

BAB II

DASAR TEORI

II.1 PENGERTIAN *BOILER*

Boiler adalah bejana tertutup dengan media air yang akan dirubah menjadi uap dengan proses pemanasan / pembakaran, uap yang dihasilkan dipakai untuk pemanasan kargo di seluruh tangki muat, pemanas bahan bakar, pemanas minyak lumas dan dipakai untuk menggerakkan pesawat uap antara lain turbin penggerak pompa kargo, pompa *stripping*, mesin *windlass*, penggerak *cargo derrick* dan lain-lain.

Boiler ini adalah suatu pesawat yang sangat penting / vital dalam pengoperasian kapal tanker, karena kargo yang diangkut tidak akan berarti apabila tidak dapat dibongkar ke tangki darat.

Agar pada pesawat - pesawat yang ada hubungan operasional dengan *boiler* tersebut dapat bekerja dengan normal dan baik, maka pemeliharaan *boiler* harus baik pula termasuk pemeliharaan / pengolahan air *boiler*, karena secara alami air yang dipakai di *boiler* akan meninggalkan endapan / deposit bila air

yang dipakai di *Boiler* akan meninggalkan endapan / deposit bila air tersebut diuapkan, endapan ini dapat berupa kerak ataupun lumpur, sehingga harus memerlukan pemeliharaan yang sangat teliti dan harus menggunakan cara yang baik agar endapan tersebut dapat dibuang melalui *blowdown*.

Untuk menghindari atau memperkecil kemungkinan terjadinya *scaling* / kerak dalam *boiler* maka diberikan obat (*chemical*) dan air yang digunakan adalah air dari evaporator sehingga harus menambah pula pesawat evaporator yang artinya menambah anggaran pemeliharaan, belum lagi apabila tingkat endapan tidak dapat ditahan dengan baik maka dampak kerusakan *boiler* akan semakin besar terutama pada bocornya pipa - pipa *boiler* tersebut.

Pada kapal - kapal yang menggunakan *boiler*, maka pesawat yang terpasang sebagai pesawat bantunya dan peralatan yang harus terpasang untuk memaksimalkan penggunaan guna menunjang kelancaran operasionalnya adalah sebagai berikut:

1. *Turbine cargo pump* 3 unit.
2. *Turbine ballast pump* 1 unit.
3. *Stripping pump Butterworth* 2 unit.
4. *Mesin Windlass* 2 unit.
5. *Cargo Derrick* 2 unit.

6. *Mooring winch* 2 unit.
7. *Force draft fan* 1 unit.
8. *Main feed pump* 2 unit.
9. *Aux feed pump*.
10. *Condensor* 1 unit.
11. *Drain cooler* 1 unit.
12. *Burning pump*.
13. *Valve - valve* untuk *heating cargo tank*, setiap tangki sebanyak 16 buah x 10 tangki (dari berbagai jenis dan ukuran).

Pesawat-pesawat tersebut memerlukan pemeliharaan yang sangat baik dan memerlukan tenaga (*Crew*) kapal yang handal dan mempunyai kompetensi yang tinggi, karena apabila tidak maka kerusakan akan segera terjadi dan akan menghambat operasional boiler yang akhirnya kapal akan mengalami *delay* dan *commision days* akan berkurang karena boiler merupakan salah satu perangkat yang sangat vital.

Untuk pemeliharaan selain tenaga yang handal harga dari *spare parts* juga sangat mahal belum lagi pemeliharaan air ketel yang menggunakan *chemical* dan seringnya terjadi pengendapan dan terjadi *scale* pada sistem pipa-pipa boiler yang dampaknya harus memperbaiki pipa-pipa tersebut dan harus diawasi

oleh Klasifikasi yang dipakai oleh perusahaan sehingga ada penambahan biaya *fee* untuk klasifikasi.

II.2 KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN PENGGUNAAN *STEAM*

BOILER

Keunggulan:

Keunggulan penggunaan *boiler* dikapal-kapal tanker untuk pemanas dan penggerak pesawat-pesawat bantu adalah sebagai berikut :

1. Media yang digunakan menggunakan air tawar, dan dikapal telah dipasang *Fresh Water Generator* (Evaporator) sebagai alat untuk memproduksi air tawar dari air laut, sehingga biaya air tawar murah / tidak beli.
2. Uap yang digunakan untuk pemanas kargo di setiap tangki, maupun yang digunakan untuk penggerak pesawat bantu, uap bekasnya dialirkan ke *condensor* dan air kondensasinya masih dapat digunakan sebagai air umpan balik *boiler*.
3. Apabila ada kebocoran di sistem pemanasan masih dapat diblokir melalui *valve-valve* per seksi-seksi.

Kelemahan Penggunaan Boiler

Kelemahan penggunaan *Boiler* di kapal-kapal tanker untuk pemanas dan penggerak pesawat-pesawat bantu adalah sebagai berikut :

1. *Boiler* menggunakan media air tawar namun karena pemakaian air distilasi sering kurang sehingga menambah air darat maka terjadi pengendapan lumpur dan terjadi *scaling* pada seluruh pipa-pipa *boiler* yang mengakibatkan buntunya pipa-pipa dan akhirnya pipa tersebut menjadi bocor.
2. Apabila ada kebocoran pada sistem pemanasan dan lambat terdeteksi, maka pada waktu pemanas tidak dipakai minyak akan amsuk ke dalam sistem pemanas dan mengalir ke *condensor* dan bisa masuk kembali ke *boiler*.
3. Memerlukan pemeliharaan *valve-valve* yang banyak di sistem pemanas sehingga banyak memerlukan waktu.
4. Dengan menggunakan uap yang dipakai untuk turbin dan pesawat bantu membutuhkan keahlian yang tinggi dan suku cadangnyanya sangat mahal.

5. Membutuhkan tenaga yang trampil dan mempunyai *skill* tinggi, tidak sekedar mempunyai pengalaman sebagai *engineer* saja.
6. Memerlukan pemeliharaan yang baik, dengan melaksanakan PMS (*Plan Maintenance System*) yang konsisten agar tidak terjadi kebocoran pada sistem pemanas maupun pipa-pipa *boiler*.
7. *Cost* pemeliharaan sangat mahal/tinggi bisa mencapai Rp.1,2 milyar.

II.3. PENGERTIAN **THERMAL BOILER**

Thermal Boiler adalah bejana tertutup sama dengan *boiler* tetapi perbedaannya menggunakan media jenis minyak lumas yang hanya dipanaskan untuk merubah temperatur saja, bukan merubah sifat sehingga tidak memerlukan sampai titik didih karena panas yang dibutuhkan untuk pemanas kargo antara 70°C - 80°C . Minyak lumas yang telah dipanaskan dialirkan ke seluruh tangki muat dan tangki bahan bakar kapal dan disirkulasikan kembali ke *Thermal Boiler*.

Pesawat - pesawat yang menggunakan penggerak uap akan dirubah menjadi penggerak *electromotor*.

Pada kapal - kapal yang menggunakan *Thermal Boiler* maka pesawat - pesawat bantu yang dipakai untuk kelancaran operasional menggunakan penggerak *electromotor* dan pesawat yang dipasang di *main deck* menggunakan sistem *hidraulik*. Untuk membedakan yang menggunakan sistem hidrolik dan *electromotor* serta sistem *electromotor* langsung sebagai dampak penggunaan sistem *Thermal Boiler* adalah sebagai berikut:

Menggunakan penggerak *electromotor* sistem langsung:

1. *Cargo pump* 3 unit.
2. *Ballast pump* 1 unit.
3. *Stripping pump* 1 unit.
4. *Butterworth pump* 1 unit.
5. *Force draft fan* 1 unit.
6. *Main feed pump* 2 unit.
7. *Aux feed pump* 1 unit.
8. *Burning pump* 2 unit.

Menggunakan Penggerak *electromotor* dengan sistem hidrolik:

1. Mesin *windlass* 2 unit.
2. *Cargo derrick* 2 unit.
3. *Mooring winch* 2 unit.

Pesawat bantu lainnya untuk kelancaran operasional *Thermal Boiler*:

1. *Damping cooler* 1 unit.
2. *Expansion tank*.
3. *Valve - valve heating cargo tank*, setiap tangki sebanyak 8 buah x 6 tangki (dari berbagai jenis dan ukuran).

II.4 KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN *THERMAL BOILER*

Keunggulan Penggunaan *Thermal Boiler*:

Keunggulan penggunaan boiler thermal yang dipakai dikapal-kapal tanker untuk pemanas sebagai berikut:

1. Media yang digunakan *Thermal Boiler* menggunakan media minyak lmas sehingga tidak lagi menambah pesawat untuk operasionalnya bahkan ada beberapa pesawat justru tidak perlu lagi, seperti *condensor*, *drain cooler*, dan penggunaan *valve* pemanas di *cargo tank* bisa kurang apabila dibandingkan dengan menggunakan boiler.
2. Tidak akan terjadi penyumbatan di dalam sistem *thermal boiler* maupun seluruh sistem pemanas.

3. Apabila ada kebocoran di sistem pemanasan masih dapat di blokir melalui valve-valve per seksi-seksi dan tidak terlalu berpengaruh terhadap minyak kargo.
4. *Thermal Boiler* mudah dioperasikan, minyak lumas yang digunakan mempunyai titik nyala yang tinggi sehingga tidak mudah terbakar.
5. Penggunaan turbin uap dan mesin uap sebagai alat penggerak bisa diganti dengan penggerak *electromotor* yang biaya pemeliharaannya sangat murah dan mudah.

Kelemahan Penggunaan *Thermal Boiler*:

Kelemahan penggunaan *Thermal Boiler* yang dipakai dikapal-kapal tanker untuk pemanas sebagai berikut:

1. *Thermal Boiler* menggunakan media minyak lumas khusus sehingga harga minyak lumas sangat mahal.
2. Apabila ada kebocoran pada sistem pemanasan dan lambat terdeteksi maka minyak akan tercampur dengan kargo dan harus diganti secara keseluruhan untuk menggantinya memerlukan biaya yang mahal.

3. Karena *Thermal Boiler* termasuk teknologi baru maka perlu mengadakan *training* kepada awak kapal agar dalam pengoperasiannya tidak terjadi kesalahan yang fatal.
4. Harus konsekuen menggunakan sistem pemeliharaan PMS (*Plan Maintenance System*) agar *Thermal Boiler* tetap terjaga dan tetap andal dalam pengoperasiannya.

