* https://www.republika.co.id/ berita/ qq5vx6380/ tpa-jabon-perlu-kembangkan-modernisasi-pengolahan-sampah (diakses pukul 10:20, Kamis 19 Mei 2022)

Lumban, Martha & Warmadewanthi (2022). Prediksi Dampak Lingkungan Pengelolaan Sampah di TPA Jabon Kabupaten Sidoarjo. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 2, (2017) ISSN: 2337-3539

HimatekroITS (2019, November 17) *Gagasan mengenai Energi Baru Terbarukan mulai ramai saat ini:* https://arek.its.ac.id/hmee/pembangkit-listrik-tenaga-sampah/ (diakses pukul 23:07, Selasa 07 Desember 2021)

Rahardjo., Adisasmita, (2006). Pembangunan pedesaan dan perkotaan. Graha Ilmu. ISBN 9789797561789. OCLC 191671459.

Sri, Runik. (2019, July 1) *Setiap Hari, 1.800 Ton Sampah Sidoarjo Cemari Lingkungan*: https://www.kompas.id/baca/utama/2019/07/01/setiap-hari-1-800-ton-sampah-sidoarjo-cemari-lingkungan (diakses pukul 20:32, Rabu 21 Desember 2021)

Taufik, M. (2020, July 17) *Konsumsi Listrik Warga Sidoarjo Meningkat Selama Pandemi Covid-19:* https://surabaya.tribunnews.com /2020/07/17/ konsumsi-listrik-warga-sidoarjo-meningkat-selama-pandemi-covid-19. (diakses pukul 20:32, Rabu 21 Desember 2021)

Cramp, Nick (2021) *Environmental design is central to everything we do*: https://www.maxfordham.com/services/environmental-design/ (diakses pukul 20:32, Rabu 21 Desember 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Baenanda, Listhari (2019, November 15) *Indonesia Negara Pemroduksi Sampah Terbanyak Nomor 2 di Dunia. Mengapa?:* https://binus.ac.id/knowledge /2019/11/ indonesia-negara-pemroduksi-sampah-terbanyak-nomor-2-di-dunia-mengapa/ (diakses pukul 20:17, Selasa 23 November 2021)

Bernash, Frederick (2020, November 20) *Ini Hambatannya Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Sampah*: https://emag.directindustry.com/ copenhill-a-waste-to-energy-plant-with-a-ski-slope/ (diakses pukul 05:24, Rabu 08 Desember 2021)

Nurul, Iftitah (2022, February 3) *Landfill adalah Tempat Pembuangan Akhir, Pahami Jenis dan Dampaknya*: https://katadata.co.id/ safrezi/berita/ 61fb8cc643288/landfill-adalah-tempat-pembuangan-akhir-pahami-jenis-dan-dampaknya (diakses pukul 10:10, Selasa 31 Mei 2022)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id