

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Pengertian Perawatan dan Perbaikan**

Perawatan adalah kegiatan pendukung utama yang bertujuan untuk menjamin kelangsungan peranan (fungsional) suatu sistem produksi (peralatan, mesin) sehingga pada saat dibutuhkan dapat dipakai sesuai kondisi yang diharapkan. Hal ini dapat dicapai antara lain dengan melakukan perencanaan dan penjadwalan tindakan perawatan dengan tetap memperhatikan fungsi pendukungnya serta dengan memperhatikan kriteria minimasi ongkos. Peranan perawatan baru akan sangat terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat dioperasikan lagi. Masalah perawatan ini sering diabaikan karena suatu alasan mahal atau banyaknya ongkos yang dikeluarkan dalam pelaksanaannya, padahal apabila dibandingkan dengan kerugian waktu menganggur akibat adanya suatu kerusakan mesin jauh lebih besar dari pada ongkos perawatan dan baru akan dirasakan apabila sistem mulai mengalami gangguan dalam pengoperasiannya, sehingga kelancaran dan kesinambungan produksi akan terganggu.

Perawatan juga didefinisikan sebagai suatu kegiatan merawat fasilitas dan menempatkannya pada kondisi siap pakai sesuai dengan kebutuhan. Dengan kata lain perawatan merupakan aktivitas dalam rangka mengupayakan fasilitas produksi berada pada kondisi/kemampuan produksi yang dikehendaki. Perawatan merupakan suatu fungsi utama dalam suatu unit organisasi/usaha/industri. Fungsi lainnya diantaranya adalah pemasaran, keuangan, produksi dan sumber daya manusia. Fungsi perawatan harus dijalankan dengan baik, karena fasilitas-fasilitas yang diperlukan dalam organisasi dapat terjaga kondisinya.

Perawatan adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya. **(Seichi N, 1988)**

Perbaikan itu sendiri adalah usaha untuk mengembalikan kondisi dan fungsi dari suatu benda atau alat yang rusak akibat pemakaian alat tersebut pada kondisi semula . Proses perbaikan tidak menuntut penyamaan sesuai kondisi awal, yang diutamakan adalah alat tersebut bisa berfungsi normal kembali. Perbaikan memungkinkan untuk terjadinya pergantian bagian alat/*spare part*.

Perbaikan merupakan sebuah paradigma dari orang - orang dalam sebuah perusahaan, tidak peduli apakah sebuah perusahaan yang menghasilkan produk atau perbaikan untuk selalu memberikan best value pada pelanggannya. **(Hermawan Kertajaya, 2012)**

## **2. Pengertian Incinerator**

Prof. Dr. Ir. Enri Damanhuri : Pelopor Insinerator Perguruan Tinggi di Indonesia Mengemukakan bahwa Incinerator adalah tungku pembakaran untuk mengolah limbah padat, yang mengkonversi materi padat (sampah) menjadi materi gas, dan abu, (*bottom ash dan fly ash*). Incinerator merupakan suatu alat penghancur atau pemusnah limbah organik melalui pembakaran dalam suatu sistem yang terkontrol dan terisolir dari lingkungan sekitarnya. Incinerasi dan pengolahan sampah bertemperatur tinggi lainnya didefinisikan sebagai pengolahan termal. Insinerasi material sampah mengubah sampah menjadi abu, gas sisa hasil pembakaran, partikulat, dan panas.

Gas yang dihasilkan harus dibersihkan dari polutan sebelum dilepas ke atmosfer. Panas yang dihasilkan bisa dimanfaatkan sebagai energi pembangkit listrik. Incinerator adalah alat untuk menghancurkan limbah berupa pembakaran dengan kondisi terkendali. Limbah dapat terurai dari senyawa organik menjadi senyawa sederhana.

Incinerator adalah alat yang digunakan untuk proses pembakaran sampah. Alat ini berfungsi untuk merubah bentuk sampah menjadi lebih kecil dan praktis serta menghasilkan sisa pembakaran yang steril sehingga dapat dibuang langsung ke tanah. Energi panas hasil pembakaran dalam incinerator dapat digunakan sebagai energi alternatif bagi proses lain seperti pemanasan atau pengeringan. **(Patrick,1980, dan Arif Budiman,2001)**

### 3. Pengertian Pencemaran Laut

Berdasarkan **Peraturan Pemerintah No.19/1999**, pencemaran laut diartikan dengan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnyaturun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya **(Pramudianto, 1999)**.

Pencemaran laut didefinisikan sebagai peristiwa masuknya partikel kimia, limbah industri, pertanian dan perumahan, kebisingan, atau penyebaran organisme invasif (asing) ke dalam laut, yang berpotensi memberi efek berbahaya. Dalam sebuah kasus pencemaran, banyak bahan kimia yang berbahaya berbentuk partikel kecil yang kemudian diambil oleh plankton dan binatang dasar, yang sebagian besar adalah pengurai ataupun filter feeder (menyaring air). Dengan cara ini, racun yang terkonsentrasi dalam laut masuk ke dalam rantai makanan, semakin panjang rantai yang terkontaminasi, kemungkinan semakin besar pula kadar racun yang tersimpan. Pada banyak kasus lainnya, banyak dari partikel kimiawi ini bereaksi dengan oksigen, menyebabkan perairan menjadi anoxic.

Sedangkan Konvensi Hukum Laut III (*United Nations Convention on the Law of the Sea = UNCLOS III*) memberikan pengertian bahwa pencemaran laut adalah perubahan dalam lingkungan laut termasuk muara sungai (*estuaries*) yang menimbulkan akibat yang buruk sehingga

dapat merugikan terhadap sumber daya laut hayati (*marine living resources*), bahaya terhadap kesehatan manusia, gangguan terhadap kegiatan di laut termasuk perikanan dan penggunaan laut secara wajar, memerosotkan kualitas air laut dan menurunkan mutu kegunaan dan manfaatnya (Siahaan, 1989).

## 2.2. Fungsi dari Incinerator

Begitu banyaknya pencemaran di laut yang diakibatkan oleh kapal - kapal laut yang melintas , memaksa badan internasional yang menangani masalah pencemaran laut untuk memperketat peraturan tentang pembuangan limbah dari kapal . Melalui undang-undang yang tercantum dalam MARPOL (*marine pollution*) untuk setiap kapal dengan gross tonage tertentu dan melalui perairan tertentu di haruskan dilengkapi dengan incinerator.



Gambar 1. Incinerator  
Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah

Fungsi mesin incinerator di kapal adalah untuk membakar sampah yang dihasilkan oleh kapal, seperti majun dari kamar mesin, oli bekas, kertas, dan sampah lainnya.

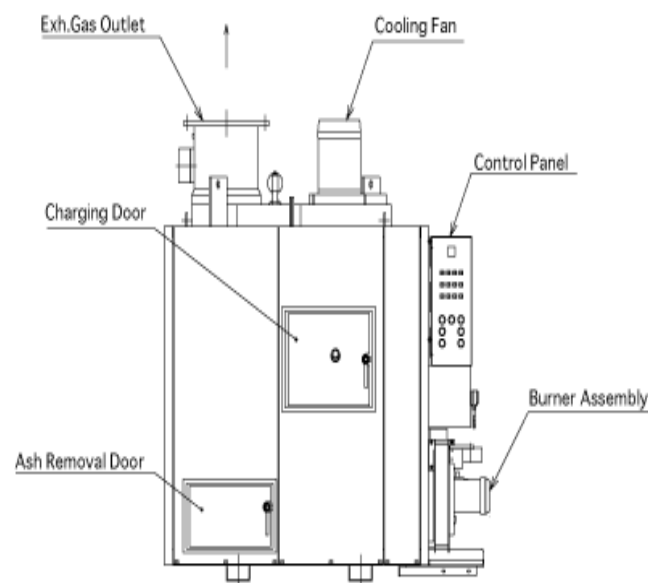
### 2.3. Proses Kerja *Incinerator*

Suatu burner lumpur ditempatkan dalam *incinerator* untuk membakar dan membuang kotoran, lumpur dan minyak limbah. Sebuah burner minyak tambahan juga dipasang untuk menyala. Otomatis kontrol disediakan untuk sistem yang aman penyala ketika menolak mulai menyala tanpa memerlukan penyala tersebut. Pembakaran udara diberikan dengan bantuan *fan forced draft*.

Sebuah pintu memuat, pneumatis yang dioperasikan, ini disediakan untuk memuat yang menolak. Sebuah pengunci juga dilengkapi dengan burner dan kipas *forced draft*, yang perjalanan ketika pintu beban dalam kondisi terbuka sebagai bagian dari keselamatan.

### 2.4. Komponen *Incinerator*

Bagian-bagian mesin incinerator di kapal



Gambar 2. Incinerator

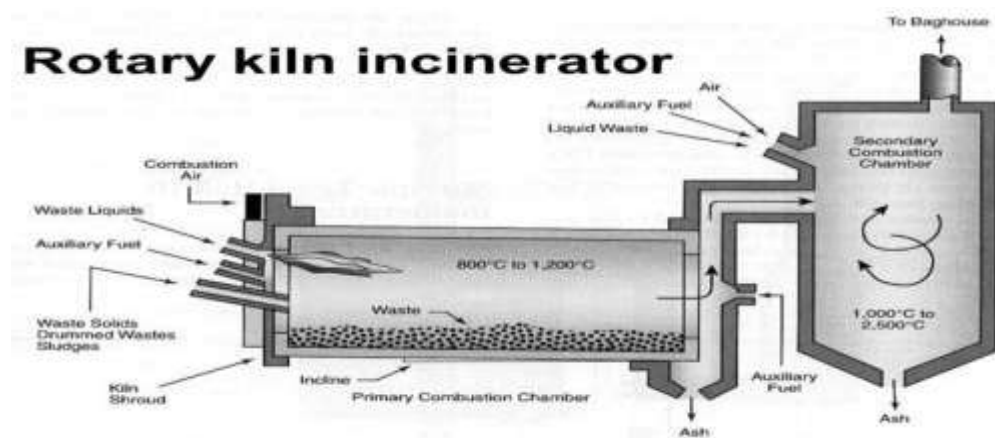
Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah

1. *Control panel* : Merupakan salah satu komponen dari mesin *incinerator* di atas kapal, fungsi dari komponen ini adalah untuk menjalankan atau mengatur suhu dan proses penyalaan pada mesin *incinerator*.
2. *Cooling fan* : Fungsi dari alat ini adalah untuk memberikan *supply angin* / udara.
3. *Exh gas outlet* : *Gas outlet* ini mempunyai fungsi untuk sebagai saluran pembuangan asap.
4. *Charging door* : Berfungsi untuk memasukkan *material* yang akan di bakar.
5. *Ash removal door* : Berfungsi untuk mengambil abu / jelaga dari hasil pembakaran .

## 2.5. Jenis – Jenis Incinerator

Jenis *incinerator* yang paling umum diterapkan untuk membakar limbah padat B3 ialah *rotary kiln*, *multiple hearth*, *fluidized bed*, *open pit*, *single chamber*, *multiple chamber*, *aqueous waste injection*, dan *starved air unit*. Dari semua jenis insinerator tersebut, *rotary kiln* mempunyai kelebihan karena alat tersebut dapat mengolah limbah padat, cair, dan gas secara simultan. (Gunadi P. 2004).

### 1. *Incinerator Rotary Kiln*

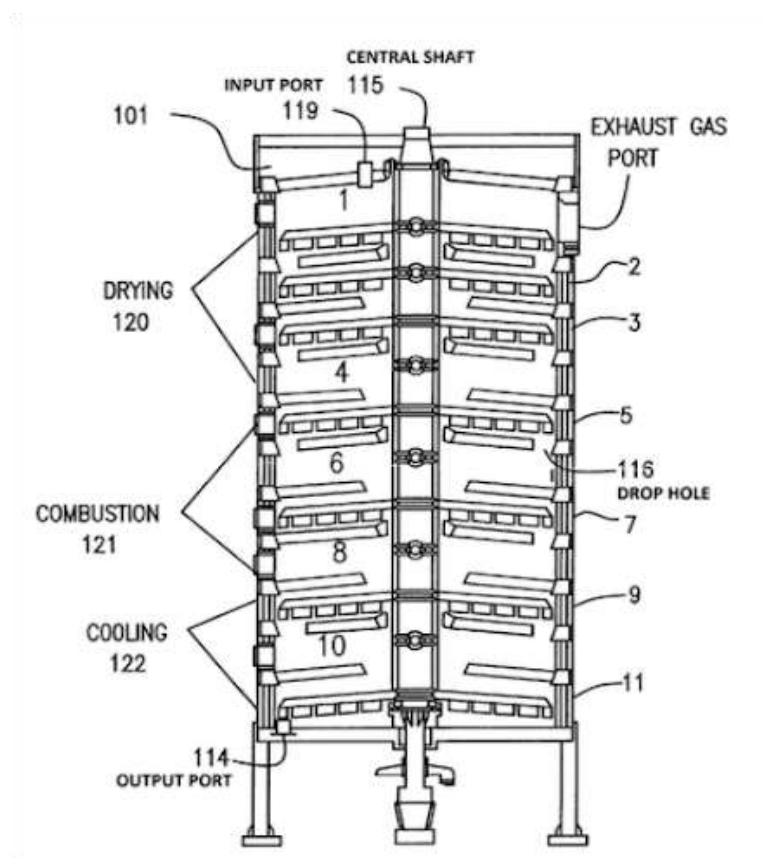


Gambar 3. Rotary kiln incinerator

Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah

Tipe ini cocok untuk menginsinerasi limbah yang mempunyai kandungan air (*water content*) yang cukup tinggi dan volumenya cukup besar. System *incinerator* ini berputar pada bagian *Primary Chamber*, dengan tujuan untuk mendapatkan pembakaran limbah yang merata keseluruh bagian. Proses pembakarannya sama dengan *type static*, terjadi dua kali pembakaran dalam Ruang Bakar 1 (*Primary Chamber*) untuk limbah dan Ruang Bakar 2 (*Seacondary Chamber*) untuk sisa-sisa gas yang belum sempurna terbakar dalam Primary Chamber. (Gunadi P. 2004)

## 2. *Multiple Hearth Incinerator*



Gambar 4. Multiple Hearth incinerator

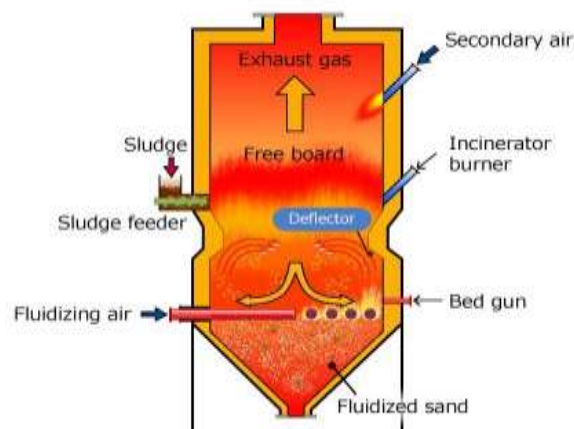
Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah

*Multiple Hearth Incinerator*, yang telah digunakan sejak pertengahan tahun 1900-an, terdiri dari suatu kerangka lapisan baja tahan api dengan serangkaian tungku (*hearth*) yang tersusun secara *vertikal*, satu di atas yang lainnya dan biasanya berjumlah 5-8 buah tungku, shaft rabble arms beserta *rabble teeth*-nya dengan kecepatan putaran  $3/4 - 2$  rpm.

Umpan sampah dimasukkan dari atas tungku secara terus menerus dan abu hasil proses pembakaran dikeluarkan melalui *silo*. *Burner* dipasang pada sisi dinding tungku pembakar di mana pembakaran terjadi. Udara diumpan masuk dari bawah, dan sampah diumpan masuk dari atas.

8 Limbah yang dapat diproses dalam *multiple hearth incinerator* memiliki kandungan padatan minimum antara 15-50 %-berat. Limbah yang kandungan padatannya di bawah 15 %-berat padatan mempunyai sifat seperti cairan dari pada padatan. Limbah semacam ini cenderung untuk mengalir di dalam tungku dan manfaat *rabble* tidak akan efektif. Jika kandungan padatan di atas 50 % berat, maka lumpur bersifat sangat *viscous* dan cenderung untuk menutup *rabble teeth*. Udara dipasok dari bagian bawah *furnace* dan naik melalui tungku dengan membawa produk pembakaran dan partikel abu. (Gunadi P. 2004).

### 3. *Fluidized Bed Incinerator*



Gambar 5. Fluidized Bed incinerator

Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah



*Fluidized bed incinerator* adalah sebuah tungku pembakar yang menggunakan media pengaduk berupa pasir seperti pasir kuarsa atau pasir silika, sehingga akan terjadi pencampuran (*mixing*) yang homogen antara udara dengan butiran-butiran pasir tersebut. *Mixing* yang konstan antara partikel-partikel mendorong terjadinya laju perpindahan panas yang sangat cepat serta terjadinya pembakaran sempurna. *Fluidized bed incinerator* berorientasi bentuk tegak lurus, 9 silindris, dengan kerangka baja yang dilapisi bahan tahan api, berisi hamparan pasir (*sand bed*) dan distributor untuk fluidasi udara.

*Fluidized bed incinerator* normalnya tersedia dalam ukuran berdiameter dari 9 sampai 34 ft. Pembakaran dengan teknologi *fluidized bed* merupakan satu rancangan alternatif untuk pembakaran limbah padat. Hamparan pasir tersebut diletakkan di atas distributor yang berupa grid logam dengan dilapisi bahan tahan api. *Grid* ini berisi suatu pelat berpori nosel-nosel injeksi udara atau tuyere di mana udara dialirkan ke dalam ruang bakar untuk menfluidisasi hamparan (*bed*) tersebut.

Aliran udara melalui nosel menfluidisasi hamparan sehingga berkembang menjadi dua kali volume sebelumnya. Fluidisasi meningkatkan pencampuran dan turbulensi serta laju perpindahan panas yang terjadi. Bahan bakar bantu digunakan selama pemanasan awal untuk memanaskan hamparan sampai temperatur operasi sekitar 750 sampai 900 C sehingga pembakaran dapat terjaga pada temperature konstan. Dalam beberapa instalasi, suatu *sistem water spray* digunakan untuk mengendalikan temperatur ruang bakar.

## 2.6 Bagian – bagian *Incinerator*

### 1. Burner

Adalah ruangan kedua fungsinya untuk membakar gas dari hasil pembakaran di ruang utama.



Gambar 6. Burner  
Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah

### 2. Blower

Blower adalah berfungsi untuk membantu agar gas hasil pembakaran segera menuju ke chimney (cerobong)



Gambar 7. Blower  
Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah

### 3. Cerobong

Cerobong adalah tempat keluarnya asap atau gas yang sudah dibakar.



Gambar 8. Cerobong  
Sumber : Doc. PT. Janata Marina Indah