

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Cylinder Head*

Kepala silinder (*Cylinder head*) adalah salah satu komponen utama mesin yang dipasangkan pada blok silinder dan diikat menggunakan baut menutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan. Kepala silinder harus tahan terhadap temperatur dan tekanan yang tinggi selama engine bekerja. Oleh sebab itu umumnya kepala silinder dibuat dari besi tuang. Pada saat ini banyak mesin yang kepala silindernya terbuat dari paduan aluminium. Kepala silinder yang terbuat dari paduan Aluminium memiliki kemampuan pendinginan lebih besar di Banding dengan yang terbuat dari besi tuang. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 1 *cylinder head*

Sumber : Arik H. Teknik Motor Diesel (09:2001)

Cylinder head menahan tekanan pembakaran, mengendalikan panas dalam ruangan (dengan system pendinginan) mekanisme penyemprotan bahan bakar. *Cylinder head* membutuhkan beberapa syarat antara lain sebagai berikut :

1. Dapat menahan tekanan pembakaran dan konsentrasi panas.
2. Mempunyai efek pendinginan yang tinggi.
3. Dapat mencegah kebocoran tekanan pembakaran secara keseluruhan.

2.2 Material Bahan Dari Pembuatan *Cylinder Head*

Sebelumnya *cylinder head* terbuat dari bahan coran besi campuran dengan daya tahan dan biayanya yang lebih murah, akan tetapi seiring berkembangnya jaman para manufaktur ingin menggunakan campuran yang lebih ringan namun sekuat besi campuran. Bahan yang digunakan salah satunya material adalah campuran alumunium, pada tahun 1930 bahan campuran alumunium jarang digunakan karena masalah daya tahan, selanjutnya pada tahun 1960-1990 penggunaan campuran alumunium mulai digunakan karena dapat meningkatkan performa mesin daya tahan lebih dengan bobot lebih ringan. (Sumber : Dwi Karya, Peleburan logam (2015).

Pada tahun 1995 pembuatan *cylinder head* banyak yang menggunakan bahan dari baja tuang dengan paduan antara besi murni dengan karbon sebesar 0,3 - 0,6 persen, memungkinkan baja untuk dikeraskan sebagian dengan pengerjaan panas (*head treatment*) yang sesuai, proses pengerjaan panas menaikkan kekuatan baja dengan proses yang memanaskan bahan sampai suhu tertentu dan kemudian didinginkan menurut cara tertentu. Pada waktu proses penuang baja dipanaskan dengan suhu yang tinggi ($\pm 1500^{\circ}$ C) kemudian dituangkan ke dalam suatu cetakan dengan diberi tekanan. (Sumber : Dwi Karya, Peleburan Logam(2015)



Gambar 2 Proses Pengecoran *Cylinder Head*

Sumber : Dwi Karya, Peleburan logam 2015

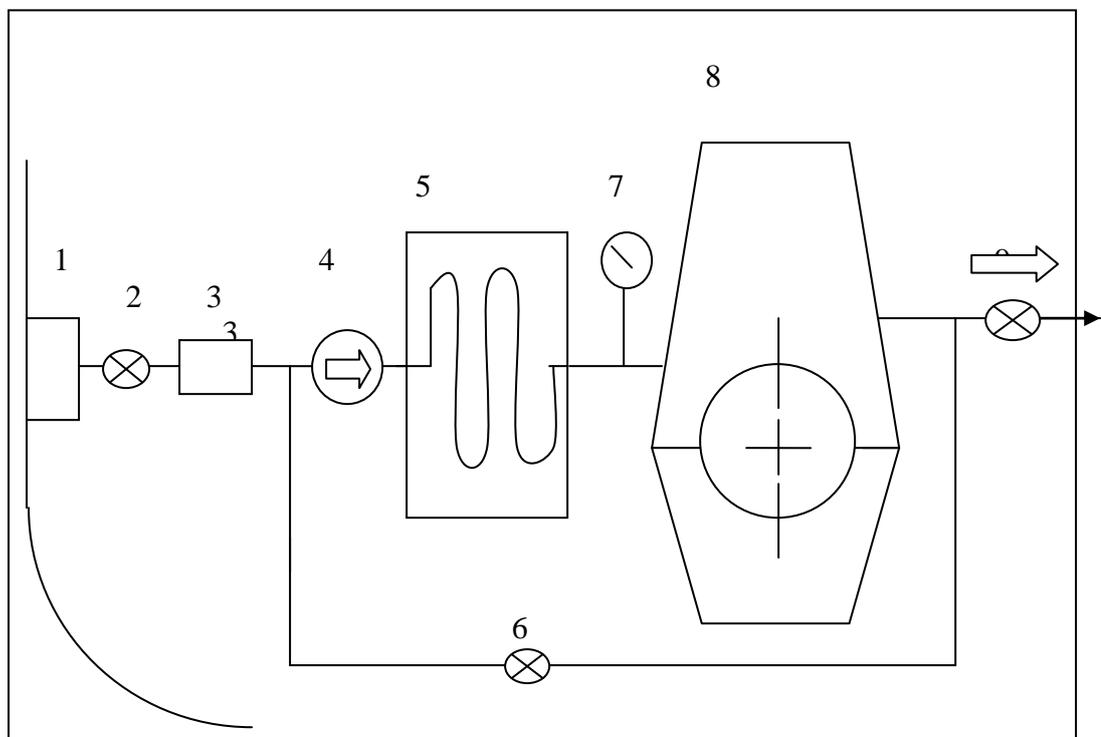
2.3 Sistem Pendingin Yang Digunakan Dalam Mesin Induk

Sistem yang paling penting dalam sebuah mesin adalah sistem pendingin. Sistem pendingin ini merupakan sistem yang terdapat pada sebuah kapal yang berguna untuk mendinginkan mesin induk, atau dapat juga dikatakan untuk menjaga/menstabilkan suhu mesin agar selalu pada temperatur yang stabil. (Sumber : E. Karyanto, system-pendingin-motor-diesel.2002).

1. Air laut

Air laut merupakan suatu media yang mudah didapatkan disekitar kapal. Tidak usah dibeli dan secara langsung diambil, sehingga pendinginan memakai air laut tidak usah memakai sistem tertutup. Pada umumnya air laut mengandung kadar garam yang tinggi dibandingkan air tawar, maka dari itu air laut jarang sekali digunakan langsung untuk mendinginkan mesin, dikhawatirkan bila langsung menggunakan air laut tersebut mengkristal di dalam mesin sehingga lama-kelamaan sistem pendinginnya akan buntu. Pada kapal-kapal sekarang pada umumnya pendinginnya memakai sistem pendingin tertutup, yaitu memakai air tawar.

Meskipun memiliki sifat yang menguntungkan tersebut diatas, air laut juga memiliki sifat yang tidak menguntungkan seperti menjadi kristal sewaktu dipanasi yang akan membentuk kerak keras dibagian permukaan yang didinginkan. Proses pendinginan pada system air laut yaitu : air laut dihisap oleh pompa air laut melalui sea chest, air laut dipompa sebelumnya melalui filter terlebih dahulu kemudian masuk ke dalam pemanas air dan diteruskan masuk ke mesin induk lalu dibuang melalui overboard. (Sumber : E. Karyanto, system-pendingin-motor-diesel.2002)



Gambar 3 Diagram Pendinginan Terbuka

Sumber : E. Karyanto, system-pendingin-motor-diesel.2002

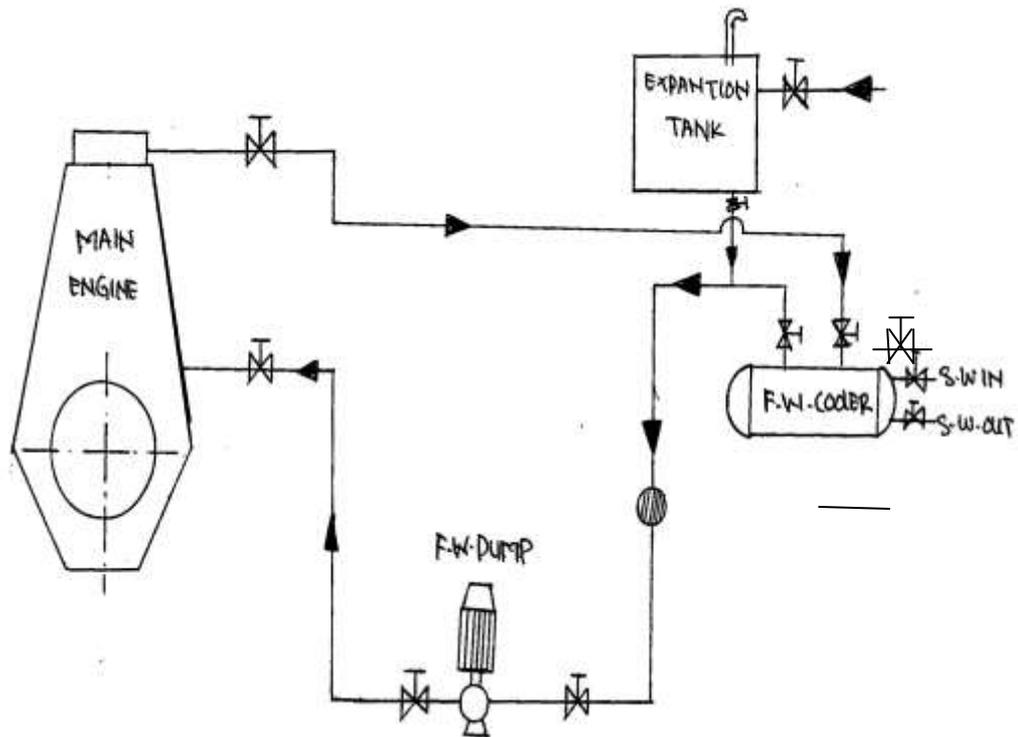
Keterangan :

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1. Sea Chest | 6. Katup / Valve by pass |
| 2. Katup/ Valve | 7. Thermometer |
| 3. Filter | 8. Mesin Induk |
| 4. Pompa | 9. Overboard |
| 5. Pemanas Air | |

2. Air tawar

Air tawar diatas kapal cukup mahal harganya, sehingga memiliki beberapa sedikit sifat yang kurang baik. Dengan menghilangkan udara didalamnya sebaik-baiknya maka air tawar mengakibatkan sedikit korosi dan juga tidak mengakibatkan pengendapan kerak sehingga dapat digunakan untuk pendinginan bagi semua bagian motor disel. Air tawar diatas kapal selalu diusahakan penggunaannya dalam siklus tertutup untuk dapat digunakan berulang kali. Siklus tertutup tersebut terdiri dari ruang pendingin dari bagian motor yang harus didinginkan juga saluran, kran penutup, pompa, dan pesawat pendingin.

Pompa air tawar menghisap air tawar dari Cooler yang sebelumnya telah melalui filter, kemudian masuk ke dalam mesin induk. Setelah itu air pendingin yang panas kemudian didinginkan di dalam Cooler dengan media air laut. Dan kemudian kembali dihisap oleh pompa air tawar, setelah melewati mesin induk air tawar akan berkurang maka biasanya ditambahkan air tawar pada penampungan air tawar (Tanki Expansi). Suhu air tawar yang masuk kedalam mesin pada umumnya $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dan yang keluar $\pm 65^{\circ}\text{C}$. Sedangkan suhu maksimum air tawar yang masuk adalah $\pm 55^{\circ}\text{C}$. (Sumber : E. Karyanto, system-pendingin-motor-diesel.2002)



Gambar 4 Diagram Pendinginan Tertutup

Sumber : E. Karyanto, system-pendingin-motor-diesel.2002

2.4 Komponen komponen Mesin Diesel

Masing-masing komponen mesin induk mempunyai fungsi dan kegunaan dalam pengoperasian pada komponen mesin induk yang lain. Orang yang mengoperasikan, memperbaiki atau mengecek kerusakan pada mesin diesel harus mampu mengenal bagian yang akan dilakukan perawatan dan mengetahui apa fungsi masing-masing dari komponen tersebut. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel) Bagian mesin berikut, dalam rangka pembakaran harus mendapatkan pendinginan :

a. *Cylinder Liner*

Pada pendinginan ini air pendingin menggunakan sistem tertutup. Pada suhu $45^{\circ} - 56^{\circ} \text{ C}$ air masuk ke dalam tiap-tiap *cylinder*. Pada pendinginan ini air pendingin masuk dari bawah mesin induk kemudian ke atas, yang dimaksudkan dalam hal ini bila air pendingin masuk melalui bagian dari atas sehingga mengakibatkan retaknya *cylinder*. Air pendingin mengelilingi *cylinder* dan keluar ke lubang pembuangan dengan suhu $\pm 60^{\circ} \text{ C}$. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 5 *Cylinder Liner* KM. Meratus Tangguh 2

Sumber : KM. Meratus Tangguh 2

b. *Cylinder Head*

Pada *cylinder head* media pendingin menggunakan air. perlunya pendingin pada *cylinder head* karena merupakan bagian yang langsung berhubungan dengan pembakaran. Apabila *cylinder head* tidak didinginkan maka akan menimbulkan keretakan. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 6 *Cylinder head*

Sumber : Arik H. Teknik Motor Diesel (09:2001)

c. Katup Gas Buang

Pada katup gas buang media pendingin dengan menggunakan air. Perlunya pendinginan pada katub gas buang agar katub tidak terlalu panas yang disebabkan suhu pada gas buang akibat pembakaran. Katup gas buang dapat berwarna hitam pekat disebabkan pada penyemprotan kurang tepat sehingga bahan bakar tidak terbakar secara sempurna. Sebagian dari bahan bakar tersebut belum terbakar sehingga keluar lewat cerobong masih belum terbakar sebelumnya. Pembakaran yang tidak sempurna tersebut juga dapat disebabkan penyemprotan *injector* yang terlalu rendah dan kurangnya udara karena kebocoran gas dari katup gas buang. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 7 Katup Buang KM. Meratus Tangguh 2

Sumber : KM. Meratus Tangguh 2

d. Torak

Untuk mendinginkan torak (piston) menggunakan media minyak lumas. Minyak lumas dari Sump Tank oleh pompa hisap melewati saringan-saringan tekan masuk ke mesin. Minyak lumas mengalir melewati metal duduk ke *shaft main engine*. Dengan lubang yang ada minyak lumas masuk ke batang engkol sampai ke piston head, minyak lumas disemprotkan dan menyebar hingga mengenai dinding piston bagian dalam untuk mendinginkan piston. Sebagian minyak lumas jatuh melumasi batang engkol, sebagian keluar melalui lubang-lubang pelumasan yang ada pada piston. Dengan melalui ring oli minyak lumas ke atas untuk melumasi antara piston dan *cylinder liner*. Setelah proses pendinginan dan pelumasan minyak lumas jatuh ke carter dan kembali ke sump tank. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 8 Torak KM. Meratus Tangguh 2

Sumber : KM. Meratus Tangguh 2

e. Poros Engkol

Pada poros engkol, media pendingin yang digunakan adalah pelumas. Karena gerakan dan poros engkol yang bekerja secara berputar yang menyebabkan bahan atau material menjadi panas maka perlu didinginkan agar tidak terjadi kerusakan. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 9 Poros engkol (*CrankShaft*)

Sumber: sujud temon, (2013). Temon Maritime.

f. *Injector*

Karena di sekitar *injector* panas akibat berhubungan langsung dengan ruangan pembakaran. Dalam sistem ini dipakai sistem terbuka di mana air sesudah mendinginkan *injector* terus keluar. Perlunya pendingin alat-alat pengabut bila lubang *injectornya* sempit, maka alat pengabut yang terkena suhu pembakaran yang tinggi menjadi terlalu panas sehingga timbul pembentukan arang kokas, sehingga minyak lumas ini bisa masuk secara langsung ke bagian yang terkena panas. (Ir. Bambang Priambodo, 1995, Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel)



Gambar 10 *Injector*

Sumber : sujud temon, (2013). Temon Maritime.