



PENYUSUNAN DED TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST) SUKAWINATAN DI KOTA PALEMBANG

Ahmad Rizal Lutfi ^{a,*}, Aleksander Purba ^b dan Ika Kustiani ^b

^aCV Musi Rekayasa Desain, Jl. Kampar I No. 93 Kel. Sialang Kec. Sako, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30161

^bProgram Studi Program Profesi Insinyur, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterbitkan : 24 Januari 2023

Kata kunci:

Bahan Bakar Alternatif
Energi Berkelanjutan
Pengelolaan Sampah
Refuse Derived Fuel (RDF)
TPST

Salah satu faktor terpenting yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas lingkungan adalah volume timbulan sampah yang selalu meningkat. Timbulan sampah tersebut dapat menjadi tempat perkembangan vektor penyakit dan menurunkan kualitas lingkungan serta menimbulkan gangguan estetika bila tidak ditangani dengan baik. Permasalahan mengenai sampah harus ditangani secara tepat dan tidak hanya mengenai masalah pengolahannya saja tetapi juga meliputi upaya pengelolaan mulai dari sumber timbulan sampah, pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan sampai ke tahap pembuangan akhir sampah. Upaya pemanfaatan kembali sampah yang masih bisa di daur ulang harus dilakukan, sehingga dapat mengurangi sampah secara kuantitatif. Palembang merupakan salah satu kota metropolitan yang tidak terlepas dengan persoalan sampah seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu yang dapat dijadikan sebagai solusi pemecahan masalah persampahan. Adapun konsep pengelolaan sampah terpadu meliputi kegiatan pengurangan, pemilahan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan, dan sistem pengelolaan sampah terpadu merupakan kombinasi dari sistem pengelolaan sampah dengan cara daur ulang, pengomposan dan sistem pembuangan akhir dengan cara sanitary landfill. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Sukawinatan di Kota Palembang menggunakan sistem operasional TPST dengan teknis proses *Refuse Derived Fuel* (RDF) kapasitas 200 ton per hari yang dapat mengolah sampah menjadi bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar fosil sehingga menjadi solusi inovatif untuk mengelola sampah dan menyediakan energi yang berkelanjutan.

1. Pendahuluan

Meningkatnya taraf hidup dan aktifitas manusia di berbagai bidang dapat menimbulkan resiko menurunnya kualitas lingkungan. Pada tahun 2023 jumlah penduduk kota Palembang adalah 1.772.492 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,84 persen (BPS.2024). Jumlah penduduk ini meningkat dibandingkan pada tahun 2022 yang jumlahnya mencapai 1.721.392 jiwa. Sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk ini, dalam tiga tahun terakhir grafik peningkatan volume sampah di kota ini semakin meningkat pula. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2022 saja jumlah volume sampah di kota ini sudah mencapai 439.815,66 ton, artinya rata-rata setiap hari warga Kota Palembang memproduksi sampah sekitar 1.204,97 ton per hari.

1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah, karakteristik, dan jenis sampah yang beragam menimbulkan konsekuensi pada kebutuhan pelayanan publik yang lebih memadai, terutama pada sektor pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah yang tidak dikelola dengan baik akan berakibat pada penurunan kualitas lingkungan, gangguan kesehatan, dan merusak keindahan dan kebersihan kota. Oleh karena itu pengelolaan sampah memerlukan penataan secara terencana, komprehensif, terpadu, efektif, dan efisien. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu yang dapat dijadikan sebagai solusi pemecahan masalah persampahan. Pengelolaan sampah terpadu adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Persampahan mengamanatkan bahwa dalam pengelolaan sampah diperlukan kepastian hukum, kejelasan tanggung jawab dan

*Penulis korespondensi.

E-mail: ahmad.rizal.lutfi@gmail.com (Ahmad Rizal Lutfi).

kewenangan pemerintah daerah serta peran masyarakat dan dunia usaha sehingga pengelolaan sampah dapat berjalan secara proporsional, efektif dan efisien. Adapun konsep pengelolaan sampah terpadu meliputi kegiatan pengurangan, pemilahan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan, dan pengolahan / Sistem pengelolaan sampah terpadu merupakan kombinasi dari sistem pengelolaan sampah dengan cara daur ulang, pengomposan dan sistem pembuangan akhir dengan cara *sanitary landfill*.

Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu diarahkan agar sampah-sampah dapat dikelola dengan baik dalam arti mampu menjawab permasalahan sampah yang hingga saat ini yang belum dapat diselesaikan dengan tuntas, juga diarahkan untuk pemberdayaan masyarakat lokal agar mampu mandiri terutama menyangkut beberapa hal berikut :

mampu menjawab permasalahan sampah yang hingga saat ini yang belum dapat diselesaikan dengan tuntas, juga diarahkan untuk pemberdayaan masyarakat lokal agar mampu mandiri terutama menyangkut beberapa hal berikut:

- Penataan dan pemanfaatan sampah berbasis masyarakat secara terpadu.
- Peningkatan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah.
- Penggalian potensi ekonomi dari sampah, sehingga diharapkan dapat memperluas lapangan kerja

Berdasarkan penjelasan tersebut, diperlukan suatu *Detail Engineering Design* (DED) Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan kapasitas 200 ton per hari, serta rencana operasional TPST dengan teknis proses *Refuse Derived Fuel* (RDF) pada Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu akan dikhususkan mengelola sampah organik dan anorganik yang dihasilkan dari masyarakat.

2. Metodologi

2.1 Lokasi Pekerjaan

Lokasi pekerjaan adalah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sukawinatan di Jalan H.M. Noerdin Pandji / Jalan TPA Sukawinatan Kel. Sukajaya Kec. Sukarame Kota Palembang Sumatera Selatan 30961.



Gambar 1. Lokasi Pekerjaan

2.2 Lingkup Kegiatan

Lingkup kegiatan yang dilakukan secara garis besar meliputi Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Perencanaan Desain, Rincian Biaya dan Waktu sesuai dengan yang direncanakan, alih pengetahuan dan tertib administrasi maupun keuangan di dalam penyelenggaraan Penyusunan DED Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) mulai dari tahap persiapan, sampai tahap pelaksanaan pembangunan yang terdiri dari :

- Tahap Survei
- Tahap Investigasi
- Tahap Desain
- Keluaran Produk

2.3 Data Dasar

Data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder, antara lain :

- Data primer adalah data yang didapat dari hasil survey pengukuran dan observasi lapangan untuk Pembuatan DED Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Sukawinatan
- Data sekunder adalah data yang sudah ada yang berkaitan dengan lokasi kegiatan khususnya yang berhubungan dengan Pembuatan DED Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) tersebut.

2.4 Konsep Desain

Konsep desain dalam perencanaan Pekerjaan Pembangunan TPST Sukawinatan didasari atas kondisi sampah di kota Palembang yang sudah mulai sulit untuk diatasi, serta kondisi dari tempat pembuangan akhir (TPA) yang sudah melebihi kapasitas. Dari permasalahan tersebut, direncanakan pembangunan tempat pengolahan sampah secara terpadu guna mengurangi jumlah sampah yang akan dibawa ke TPA serta menunjang program dari Dinas Lingkungan Hidup kota Palembang dengan target *zero waste*.

Desain dari TPST Sukawinatan ini secara tapak diharapkan dapat terlihat bersih, serta tidak tampak seperti tempat pengolahan sampah. Hal ini dapat dicapai dengan menerapkan konsep fasad yang mengusung kearifan lokal atau penambahan ornamen-ornamen lokal. Untuk kenyamanan lingkungan sekitar juga dapat dikamufase menggunakan tanaman-tanaman asli sehingga dapat menyamarkan udara dan suara di sekitar bangunan.

2.5 Kriteria Desain

Kriteria desain secara fungsionalitas dimaksudkan agar Pembangunan TPST Sukawinatan ini mampu mengolah sampah yang dihasilkan oleh kota Palembang menjadi suatu produk barang jadi atau menjadi hasil yang dapat dimanfaatkan kembali.

Layout bangunan didesain dengan mempertimbangkan beberapa aturan yang berlaku seperti garis sepadan berdasarkan peraturan daerah kota Palembang tentang rencana tata ruang wilayah yaitu bangunan harus berada pada jarak kurang lebih 20 meter dari as jalan.

Secara *ergonomic*, bangunan di desain berdasarkan kebutuhan yang sudah terhitung dalam nota desain baik untuk kebutuhan area loading sampah, area pemilahan serta area pengolahan sampah sehingga menjadi produk kompos dan juga pakan maggot. Dalam pengolahan sampah, semua peralatan yang digunakan menggunakan tenaga listrik agar mudah dalam pengoperasian serta perawatan kecuali untuk penggunaan genset dan excavator mini yang menggunakan bahan bakar.

2.6 Karakteristik Layanan

Desain TPST Sukawinatan di Kota Palembang mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Sampah masuk sudah dalam keadaan terpilah antara sampah yang dapat dikomposkan (organik) dan sampah tidak dikomposkan (anorganik).
- Luas lahan yang digunakan 41.000 m².

- Pengumpulan dilakukan dengan menggunakan dump truk kapasitas 6 m³ dan gerobak motor dengan kapasitas 2 m³.
- Terdapat fasilitas pemilahan, pengomposan, dan penanganan barang daur ulang.

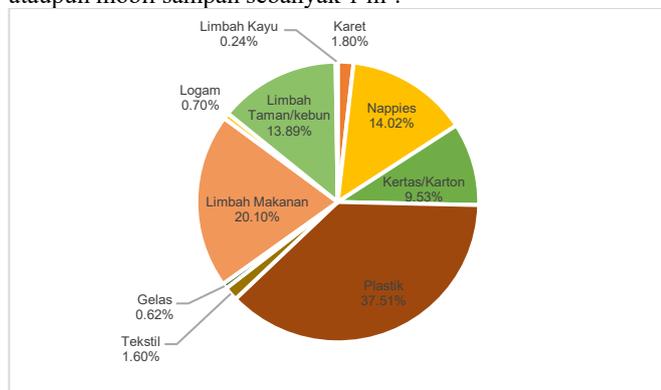
3. Hasil dan pembahasan

3.1 Berat Sampah dan Komposisi Sampah

Berat sampah dapat ditentukan yaitu dengan cara melakukan survei penimbangan berat sampah terhadap kendaraan yang masuk ke TPA selama 7 hari berturut-turut untuk mendapatkan gambaran jumlah sampah yang masuk ke TPA. Survei dilakukan dengan cara mencatat berat kendaraan beserta isinya melalui angka yang tertera pada layar timbangan, kemudian dikurangkan dengan berat kosong kendaraan dan berat penumpang.

Survei dilakukan mulai dari pukul 08.00 sampai dengan pukul 24.00. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa jenis kendaraan yang masuk ke TPA yaitu berupa dump truk, arm roll truk, mobil pick up, motor sampah dimana sebagian besar berupa dump truk yang merupakan milik Dinas Lingkungan Hidup Kota Palembang sedangkan untuk pihak swasta banyak menggunakan jenis mobil pick up dimana hasil berat sampah total memiliki kisaran antara 851,07 ton/hari sampai dengan 1.031,61 ton/hari atau dengan nilai rata-rata sebesar 952,61 ton/hari. Bila data sampah ini dilihat berat sampah yang diangkut oleh DLH dari hasil survei selama 7 hari yaitu sebesar 5.910,66 ton atau rata-rata 844,38 ton/hari. Sedangkan untuk berat sampah yang diangkut oleh pihak swasta sebesar 745,96 ton atau 106,56 ton/hari. Bila angka berat sampah ini dijadikan bentuk persentase maka sampah yang diangkut oleh DLH sebesar 88,64% sedangkan untuk pihak swasta sebesar 11,19%. Melihat hasil berat sampah ini, menunjukkan bahwa sampah yang masuk ke TPA Sukawinatan dapat mencapai 952,60 ton/hari artinya pengolahan sampah pada sumbernya maupun di TPS belum maksimal dilakukan. Sampah yang dihasilkan membutuhkan pengolahan lebih lanjut agar terjadi reduksi sampah pada sumber ataupun pada TPS. Bila hal ini dilakukan maka dapat mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA.

Selain mengukur berat sampah yang masuk ke TPA Sukawinatan, dalam kegiatan ini juga dilakukan pengukuran komposisi sampah yang dilakukan dengan cara mengambil sampel sampah yang dibuang oleh berbagai macam truk sampah ataupun mobil sampah sebanyak 1 m³.



Gambar 2. Komposisi sampah di TPA Sukawinatan

3.2 Kondisi Akses Jalan

Jenis konstruksi akses jalan eksisting berupa perkerasan beton dengan kondisi baik dan terdapat beberapa titik yang berlubang namun masih dapat dilalui oleh truk sampah. Kondisi jalan dekat pos penimbangan dimana hanya ada satu lajur jalan masuk dan cukup 1 truk saja, sedangkan untuk lajur lainnya digunakan untuk akses keluar saat kendaraan sudah membuang sampah di dumping TPA. Jalan di akses dalam TPA hanya ada 1 akses jalan masuk dimana akses jalan masuk ini juga digunakan oleh warga sekitar untuk aktivitasnya, namun bila terjadi kendala alat berat di TPA maka dapat menimbulkan kemacetan panjang yaitu antrian panjang dari kendaraan yang ingin membuang sampah di TPA. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat dibuatkan akses jalan lainnya khusus untuk jalur keluar dari TPA.

3.3 Kondisi Saluran Drainase Eksisting

Sistem drainase pada di TPA dimaksudkan untuk mengalirkan air hujan dari lahan TPA menuju saluran drainase perkotaan terdekat. Berdasarkan hasil survei, untuk sistem saluran drainase di lokasi TPA Sukawinatan ada yang teridentifikasi dan ada yang tidak teridentifikasi. Untuk saluran drainase yang teridentifikasi yaitu berada di samping pos timbangan dimana berfungsi untuk mengalirkan air hujan dan juga air kolam lindi. Untuk jenis konstruksi saluran drainase yang teridentifikasi yaitu terbuat dari pasangan batu kali dan galian tanah. Untuk kondisi saluran drainase dengan pasangan batu kali memiliki bentuk saluran segi empat dan ada juga yang berbentuk trapesium. Untuk kondisi struktur saluran ada yang mengalami pengecilan dimensi akibat sedimentasi dan terdapat juga saluran yang amblas dan retak. Hasil pengukuran dimensi saluran drainase dimana untuk kedalaman saluran berkisar antara 0,8 m sampai 1,0 m dengan lebar antara 0,95 m sampai 2 m

3.4 Cakupan Layanan Pengelolaan Sampah

TPST Sukawinatan diharapkan dapat melayani sampah dari kecamatan sukarami dan alang-alang lebar dengan total sampah yang ditangani sebesar 114,5 ton per hari dari perkiraan total timbulan sampah 214,78 ton per hari.

$$T = \frac{J \times k}{1000} \tag{1}$$

$$T = \frac{306.837 \times 0,7}{1000}$$

$$T = 214,78 \text{ ton/hari}$$

Keterangan :

T = Timbulan Sampah (ton/hr)

J = Jumlah Penduduk (org)

k = Koefisien Sampah per Orang (0,7 kg/org)

3.5 Penyelidikan Tanah

Di lokasi penyelidikan dilaksanakan 2 (Dua) titik uji sondir dengan nilai perlawanan konus $\geq 100 \text{ kg/cm}^2$ atau jumlah hambatan pelekak $\geq 1000 \text{ kg/cm}^2$, namun jika tidak mencapai nilai tersebut dipastikan ada keterbatasan yang menghambat untuk mencapai nilai yang diharapkan. Data hasil penyondiran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Sondir

Titik	Kedalaman (m)	qc maks (kg/cm ²)	JHP (kg/cm ²)

S.01	8,20	123,09	799,93
S.02	9,20	121,84	821,17

3.6 Perencanaan TPST

Perencanaan Pembangunan TPST Sukawinatan dengan luas lahan keseluruhan 240.000 m² dan rencana lokasi pembangunan 41.000 m² memiliki beberapa bangunan utama dan bangunan penunjang. Bangunan utama berupa hanggar dengan ukuran 63 m x 128 m dan bangunan penunjang antara lain kantor pengelola, jembatan timbang, fasilitas air bersih, pos jaga, bak penampungan lindi, kantin, ruang genset, ruang pompa, tempat tinggal karyawan, tempat cuci kendaraan, jalan serta halaman parkir.



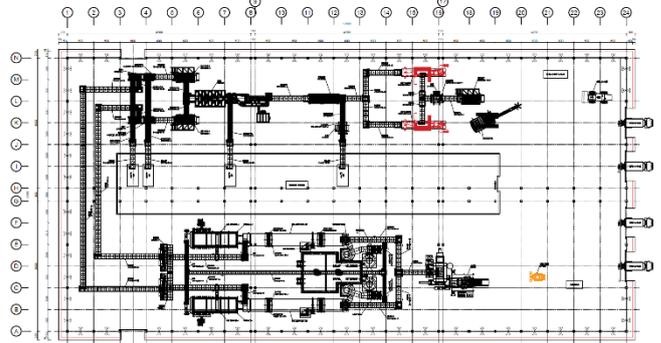
Gambar 6. View 2 TPST Sukawinatan



Gambar 3. Siteplan TPST Sukawinatan

3.7 Bangunan Hanggar

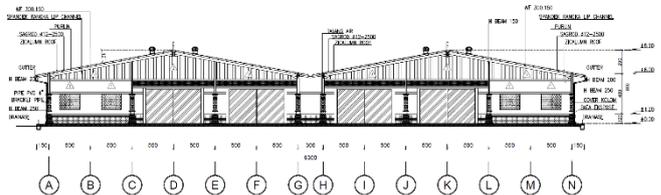
Bangunan hanggar dengan ukuran 63 m x 128 m digunakan untuk penempatan alat pengolahan sampah menjadi RDF.



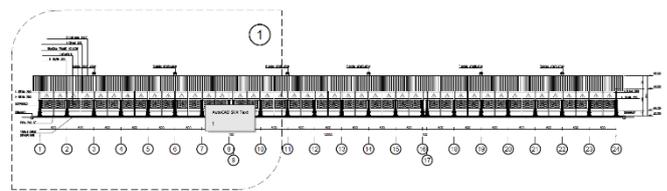
Gambar 7. Denah Hanggar



Gambar 4. View Gerbang TPST Sukawinatan



Gambar 8. Tampak Depan Hanggar



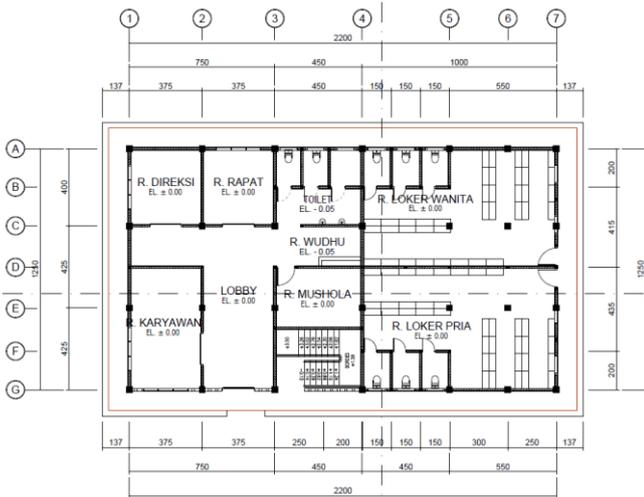
Gambar 9. Tampak Samping Hanggar



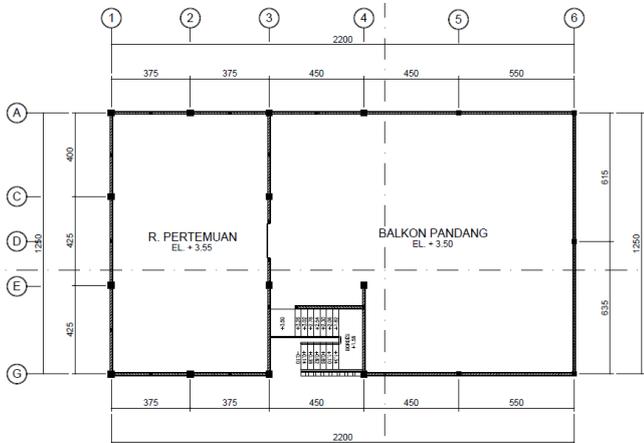
Gambar 5. View 1 TPST Sukawinatan

3.8 Bangunan Kantor

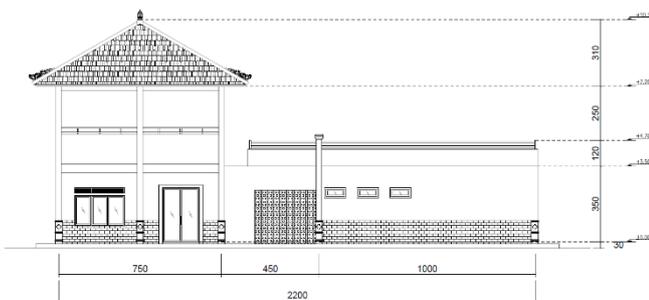
Bangunan kantor dengan ukuran 12,5 m x 22 m digunakan untuk kegiatan administrasi TPST Sukawinatan.



Gambar 10. Denah Lantai 1 Kantor



Gambar 11. Denah Lantai 2 Kantor



Gambar 12. Tampak Depan Kantor

3.9 Rencana Pengelolaan

Teknologi Pengolahan Sampah dengan kapasitas input 150 Ton/Hari yang ditawarkan menggunakan Proses *Mechanical Treatment* (MT). Rangkaian perangkat mesin pengolahan sampah yang terbagi atas tahap Proses Pra-Pengolahan Sampah (*Pre-Treatment*), Proses Pengolahan Sampah (*Main Treatment*), Proses Pasca Pengolahan Sampah (*Post-Treatment*). Hasil dari pengolahan sampah ini adalah Material RDF (*Refuse Derived Fuel*) yang dapat digunakan sebagai material pengganti batu bara.

Reduksi Massa Kapasitas Input Sampah yang masuk kedalam Teknologi Pengolahan Sampah dibagi menjadi 2, yaitu Massa

Residu dan Massa Sampah yang dikeringkan adalah sebagai berikut :

Reduksi Massa Sampah Residu

1. Magnetic Separator : 3% dari Total Input Sampah
2. Dynamic Screener : 4,9% dari Total Input Sampah
3. Wind Shifter : 2% dari Total Input Sampah
4. Eddy Current Unit : 1% dari Total Input Sampah

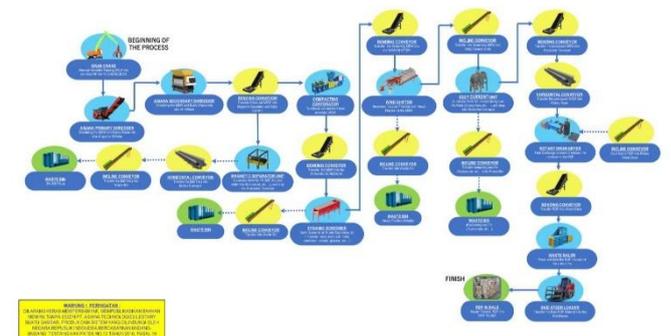
Reduksi Massa Sampah Dikeringkan

1. Compacting Dehydrator : 15% Kadar Air Hilang pada Proses ini
2. Rotary Dryer : 20% Kadar Air Hilang pada Proses ini

Sehingga, bila di total secara keseluruhan dengan kapasitas input 150 Ton/Hari, sampah yang diolah dan menghasilkan material RDF adalah 81 Ton/Hari dengan persentase hasil adalah 54,1% Sampah dihasilkan menjadi material RDF yang sangat bermanfaat sebagai bahan bakar energi terbarukan pengganti batu bara.



Gambar 13. Rencana Pengelolaan



Gambar 14. Proses Pengolahan Sampah



Gambar 15. Rencana Kapasitas

4. Kesimpulan

Timbulan sampah dapat menurunkan kualitas lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Konsep pengelolaan sampah terpadu meliputi kegiatan pengurangan, pemilahan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan, dan sistem pengelolaan sampah terpadu merupakan kombinasi dari sistem pengelolaan sampah dengan cara daur ulang, pengomposan dan sistem pembuangan akhir dengan cara *sanitary landfill*.

Pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Sukawinatan sangat diperlukan karena lahan TPA Sukawinatan tidak dapat menampung peningkatan volume sampah yang semakin bertambah.

Tempat pengolahan sampah terpadu dengan teknis proses *Refuse Derived Fuel* (RDF) dapat mengolah sampah menjadi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan sehingga peningkatan volume sampah di TPA sukawinatan dapat dikurangi.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) UNILA Semester Ganjil TA 2024 dan semua pihak yang telah membantu serta memberikan saran dan masukan kepada penulis.

Daftar pustaka

- Dr. Yudiyanto S.Si., M.Si., Era Yudistira, M.AK., Atika Lusi Tania M. Acc, Akt. (2012) Pengelolaan Sampah Pengabdian Pendampingan di Kota Metro, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Institut Agama Islam Negeri Metro Bekerja sama dengan Sai Wawai Publishing, Metro.
- Ir. Hadrizal Bahar (2022) Pedoman Detail Penulangan Beton Menurut SNI 2847-2019 dan ACI 315-208, Nas Media Pusaka, Depok.
- Ir. Totok Andi Prasetro, MT., Naufal Yasir ST. (2024) Perencanaan Struktur Baja Bangunan Bertingkat, PT. Nas Media Indonesia, Bekasi.
- Kementerian PPN/Bappenas (2023) Analisis Potensi *off-taker Refuse Derived Fuel* (RDF) untuk Mendukung Pengembangan Pengolahan Sampah Ramah Iklim yang Terintegrasi, Jakarta.
- Republik Indonesia (2008) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Jakarta.
- Republik Indonesia (2023) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Tavio, Daniel Christianto (2022) Persyaratan Kode Bangunan Gedung Untuk Beton Struktural (ACI 3181-19) Penjelasan Tentang Persyaratan Kode Bangunan Gedung untuk Beton Struktural (ACI 318RI-19), Penerbit Deepublish, Surabaya.