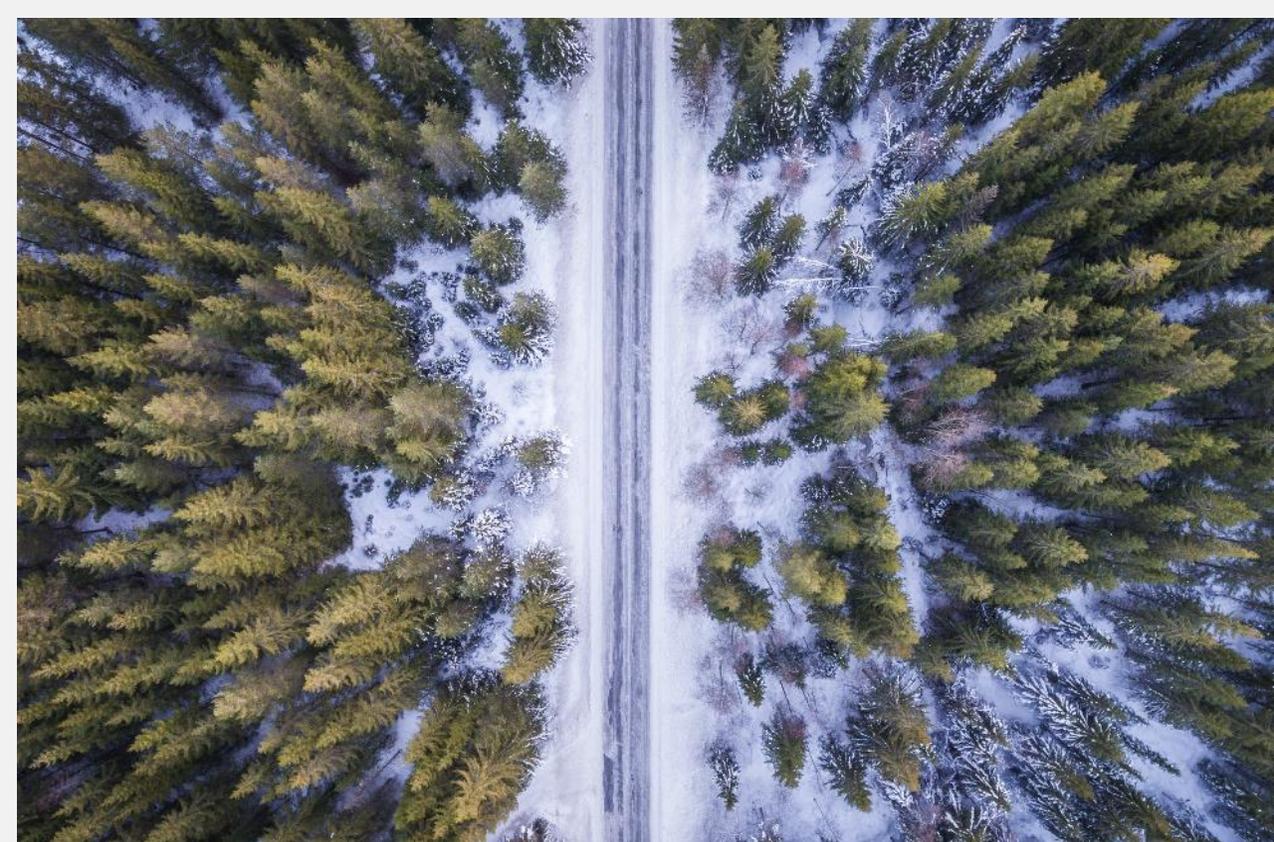




Centra Rekayasa Enviro

Pengolahan Sampah Menjadi Refused Derived Fuel (RDF)

PT. CENTRA REKAYASA ENVIRO



LATAR BELAKANG

- Sampah merupakan sisa hasil kegiatan yang harus dikelola dengan baik dan benar agar tidak mencemari lingkungan.
- Hingga kini, sebagian besar pengelolaan sampah di Indonesia masih menerapkan sistem konvensional, yakni pola kumpul, angkut, dan buang di TPA tanpa adanya pengolahan di hulu dan pada tahap akhir.
- Kebutuhan akan lahan TPA semakin besar dengan adanya peningkatan timbulan sampah yang sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk serta kegiatan pengurangan sampah pada sumbernya yang belum optimum.
- Upaya pengurangan timbulan sampah tanpa menghilangkan nilai guna dan nilai ekonominya kini menjadi tantangan pengelolaan sampah ke depan bagi Pemerintah Indonesia



The Problem



Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan Penduduk yang semakin tinggi otomatis akan meningkatkan produksi sampah sisa hasil kegiatan manusia.



Polusi Udara

Material sampah yang mengandung berbagai macam komposisi kimiawi, akan berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK).



Kebutuhan Lahan

Pengolahan sampah masih menggunakan teknologi konvensional yakni penimbunan di TPA. Kebutuhan lahan TPA semakin besar seiring dengan bertambahnya timbunan sampah.



Regulasi yang semakin Ketat

Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi GRK (RAN-GRK) yang menyatakan target penurunan emisi GRK sebesar 26%



Y

The Solution



Potensi Nilai Kalor yang Tinggi

Jenis sampah yang mudah terbakar memiliki potensi nilai kalor yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif.



Sumber biomassa dan energi alternatif

Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah sebagai bahan bakar padat alternatif atau disebut dengan *Refuse Derived Fuel (RDF)*



Industrial Scale

Potensi memanfaatkan sampah menjadi RDF skala besar/industri sangat besar.



REFUSE DERIVED FUEL

- Bahan bakar yang diperoleh dari sampah yang telah melalui proses pengolahan disebut **Refuse Derived Fuel (RDF)**. Terdapat dua jenis material yang memberikan kontribusi nilai kalor RDF, yaitu material yang memiliki nilai kalor yang tinggi dan material yang memiliki nilai kalor yang rendah.
- RDF berkualitas baik adalah RDF yang memiliki nilai kalor yang tinggi dan konsentrasi senyawa toksik yang rendah, dalam hal ini logam berat dan klorin.
- Sumber dari jenis material yang digunakan untuk RDF berpengaruh terhadap kualitas akhir RDF yang diperoleh. Misalnya, sampah domestik hanya mampu diolah menjadi RDF dengan nilai kalor rata-rata 3000 kkal/kg.
- Perbandingan kualitas akhir RDF berdasarkan sumber sampahnya dapat dilihat pada Tabel berikut.

SUMBER	NILAI KALOR (KKAL/KG)	KADAR AIR (%)	KADAR ABU (%)	KLOR (%)	SULFUR (%)
PEMUKIMAN	2.868 - 3.824	10-35	15-20	0.5-1	-
KOMERSIL	3.824 - 4.780	10-20	5-7	<0.1-0.2	<0.1
INDUSTRI	4.302,1 - 5.019,1	3-10	10-15	0.2-1	-



PROSES PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI RDF



Pemilihan

Hanya material
combustable dan non B3



Pencacahan

Hingga diameter 5cm



Pengeringan

Hingga kadar air 0.25 –
0.38 kg air/kg sampah



Pengayakan

Untuk memisahkan
partikel yg beriameter 5
cm dan yang lebih besar



Pengemasan dan Penyimpanan

Pengemasan dalam
karung dan penyimpanan
tidak lebih dari 3 hari



PEMILIHAN

- Pemilahan sampah umumnya telah dilakukan oleh pihak pengumpul. Sampah yang masuk ke fasilitas pengolahan sampah menjadi RDF pada umumnya memiliki kandungan komponen kertas dan plastik dengan jumlah yang minim.
- Tujuan dari pemilahan adalah untuk mencegah material sampah yang tidak diinginkan masuk ke dalam alur proses pengolahan, seperti sampah yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) maupun logam atau kaca. Bila material sampah yang tidak diinginkan masuk ke dalam alur proses pengolahan, maka material tersebut dapat merusak, menghambat, ataupun mengganggu peralatan saat beroperasi serta menyebabkan kerusakan sebagian bahkan keseluruhan fasilitas.
- Pemilahan dapat dilakukan secara manual terhadap sampah pada ban berjalan (*belt conveyor*). Umumnya, lebar ban berjalan yang digunakan untuk pemilahan berkisar antara 1,50 – 2 m dengan kecepatan kurang lebih 0,2 m/s. Operator yang melakukan pemilahan manual tersebut harus menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap, terutama masker, sarung tangan, serta sepatu keselamatan (*safety shoes*).



PENCACAHAN

- Pencacahan awal ditujukan terutama untuk mengeluarkan sampah yang masih terbungkus dalam kantong agar mempermudah dan mempercepat proses pengeringan. Pencacahan awal sampah dapat dilakukan baik secara manual maupun dengan menggunakan mesin pencacah (*shredding, chipping, milling*).
- Beberapa contoh mesin pencacah :



GW Series Mobile Type Solid Waste



GD Series Double-shaft Shearing



GH Series Double-shaft Shearing



GP Series Primary Shredder



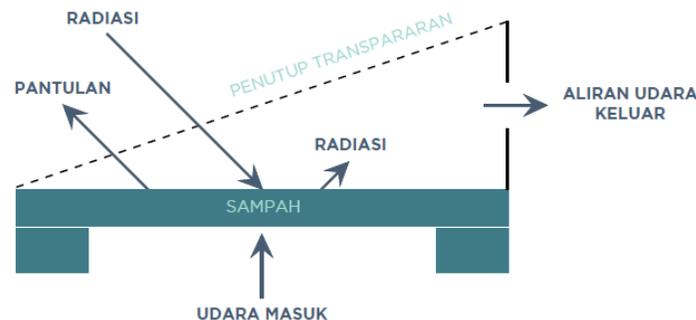
PENGERINGAN

- Pengeringan sampah dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam sampah.
- Adapun kadar air yang harus dihilangkan untuk kondisi rata-rata sampah di Indonesia yakni sebesar 30% - 40%.
- Pengeringan dapat menaikkan nilai kalor pada sampah hingga mencapai 3500 kkal/kg agar dapat dihasilkan RDF yang berkualitas tinggi.
- Beberapa metode pengeringan yang dapat diterapkan yakni

1. Solar Drying

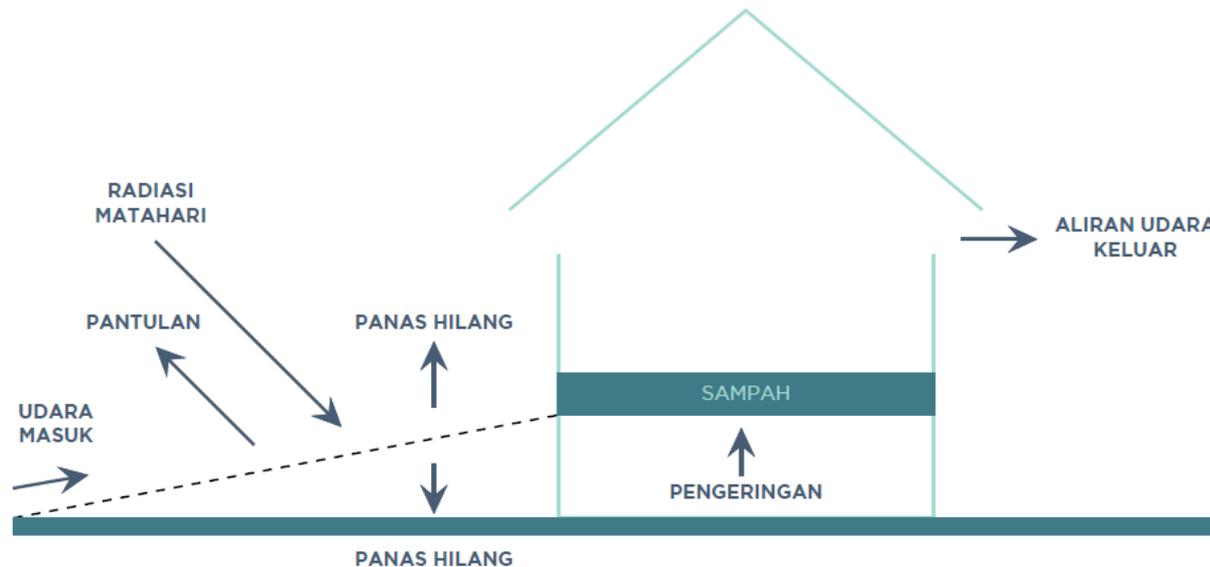
Pengeringan berbasis tenaga surya dapat dibagi menjadi langsung, tak langsung, dan pengering tenaga suryahibrida (*hybrid solar dryers*).

- Prinsip kerja *Direct Solar Drying (DSD)*/ pengering solar cabinet adalah uap air didorong keluar oleh hembusan udara dari bawah yang mendorong uap air untuk keluar melalui jalan keluar di bagian atas. Berikut merupakan skema DSD :



PENGERINGAN (lanjutan)

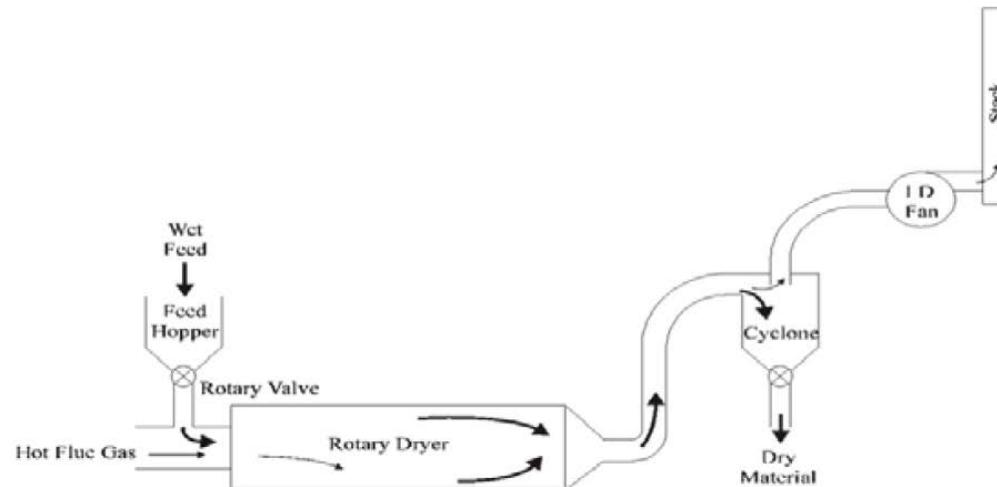
- Perbedaan mendasar metode pengeringan tidak langsung (*Indirect Solar Drying/ISD*) dengan langsung (*Direct Solar Drying/DSD*) adalah pada perpindahan panas dan penghilangan uap air. Gambar 4 memperlihatkan prinsip kerja ISD, yaitu obyek pengeringan terletak pada rak-rak atau baki didalam kabinet pengering berwarna buram dan dialiri udara yang dihembuskan melalui unit pengumpul tenaga surya dan masuk dari bawah rak dan keluar melalui celah yang didesain agar udara yang dihembuskan dapat keluar.
- Udara yang dihembuskan adalah udara panas yang bertugas mengeringkan obyek melalui perpindahan panas ke permukaan obyek yang basah. Pengeringan terjadi karena adanya perbedaan uap air antara udara panas dan udara di obyek pengeringan. Berikut skema dari ISD :



PENGERINGAN (lanjutan)

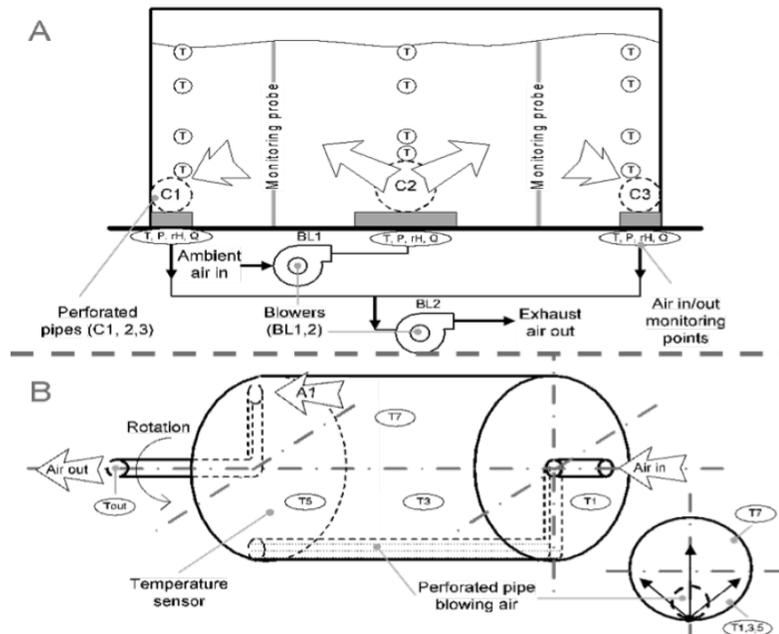
2. Steam Drying

- Berdasarkan cara penyediaan panas dilakukan, maka jenis pengeringan dapat dibedakan menjadi:
 - a. Pengeringan langsung: materi yang dikeringkan mendapatkan kontak langsung dengan aliran udara penyedia panas, baik aliran udara panas atau dingin.
 - b. Pengeringan tidak langsung: materi yang dikeringkan terpisah dari sumber panas oleh permukaan penukar panas (*heat exchange*). Pada pengeringan tidak langsung, panas laten air yang terevaporasi dapat dipulihkan kembali (*recover*) karena uap air tidak bercampur dengan udara. Hal tersebut dapat dilakukan dengan memvakum materi saat pengeringan dilakukan dan mengkondensi uap air sebelum pompa vakum, atau jika pengeringan beroperasi pada suhu yang cukup tinggi maka uap air akan menguap pada tekanan tinggi.
- Salah satu contoh steam drying yaitu menggunakan rotary dryer



PENGERINGAN (lanjutan)

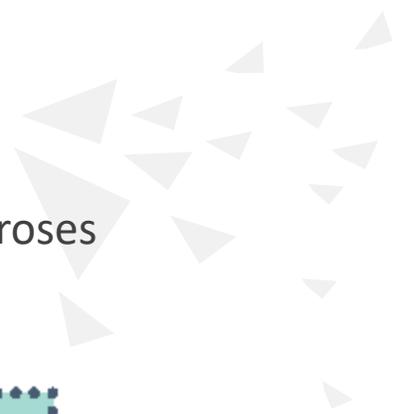
- 3. Biodrying
- *Biodrying* juga dikenal dengan sebutan proses stabilisasi, yakni proses biostabilisasi seluruh fraksi sampah dengan memanfaatkan kandungan biogenous dari sampah tersebut. Proses produksi RDF disebut proses stabilisasi kering (*dry stabilitation*).
- Desain reaktor *biodrying* yakni berupa kontainer yang dilengkapi dengan sistem aerasi, dimana kontainer dapat didesain tertutup, atau berupa ruang *open tunnel*, ataupun drum berputar (*rotating drum*). Dua jenis reaktor *biodrying*, yakni kontainer tertutup (seperti pada gambar atas) dan reaktor drum silindris berputar



PENGERINGAN (lanjutan)

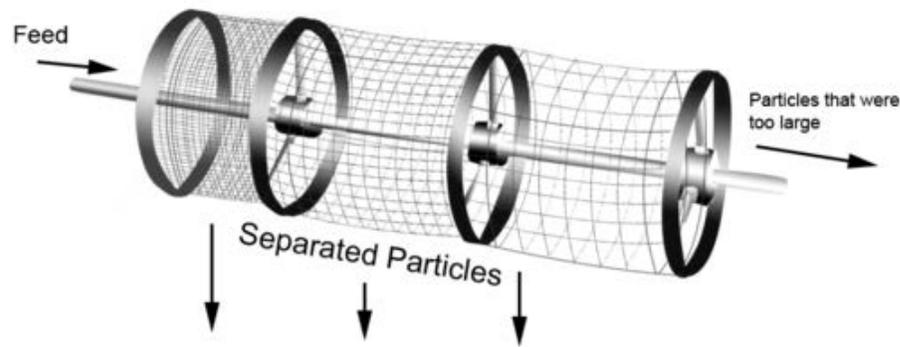
- Adapun perhitungan sederhana akan energi yang diperlukan untuk menghilangkan kadar air dalam proses pengeringan, yakni:

$$\begin{array}{ccccc} \text{ENERGI} & = & \text{KANDUNGAN UAP AIR} & \times & \text{ENERGI LATENT PENGUAPAN} \\ \text{(KKAL/H)} & & \text{(KG/H)} & & \text{(600 KCAL /KG)} \end{array}$$

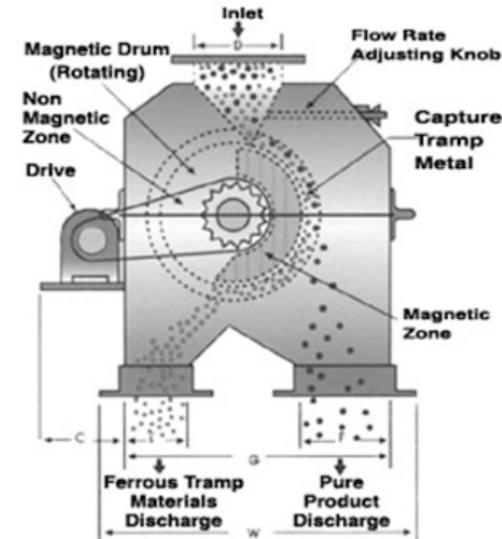


PENGAYAKAN

- Tahap selanjutnya, yakni pengayakan, bertujuan untuk memisahkan materi berukuran lebih besar dari 5 cm, dimana materi tersebut akan kembali ke tahap pencacahan. Pengayakan dapat dilakukan secara manual ataupun mekanis (seperti drum berputar). Pengayak perlu dibersihkan secara berkala untuk menghindari pemampatan materi pada lubang ayakan. Selain itu, material logam juga perlu dihilangkan, baik secara manual ataupun dengan menggunakan mesin pemisah magnetik (*magnetic separator*).



Rotary Screen Separator



Magnetic Separator

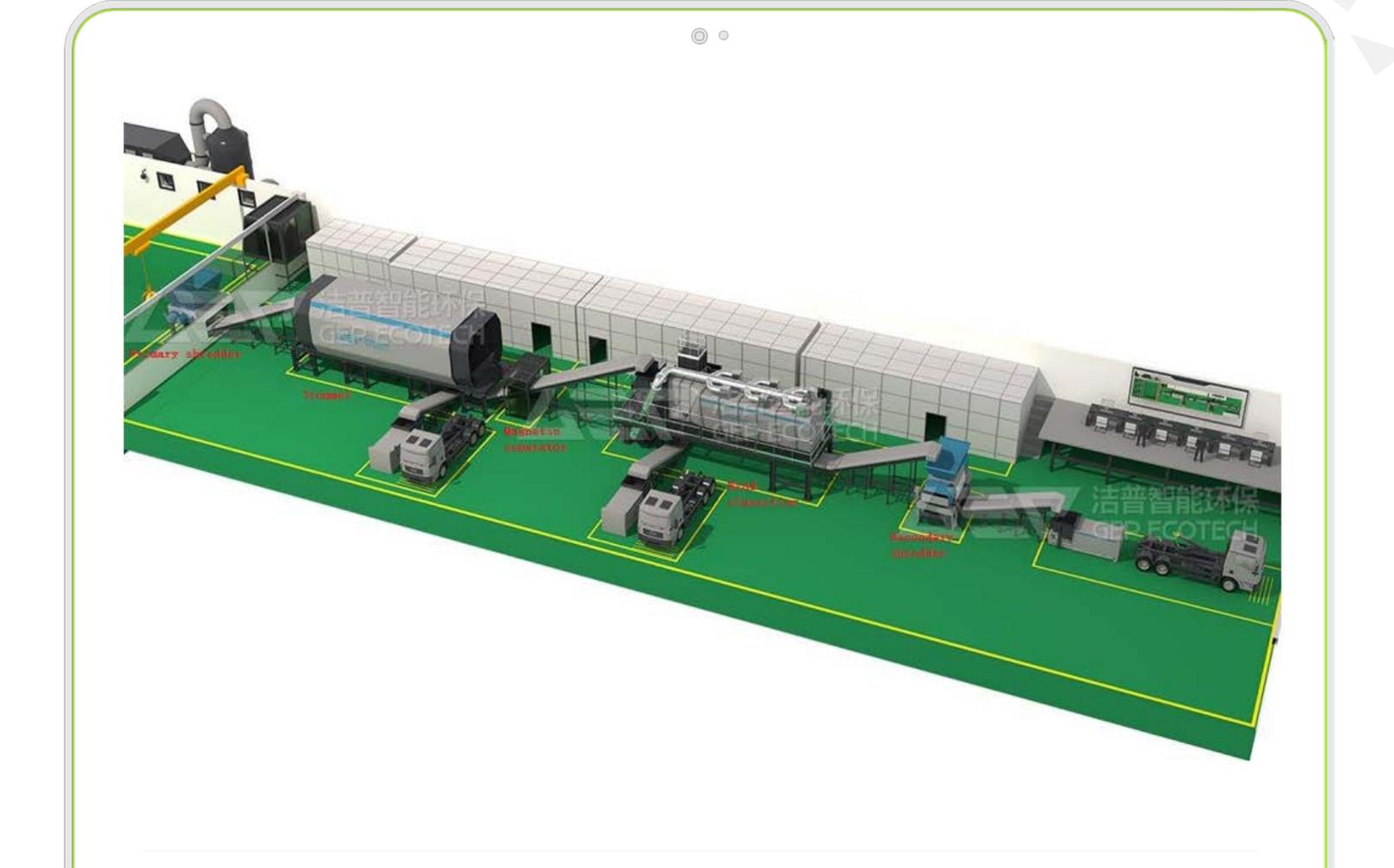


PENGEMASAN DAN PENYIMPANAN

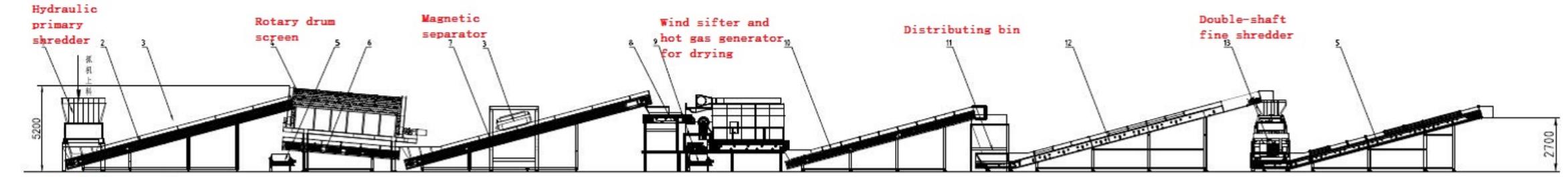
- Sebelum dikemas, material akhir hasil pengayakan berupa serat halus (*fluff*) dapat diolah lebih lanjut menjadi pelet sesuai dengan kebutuhan. Umumnya, produk akhir dikemas dalam karung ataupun tumpukan kotak seperti jerami.
- Dalam penyimpanan RDF, fasilitas pengguna harus memastikan bahwa penyimpanan tidak menimbulkan potensi bahaya dan pencemaran lingkungan. Salah satu bahaya yang mungkin terjadi adalah kebakaran, sementara pencemaran terhadap lingkungan yang mungkin terjadi adalah lindi yang dapat menimbulkan kontaminasi air dan tanah, debu, serta munculnya bau yang mengganggu. Untuk menghindari hal-hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan:
 - a. Memastikan tempat penyimpanan bersifat tertutup dari kemungkinan masuknya air hujan
 - b. Mempersiapkan sistem pengaliran air lindi
 - c. Mempersiapkan prosedur tanggap darurat kala bahaya terjadi
 - d. Membuat perencanaan penyimpanan yang matang, agar RDF tidak menumpuk terlalu lama yang berpotensi menurunkan kualitasnya
 - e. Melakukan pemantauan lingkungan untuk RDF yang akan disimpan dalam waktu yang relative lebih lama
- RDF sebaiknya digunakan secepatnya agar kualitasnya tidak berubah.



INTEGRATED RDF PROCESSING



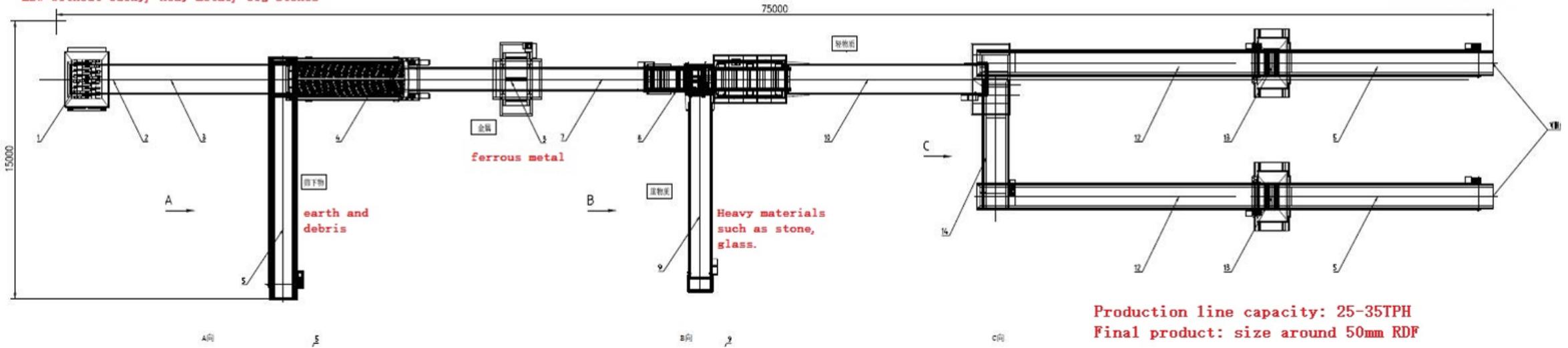
INTEGRATED RDF PROCESSING (lanjutan)



Feed by loader or grab

MSW without bulky, heavy metal, big stones

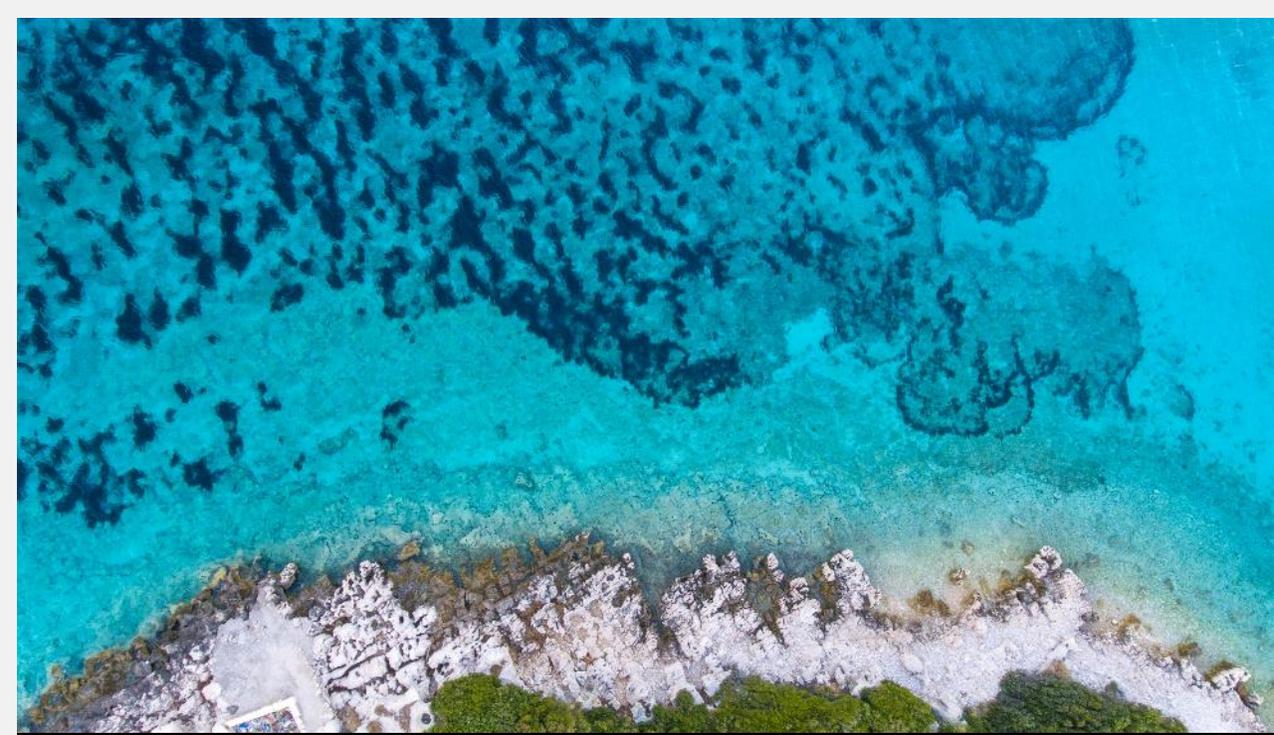
Final: 50mm RDF



Production line capacity: 25-35TPH

Final product: size around 50mm RDF





Summary

RDF is solution for our environment

- Dengan semakin banyaknya sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia maka diperlukan solusi alternatif untuk mengolah sampah tersebut sehingga dapat meningkatkan nilai dan memberikan manfaat bagi manusia dan lingkungan.
- Sampah memiliki nilai kalor yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar.
- Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengolah sampah menjadi bahan bakar yaitu dengan teknologi *Refuse Derived Fuel (RDF)*.



Thank You



Centra Rekayasa Enviro

Sales And Marketing 

(022) 8888 6523 

info@cr-enviro.com 

www.cr-enviro.com 