

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

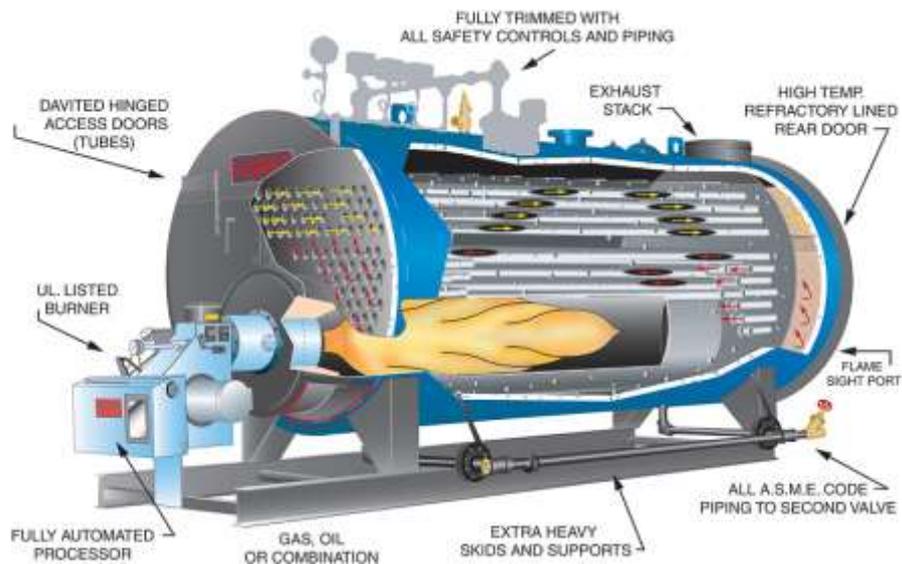
2.1 Pengertian Boiler

Boiler merupakan salah satu dari beberapa pesawat bantu yang ada di kapal. Fungsi Boiler adalah sebuah bejana tertutup, yang dapat membentuk uap dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer, yaitu dengan jalan memanaskan air ketel yang ada di dalamnya dengan gas-gas steam dari hasil pembakaran.

Boiler ada dua macam yaitu Boiler pipa api dan boiler pipa air. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berikut adalah beberapa pengetahuan tentang kelebihan dan kekurangan boiler pipa api yang di gunakan pada KM.MUTIARA TIMUR.1.

Boiler pada kapal terdapat dua jenis, yaitu :

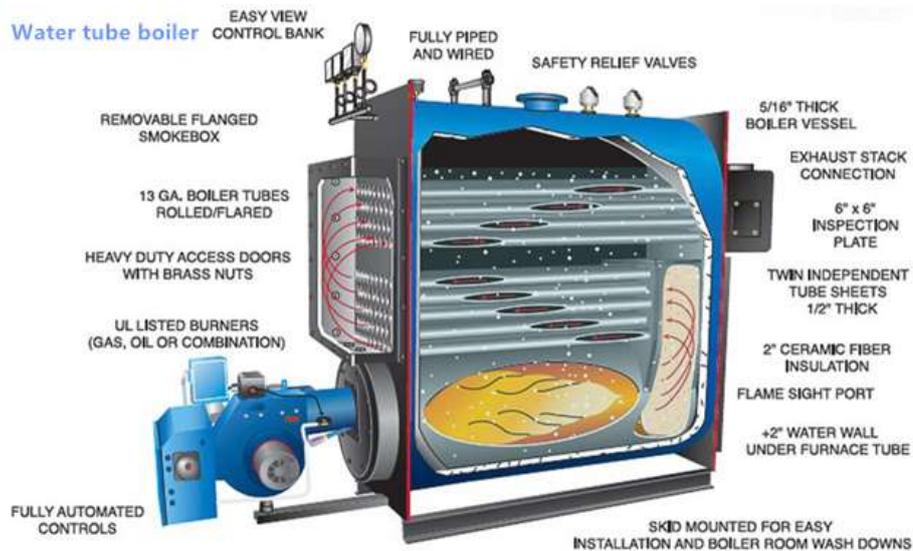
1. **Boiler pipa api** , dimana proses pengapian terjadi didalam pipa, kemudian panas yang dihasilkan dihantarkan langsung kedalam boiler yang berisi air



Gambar 1: Boiler pipa api

2. **Boiler pipa air** , dimana proses pengapian terjadi diluar pipa, kemudian panas yang dihasilkan memanaskan pipa yang berisi air ,

dimana didalam pipa air ini air yang mengalir harus dikondisikan terhadap mineral atau kandungan lainnya yang larut terhadap air tersebut.



Gambar 2: Boiler pipa air

Pada boiler pipa api, api dan gas panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar mengalir melalui pipa-pipa yang dikelilingi oleh air yang berfungsi sebagai penyerap panas. Panas dihantarkan melalui dinding-dinding pipa dari gas-gas panas ke air disekelilingnya. Boiler pipa api dapat menggunakan bahan bakar minyak, gas, dan bahan bakar padat.

Boiler pipa api memiliki keuntungan sebagai berikut:

1. Konstruksi yang relatif lebih kuat.
2. Biaya perawatan murah.
3. Pengoperasian dan perawatan mudah.
4. Flexibilitas dalam pengaturan dan perubahan beban pada saat pengoperasiannya.

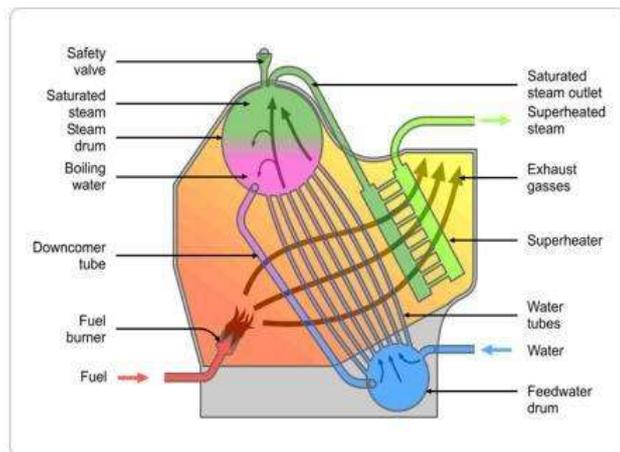
Akan tetapi, terdapat juga beberapa hal yang tidak menguntungkan, diantaranya:

1. Kapasitas kecil
2. Efisiensi termal rendah

3. Lambat mencapai tekanan kerja maksimum

2.2 Perlengkapan Boiler

1. Klep pemakaian uap utama (Main steam stop valve)
2. Klep uap bantu (Auxiliary Steam valve)
3. Klep induk pengisian air (Main water feed valve)
4. Klep bantu perigisian air (Auxiliary water feed valve)
5. Klep keamanan (Safety valve)
6. Pengukur air (Water gauge)
7. Pengukur tekanan (Pressure gauge)
8. Permukaan klep penghembus (Surface blow off valve)
9. Ruang busa (Scum pan)
10. Klep penghembus (Boiler bottom Blow off valve)
11. Penghembus keluar kapal (Ship side blow off blow off cock)
12. Salino meter (salinometer cock)
13. (Hidrokineter)

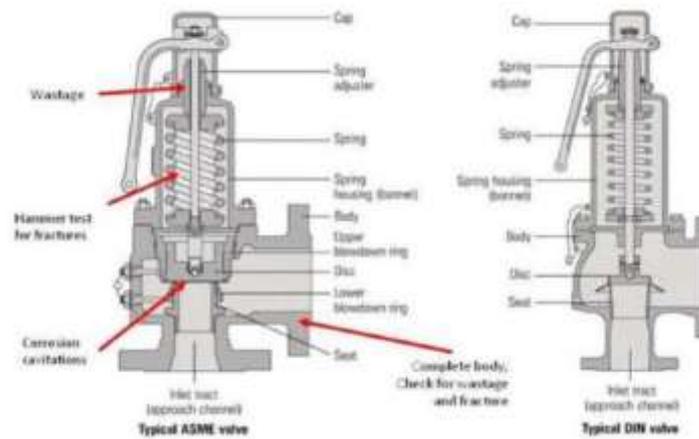


Gambar 3: komponen-komponen pada boiler

Pada gambar 3 ,beberapa perlengkapan serta komponen-komponen yang membantu kinerja pada boiler sehingga boiler berjalan dengan maksimal dan menghasilkan uap serta panas yang di butuhkan.

- a. Katup keamanan (safety valve).

Katup ini mengalirkan uap dari ketel. Ada katup uap utama untuk mengalirkan uap kemesin induk dan katup uap bantu bagi mesin-mesin bantu dan secara otomatis katup ini akan tertutup jika uap panas berlebih.



Gambar 4: komponen safety valve

b. Katup pengisian (Water feed valve).

Adalah katup yang mengatur jumlah air yang di isikan ke ketel. Selain katup air (water stop valve) juga terdapat katup pengatur pengisian (feed check valve) untuk mencegah aliran balik dari ketel.

c. Katup Keamanan (Safety Valve)

Merupakan katup untuk memelihara keamanan ketel dengan cara melepaskan uap secara otomatis jika tekanan uap dalam ketel melampaui nilai yang di tentukan.

d. Gelas penduga (water gauge).

Merupakan alat untuk menunjukkan tinggi permukaan air dalam ketel. Ada berbagai jenis. Jika permukaan air dalam ketel terlalu rendah, permukaan pemanas akan terlalu panas sehingga berbahaya. Sebaliknya, jika terlalu tinggi, uap akan tercampur tetes - tetes air sehingga mengganggu jalannya mesin. Karena itu, permukaan air harus dijaga berada pada tinggi yang normal.

e. Pengukur tekanan (pressure gauge)

Merupakan alat untuk menunjukkan tekanan uap dalam ketel. Pada umumnya, digunakan pengukur tabung bourdon

f. Katup-katup lain.

Selain katup – katup tersebut diatas, ketel dilengkapi pula dengan katup pembuang (blow off valve) untuk membuang kotoran dari air ketel, katup salino meter untuk mengambil contoh air ketel bagi pemeriksaan, katup pembersih udara (air purge valve) dan katup kontrol bagi sirene atau suling uap.

2.3 Komponen utama Boiler

1. Drum Ketel:

- a. Sebagai “steam separators” dan “purifiers”.
- b. Sebagai pencampur air agar homogen.

Komponen ini termasuk komponen yang perlu diperiksa ketika melakukan perawatan boiler.

2. Superheater ,digunakan untuk memanaskan uap jenuh yang terpisah di dalam drum uap. Dalam beberapa bagian uap tersebut hanya dipanaskan sedikit di atas titik saturasi dimana dalam bagian yang lain mungkin dipanaskan sampai temperatur yang signifikan untuk penambahan penyimpanan energi. Bagian superheater ini normalnya diletakkan dalam aliran gas yang lebih panas, di depan evaporator.

3. Economizer digunakan untuk pemanasan awal feedwater sebelum uap dipindahkan melalui superheater atau steam outlet dan air keluar melalui blowdown. Pada umumnya economizer diletakkan di dalam gas yang lebih dingin pada bagian hilir (down stream) evaporator. Jika ingin melakukan perawatan boiler, periksalah economizer ini.

4. Evaporator, merupakan bagian yang berfungsi menaikkan temperatur air mencapai titik didih. Pada evaporator terjadi peristiwa perubahan fase dari cair menjadi uap. Jika ingin melakukan perawatan boiler, periksalah bagian evaporator

ini karna bagian evaporator merupakan alat bantu penting bagi boiler dan merupakan alat bantu pembuatan uap yang efektif.

2.4 Peralatan pembakaran dan penyediaan air

1. Peralatan Pembakaran

Pada saat sekarang, dilaut bahan bakar yang digunakan adalah minyak berat. Untuk membakarnya, minyak tersebut perlu dipancarkan terlebih dahulu oleh brander (oil burner) kemudian dicampur dengan udara.berikut peralatan pembakaran dan penyediaan air ;

- a. Tangki persediaan (tangi pengendapan / settling tank)
Dalam tangki ini kandungan air dalam minyak dipisahkan dan diendapkan dengan cara memanaskan kemudian mendinginkannya. Ada dua tangki pengendapan yang dapat digunakan bergantian.
- b. Saringan
Saringan ini berfungsi menyaring kotoran yang terkandung dalam minyak. Ada dua saringan, satu ditempatkan dimuka pompa pembakaran minyak dan yang satu lagi belakang pemanas minyak.
- c. Pompa brander (oil burning pump)
Pompa untuk memberikan tekanan bagi penguraian minyak. Ada dua pompa tetapi yang satu sebagai pompa pengganti.
- d. Pemanas minyak
Pemanas ini berfungsi mengurangi kekentalan minyak melalui pemanasan sehingga mempermudah penguraian.
- e. Burner
Burner menguraikan minyak dan menyemprotkannya kedalam tungku untuk di-bakar.
- f. Penyediaan udara (air feeder)
Udara yang dialirkan dari sebuah kipas angin melalui pemanas pendahulu, sampai ke tungku diputar oleh sudu-sudu antar (guide blades) di kelilingi ruang pembakaran, dan kemudian tercampur dengan minyak yang telah terurai. Banyaknya udara diatur oleh sebuah alat pengatur.

2. Peralatan Penyediaan Air

Uap yang dibangkitkan dalam ketel dimanfaatkan oleh mesin kemudian diembunkan menjadi air oleh kondensor. Peralatan penyediaan air yang diembunkan itu kembali ke ketel. Peralatan ini dapat type terbuka ataupun tertutup. Berikut peralatan penyediaan air antara lain ;

a. Pompa pengisian

Pompa pengisian adalah pompa untuk mengisi air ke ketel. Pompa ini merupakan bagian yang terpenting dari peralatan penyediaan air, Biasanya ada dua pompa, satu sebagai persediaan.

b. Saringan dan tangki air pengisi

Peralatan penyediaan air type terbuka dilengkapi dengan saringan untuk memisahkan minyak atau kotoran lain. Biasanya digunakan tangki bertangga dengan saringan air didalam tangki air pengisi. Tangki air pengisian berfungsi menyesuaikan ke tidak seimbangan yang sewaktu – waktu terjadi antara jumlah air kondensasi dan air pengisian.

c. Tangki air pengisian bantu

Air pengisian akan terpakai dan mungkin kurang karena kebocoran atau hal lain. Tangki ini menyimpan air tawar atau air destilasi untuk mengisi kekurangan itu.

2.5 Prinsip Kerja Boiler

Pada dasarnya prinsip kerja dari sebuah boiler adalah jika air dipanaskan pada tekanan satu atmosfer, suhunya akan berangsur-angsur naik sampai 100° C. Tetapi pemanasan lebih lanjut tidak akan menaikkan suhu lebih tinggi. Air akan mendidih dan yang ditambahkan itu seluruhnya terpakai untuk membangkitkan uap. Jadi tekanan uap yang dihasilkan adalah 1 atmosfer dan suhunya 100°C. Akan tetapi, jika air dipanaskan pada tekanan lebih besar dari pada 1 atmosfer, suhunya akan naik sampai lebih tinggi dari pada 100°C dan air akan mendidih pada suhu yang sebanding dengan tekanannya. Sesudah mendidih, suhu tidak akan meningkat oleh pemanasan lanjut dan semua panas hanya dipakai membentuk uap.

Suhu tertentu yang sebanding tekanan disebut suhu jenuh (saturation temperatur) dan tekanannya disebut tekanan jenuh (saturation pressure). Antara suhu jenuh dan tekanan jenuh terdapat hubungan yang pasti sehingga jika tekanan diketahui, suhu jenuh yang se-bandung sudah tentu pula. Demikian pula jika suhu diketahui, tekanan jenuh yang sebanding juga diketahui. Uap yang dibangkitkan pada tekanan jenuh dan suhu jenuh disebut uap jenuh (saturated steam). Uap jenuh biasanya mengandung sejumlah air sehingga disebut uap jenuh basah, uap yang sama sekali tidak mengandung air (karena telah menguap semua) disebut uap jenuh kering. Jika uap jenuh kering dipanaskan lebih lanjut pada tekanan jenuh, suhu-nya akan naik melebihi suhu jenuh disertai penambahan volume uap ini disebut uap pemanasan lanjut (superheated steam),

Panas yang di tambah untuk menaikkan suhu sampai titik didih disebut panas nyata dan panas yang di tambahkan sesudah titik didih tercapai dan dipakai untuk membangkitkan uap disebut panas laten (latent heat).