

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka.

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “Analisis penyebab terjadinya keretakan *cylinder liner main engine* di MT. Menggala ”, oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar ada korelasi pemahaman yang lebih jelas.

##### 1. Analisis.

Analisa atau *analysis* adalah suatu usaha untuk mengamati secara detail sesuatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau penyusunya untuk dikaji lebih lanjut. Analisa berasal dari Bahasa Yunani kuno yaitu *analisis* yang artinya melepaskan analisis terbentuk dari dua suku kata, yaitu “ana” yang berarti kembali, dan “luain” yang artinya melepas kembali atau menguraikan. Kata analisis ini diserap ke dalam Bahasa Inggris menjadi *analysis* yang kemudian diserap juga ke dalam Bahasa Indonesia menjadi Analisa. Sehingga pengertian analisa yaitu suatu usaha dalam mengamati secara detail pada suatu hal atau benda dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau menyusun komponen tersebut untuk dikaji lebih lanjut. Kata analisa atau analisis banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, baik ilmu bahasa, alam dan ilmu sosial. Di dalam semua kehidupan ini sesungguhnya semua bisa dianalisa,

hanya saja cara dan metode analisisnya berbeda-beda pada tiap bagian kehidupan. Untuk mengkaji suatu permasalahan, dikenal dengan suatu metode yang disebut dengan metode ilmiah Menurut Ibrahim, 2013.

## 2. Mesin Diesel dan bagiannya.

Menurut Lloyd Van Horn Armstrong, Charles Lafayette Proctor pada *Encyclopedia Britannica*, Mesin diesel adalah mesin pembakaran internal dimana udara dikompres ke suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar *diesel* yang disuntikkan ke dalam silinder, di mana pembakaran dan pemancaran menggerakkan *piston* yang mengubah energi kimia yang dalam bahan bakar menjadi energi mekanik, yang dapat digunakan untuk truk pengangkut barang, traktor besar, lokomotif, dan kapal laut. Sejumlah mobil juga bertenaga diesel, seperti juga beberapa set generator tenaga listrik. Mesin diesel dapat di bagi menjadi dua kelas yaitu 2-tak dan 4-tak yang keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, secara garis besar bagian mesin diesel yaitu sebagai berikut:

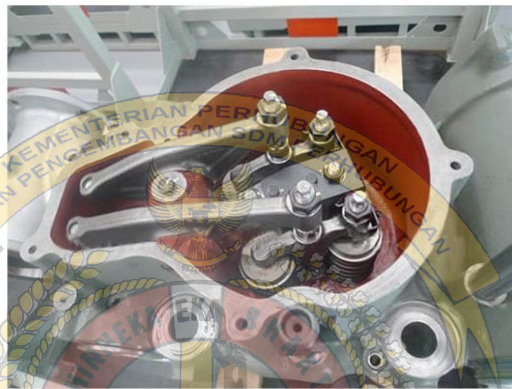
### a. Silinder *liner*.



**Gambar 2.1** Silinder *Liner*.

Silinder liner adalah tempat pembakaran bahan bakar dan tempat daya ditimbulkan. Bagian dalam silinder dibentuk dengan lapisan (*liner*) atau selongsong (*sleeve*), diameter dalam silinder disebut lubang (*bore*).

- b. Kepala silinder (*cylinder head*).



**Gambar 2.2** *Silinder Head.*

Silinder *head* bagian teratas mesin yaitu tempat di mana katup katup bekerja. Perawatannya dengan cara menutup satu ujung dan sering berisikan katub tempat lewat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.

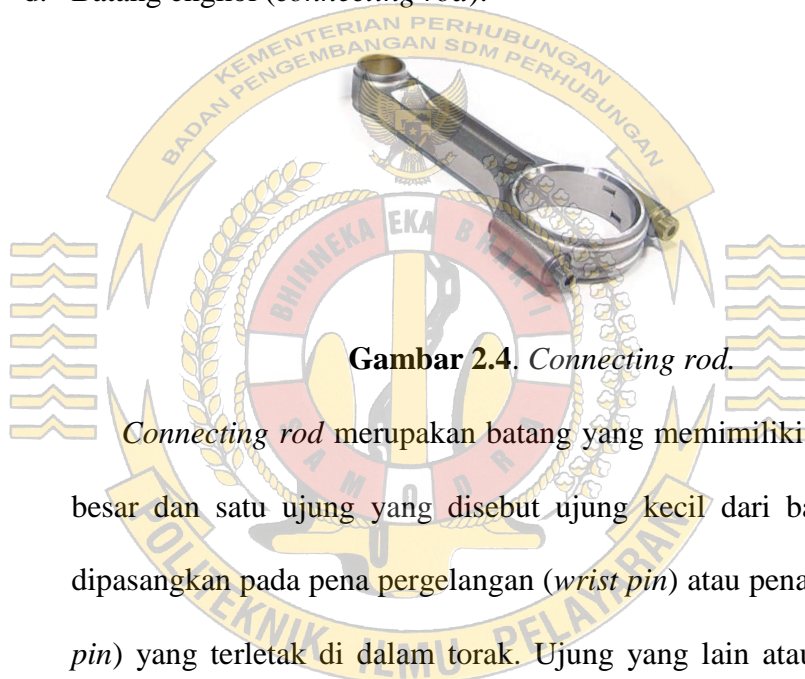
- c. Torak (*piston*).



**Gambar 2.3** *Piston.*

Ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar. Cincin torak (*piston ring*) yang dilumasi dengan minyak mesin menghasilkan sil (*seal*) rapat gas antara torak dan lapisan silinder. Jarak perjalanan torak dari ujung silinder satu ke ujung yang lain disebut langkah (*stroke*).

d. Batang engkol (*connecting rod*).



**Gambar 2.4.** *Connecting rod.*

*Connecting rod* merupakan batang yang memiliki ujung bagian besar dan satu ujung yang disebut ujung kecil dari batang engkol, dipasang pada pena pergelangan (*wrist pin*) atau pena torak (*piston pin*) yang terletak di dalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar mempunyai bantalan untuk pena engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (*reciprocating*) dari torak menjadi putaran kontinu pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

3. Cara Kerja Motor 4 Tak.

Dalam buku *Motor Diesel Dan Turbin Gas I*, Aslang ( 2000 : 29) menjelaskan mesin 4 tak ialah mesin yang cara kerjanya membutuhkan 4

kali langkah torak yaitu langkah torak dari TMA ke TMB untuk dapat menghasilkan usaha 1 kali, usaha dalam 2 kali putaran poros engkolnya.

Ada pun prosesnya sebagai berikut

a. Proses Isap.

Pernyataan tersebut telah menjelaskan bagaimana mekanisme proses isap di dalam silinder dimana torak yang bergerak kebawah oleh poros engkol.

Pada saat torak bergerak kebawah oleh poros engkol akan terjadi penurunan tekanan akibat penambahan *volume* di atas torak. Melalui katup masuk udara dihisap dari atmosfer sekelilingnya. Tekanan didalam silinder akan lebih rendah sekitar 0,05 bar dari tekanan atmosfer menurut P Van Maanen Dalam bukunya *Motor Diesel Kapal*. (1997: 1.9) Pernyataan tersebut telah menjelaskan bagaimana mekanisme proses isap di dalam silinder dimana torak yang berherak kebawah oleh poros engkol

b. Proses Kompresi .

Pada saat torak sampai pada titik mati bawah arah gerakan torak akan berbalik kemudian katup masuk tertutup dan udara dalam silinder akan dikompresikan oleh langkah torak. Tekanan udara dalam silinder akan meningkat hingga pada akhir langkah kompresi bahan bakar dalam bentuk kabut disemprotkan kedalam udara panas, campuran bahan bakar akan menghasilkan ledakan dengan segera Ibid, ( 1997 : 1.10 ).



c. Proses Usaha.

Setelah torak mencapai TMA ( Titik Mati Atas ) lagi dan mulai langkah kebawah, tekanan gas didalam silinder meningkat Setelah pembakaran berakhir gas pembakaran atau gas sisa pembakaran akan berekspansi sebagai akibat *volume* yang meningkat diatas torak. Tekanan dan suhu kemudian akan menurun dengan cepat. Menjelang akhir langkah kerja atau usaha katup buang akan terbuka dan gas pembakaran akan mengalir ke luar silinder dengan kecepatan tinggi kesaluran gas buang (*exhaust manifold* ) pada akhir langkah ekspansi.

d. Proses Pembuangan Gas Sisa Pembakaran.

Selama langkah berikut, gas pembakaran yang masih tertinggal didalam silinder didesak keluar dari silinder melalui katup buang yang terbuka. Tekanan gas lebih besar sedikit dari tekanan atmosfer. Sebelum langkah buang berakhir katup masuk sudah terbuka dan setelah mencapai TMA proses dimulai lagi Ibid ( 1997: 1.11).

4. Blok Silinder..

Silinder liner adalah bagian dari mesin disel yang berfungsi sebagai tempat proses terjadinya pembakaran yang menghasilkan tenaga/usaha dengan pemanfaatan udara dan suhu yang tinggi yang bersamaan dengan penyemprotan bahan bakar.

Sedangkan silinder Head adalah bagian dari motor yang berfungsi untuk menutup silinder liner dan tempat pemasangan *Injector* serta dudukan rumah *Exhaust Valve* (katup isap dan katup buang).

Menurut Hery Suryono Dalam bukunya *Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal*, (1998 : 32) memberikan penjelasan mengenai keretakan yang terjadi pada blok silinder, yaitu sebagai berikut : Keretakan pada blok silinder atau pada tabung silinder (untuk mesin diesel yang menggunakan tabung silinder) terjadi karena lelehnya material.

Kelelahan material terjadi karena pada material tersebut bekerja tekanan yang berubah-ubah pada temperature yang cukup tinggi. Temperature kerja dari blok silinder dapat berubah menjadi tinggi bila saluran pendingin atau pelumasannya mengalami gangguan.

Untuk memperbaikinya, dilakukan pengelasan pada blok silinder bila retak yang terjadi tidak terlalu dalam. Setelah dilakukan penyekrapan kembali seperti konstruksi semula. Terhadap tabung silinder dapat juga dilakukan pengelasan bila retak yang terjadi tidak terlalu dalam dan tidak terlalu luas. Pekerjaan berikutnya adalah retak yang terlalu dalam dan luas, sebaliknya komponen tersebut diganti dengan yang baru.

Menurut Suryono dalam bukunya *Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal*, (1998 : 29) Blok silinder merupakan rumah tabung-tabung silinder yang di dalamnya terdapat saluran air pendingin. Air pendingin masuk dan bagian bawah tabung silinder, sedangkan dibagian atas terdapat lubang saluran air pendingin yang menuju kepala silinder guna memberikan pendingin. Di samping itu terdapat pula saluran-saluran minyak yang berguna untuk memberikan pelumasan. Pada saluran-saluran tersebut terdapat juga rumah poros nok beserta tabung tempat

duduk bantalannya, yang dilengkapi dengan lubang-lubang dengan berbagai macam ulir untuk mengikat bagian-bagian lain yang ada hubungannya dengan blok silinder.

## 5. Sistem pembakaran .

### a. Metode penyemprotan.

Pada sebuah motor diesel, penyemprotan bahan bakar ke ruang bakar mulai dilakukan saat piston mendekati TMA untuk menghindari denotasi. Campuran yang terbentuk akan menyala akibat suhu akhir kompresi yang tinggi (900-1000). Penyemprotan bahan bakar yang langsung ke ruang bakar di atas piston dinamakan injeksi langsung atau *direct injection* sedangkan yang berhubungan dengan ruang bakar utama dinamakan injeksi tidak langsung (Buntarto, dalam bukunya , Pintar Servis Mesin Diesel, 2016).

### b. Pembakaran dalam silinder.

Bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder berbentuk butir-butir cairan yang halus. Oleh karena udara di dalam silinder pada saat tersebut sudah bertemperatur dan bertekanan tinggi maka butir-butir tersebut akan menguap. Uap bahan bakar yang terjadi itu selanjutnya bercampur dengan udara yang ada disekitarnya. Proses penguapan berlangsung terus selama temperatur sekitarnya mencukupi. Jadi proses penguapan berlangsung secara berangsur-angsur. Demikian juga dengan proses pencampurannya dengan udara. Maka pada suatu saat dimana terjadi campuran bahan bakar udara yang sebaik-baiknya.



Proses penyalaan bahan bakar dapat berlangsung dengan sebaik-baiknya. Sedangkan proses pembakaran di dalam silinder juga terjadi secara berangsur-angsur dimana proses pembakaran awal terjadi pada temperatur yang relatif rendah dan laju pembakarannya pun bertambah cepat. Hal ini disebabkan karena pembakaran berikutnya berlangsung pada temperatur yang lebih tinggi.

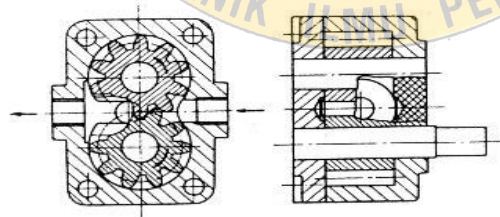
Setiap butir bahan bakar mengalami proses tersebut di atas. Proses pembakaran dapat dipercepat antara lain dengan jalan memutar udara yang masuk kedalam silinder, yaitu untuk mempercepat dan memperbaiki proses pencampuran bahan bakar dan udara. Namun demikian, jika pusaran udara itu terlalu besar maka ada kemungkinan terjadi kesukaran *start* mesin dalam keadaan dingin. Hal ini disebabkan karena proses pemindahan panas dari udara ke dinding silinder, yang masih keadaan dingin, menjadi lebih besar sehingga udara tersebut menjadi dingin juga. Sebaliknya, jika mesin sudah panas temperatur udara sebelum langkah kompresi menjadi lebih tinggi, sehingga dengan pusaran udara dapat diperoleh kenaikan tekanan efektif rata-ratanya oleh sebab itu mesin akan bekerja lebih efisien.

#### 6. Sistem Pelumasan Silinder.

Sistem Pelumasan Silinder menurut P. Van Maneen dalam bukunya, *Motor Diesel Kapal*, hal 91.

Pada motor torak trank bidang jalan silinder dilumasi dengan minyak

pelumas pinata gerak yang dilemparkan. Pada motor torak *trank* lebih besar, pelumasan lempar tersebut kurang cukup khususnya pada kecepatan rotasi rendah sehingga silinder secara terus menerus dilumasi melalui nipel pelumas. Dalam hal ini tercampurnya sebagian dari minyak pelumas silinder dengan minyak pelumas pinata gerak tidak dapat dicegah, sehingga dalam hal tersebut selalu digunakan minyak pelumas sama untuk kedua sistem tersebut. Sistem pelumasan pada motor induk pada waktu sedang berolah gerak digunakan pompa *stand by*. Apabila kapal sudah berjalan full away maka pompa stand by dapat dimatikan, pompa kopel yang terdapat pada motor induk akan menggantikan sebagai penghisap minyak lumas dari dalam *sump tank* melalui dua buah filter duplex, selanjutnya melalui plat *cooler Lubricating.Oil*. Pompa minyak pelumas biasanya merupakan pompa roda gigi, tekanan minyak lumas diatur oleh katup pengatur tekanan sehingga mencapai 2 sampai 4 kg/cm atau 3 sampai 4 kg/cm.



Gbr. 7.6 Pompa roda gigi.

Gambar 2.5 Pompa Roda Gigi

Menurut Wiranto Arismunandar dalam bukunya, *Motor Diesel Putaran Tinggi*, hal 124 dan 93.

- a. Bagian- bagian yang mendapat pelumasan pada motor induk antaralain :

- 1) Torak
- 2) Silinder liner
- 3) Poros nok
- 4) Batang pengungkit atau *rocker arm*.

b. Pada motor diesel diantara bagian-bagian yang bergerak satu sama lain akan diberikan pelumasan. Adapun tujuan dari pelumasan tersebut adalah :

- 1) Sebagai media pelumas diantara dua bagian yang bergerak.
- 2) Membentuk lapisan film minyak pada dua logam yang saling bergesekan.
- 3) Sebagai pelindung permukaan terhadap korosi.
- 4) Sebagai peredam suara.
- 5) Sebagai penyalur panas gesekan.

Tujuan tersebut diatas mensyaratkan beberapa sifat spesifik dari bahan pelumas. Dalam hal ini antara jenis motor diesel yang satu dengan yang lainnya mempunyai persyaratan pelumas yang tidak sama, maka untuk menghasilkan pelumasan yang optimal diperlukan berbagai jenis bahan pelumas yang bermutu baik. Baik dari segi kualitas maupun penanganannya serta pelumasannya, harus mempunyai persyaratan yang tinggi. Jika pelumasan dari bagian yang bergerak tidak diperhatikan dengan baik maka mesin tidak dapat berkerja dengan baik atau normal, juga berakibat mesin menunjukkan keausan yang berat sehingga umur mesin menjadi pendek. Dalam hal

ini sistem pelumasan merupakan sangat penting dari seluruh perawatan operasi mesin diesel. Minyak lumas yang buruk atau kotor serta penggunaan yang salah dapat pula menyebabkan gangguan dalam operasi kerja mesin diesel.

c. Fungsi dari pada pelumasan bagi motor diesel:

Menurut Endrodi dalam bukunya, Motor Diesel Penggerak Utama, (2005 : 6).

1) Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang saling bergesekan tidak menjadi aus, motor bekerja lebih normal dan suara motor jadi lebih halus.

2) Mendinginkan bagian-bagian motor yang saling bergesekan (ring-ring piston terhadap silinder *liner*, poros-poros terhadap metal atau bantalan-bantalannya, kepala siling terhadap pelurusnya) selanjutnya panas yang terkandung dalam minyakdiserahkn ke air laut pendingin dalam *Lubricating.Oil cooler*.

3) Membersihkan bagian-bagian dalam dari motor (jelaga, bermacam-macam metal sedimen) yang selanjutnya akan ditahan di filter atau *strainer* atau dibersihkan di dalam *Lubricating Oil purifier*

d. gejala-gejala atau indikator bahwa minyak lumas sudah menjadi rusak dan tidak boleh dipakai lagi adalah:

1) Minyak pelumas sistem berwarna keputih-putihan seperti susu dimungkinkan bercampur dengan air tawar, lakukan pemeriksaan terhadap keadaan silinder *liner* mungkin ada kebocoran atau air

tawar pendingin injektor atau untuk kapal lama agar diberikan sistem teleskop pendingin torak.

2) Minyak pelumas sistem berwarna kehijau-hijauan seperti lumpur cair, dimungkinkan tercampur dengan air laut agar diperiksa got kamar mesin mungkin banjir dan *Lubricating Oil* masuk ke *sump tank* atau periksa *Lubricating Oil cooler* mungkin bocor.

3) Minyak lumas didalam *sump tank* terlalu banyak, terlalu encer dan berbau solar, agar diperiksa pengabut bahan bakar yang mungkin bocor pada *nozzle*, selanjutnya minyak tidak terbakar dan mengalir ke ruang engkol dan ditarik oleh *skrap oil ring*.

4) Minyak cepat berwarna hitam dan cepat encer dimungkinkan O-ring torak yang sudah lemah atau bocor, atau *volume* minyak lumas dalam *sump tank* sering kurang dan terlambat menambah jumlahnya.

#### 7. Pendinginan Silinder.

Sistem pendingin *engine* bertanggung jawab untuk menjaga suhu *engine* agar selalu berada pada suhu operasi. Hal itu diperlukan karena *engine* akan beroperasi *optimum* pada suhu operasinya. Sistem pendingin mensirkulasikan cairan pendingin ke seluruh *engine* untuk membuang panas yang timbul akibat pembakaran dan gesekan. menggunakan dasar pemindahan panas.

Menurut Hery Suryono dalam bukunya *Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal*, (1998), dalam mesin diesel dinding dalam



silinder linner selalu dikenai panas dari pembakaran karena itu jika silinder *linner* retak akibat tegangan dari suhu yang tinggi.

a. Hal yang mendasari mengapa pendinginan mesin penting antara lain:

- 1) pada umumnya material mesin akan bertambah besar atau memuai dengan bertambahnya suhu. Bertambahnya suhu material itu akan menyebabkan kerusakan akibat tekanan panas dari proses pembakaran dalam silinder
- 2) makin besar panas mesin dapat menyebabkan suhu dari pada gas buang sehingga mengakibatkan terjadinya ledakan

Menurut Van Maanen dalam bukunya *Motor Diesel Kapal* (1983), Suhu tinggi yang dihadapi oleh dinding dalam silinder *head* mempunyai kecenderungan untuk mempercepat pengkaraman air sehingga menimbulkan kerak. Kerak adalah perambat panas yang sangat buruk sehingga dinding yang diendapi kerak makin kurang meneruskan panas kepada air pendingin dan akhirnya menjadi dipanasi lebih (*over head*). Pemanasan lebih akan menurunkan kekuatan bahan dan saat yang sama menimbulkan tegangan tambahan sehingga dengan mudah dapat menimbulkan keretakan pada silinder linner.

Biasanya pendinginan diatas kapal menggunakan air tawar atau air laut. Suhu air yang baik pada jalan keluar sistim pendingin adalah  $45^{\circ}\text{C}$  untuk air tawar suhu terakhir pada umumnya harus dibawah  $70^{\circ}\text{C}$ . Pendingin dengan air bertujuan mengurangi panas pada mesin

dengan jalan mengalirkan air untuk menyerap panas dari bagian mesin yang didinginkan, air yang terpanaskan itu kemudian mengalir keluar dari blok motor menuju alat pendingin (*Cooler*), yang dipakai pada mesin kapal dikenal adanya dua sistem pendingin yaitu sistem pendingin terbuka dan sistem pendingin tertutup. Kedua jenis pendingin tersebut sudah tentu harus disesuaikan dengan tujuan digunakannya mesin tersebut atau dapat juga didasarkan pada aspek yang lain, misalnya konstruksinya, ukurannya, beratnya, perlengkapannya, pemakaiannya dan perawatannya.

Menurut Van Maanen dalam bukunya *Motor Diesel Kapal* (1983), dalam ruang pembakaran sebuah motor diesel akan terjadi suhu  $800^{\circ}\text{K}$ - $900^{\circ}\text{K}$  ( $527^{\circ}\text{C}$ - $627^{\circ}\text{C}$ ) atau lebih pada waktu pembakaran. Dinding ruang pembakaran tutup silinder, bagian atas torak, bagian atas lapisan silinder, katup ruang disekitarnya. Termasuk antara pintu buang akan menjadi sangat panas karena gas tersebut untuk mencegah pengurangan besar dari kekuatan material dan perubahan bentuk secara termis dari bagian mesin, maka bagian-bagian tersebut harus didinginkan.

- b. Bagian mesin berikut, dalam rangka pembakaran harus mendapatkan pendinginan.
- 1) bagian dari lapisan silinder
  - 2) silinder liner
  - 3) silinder *head*

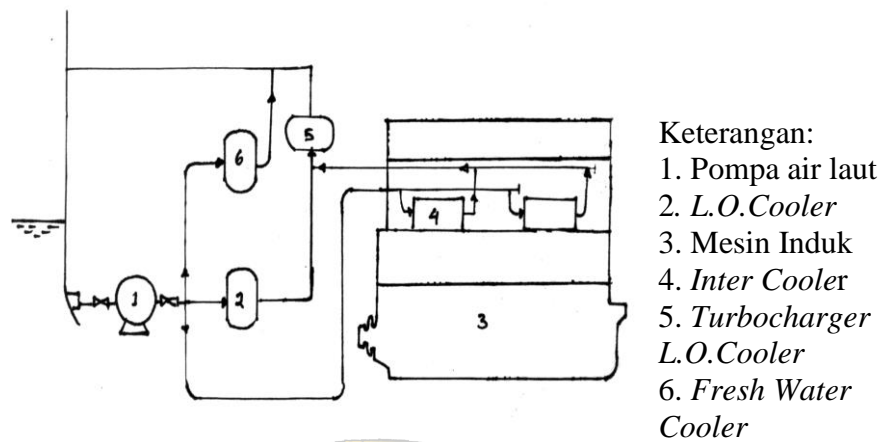
4) katup gas buang

5) *injector*

c. Sebagai bahan pendingin untuk mesin induk digunakan bahan sebagai berikut :

1) Air laut

Air laut merupakan suatu barang yang mudah didapatkan disekitar kapal. Tidak usah dibeli dan secara langsung diambil, sehingga pendinginan memakai air laut tidak usah memakai *system* tertutup, air laut yang sehabis mendinginkan langsung dibuang dan pendinginan selanjutnya di ambil saja. 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 *system* pendingin tertutup, yaitu memakai air tawar. Sedangkan air laut hanya digunakan untuk mendinginkan air tawar tersebut pada pesawat-pesawat pendingin(*Cooler*), Air laut selalu digunakan sebagai bahan pendingin secara tidak langsung bahan pendingin (air tawar atau minyak pelumas) yang diambil panas dari motor akan menyerahkan panas tersebut melalui sebuah alat pemindah panas (alat pendingin) ke air laut lagi.



Gambar 2.6 Sistem Pendingin Air Laut

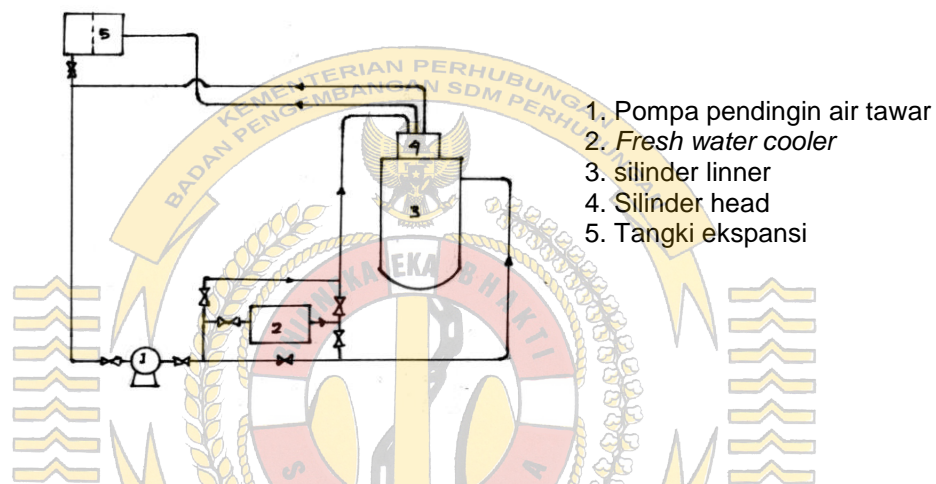
Cara Kerjanya yaitu:

Air laut diisap oleh pompa air laut (1) dialirkan ke L.O.Cooler (2) untuk mendinginkan minyak lumas mesin induk, kemudian mengalir inter cooler (4) untuk mendinginkan udara pembakaran pada mesin induk, dan pompa air laut juga mengalirkan air laut untuk mendinginkan minyak lumas pada turbocharger L.O.Cooler (5), dan juga mendinginkan air tawar pendingin mesin induk fresh water cooler (6). Kemudian air laut dibuang keluar kapal dan proses ini terjadi secara terus-menerus

2) Air tawar.

Air tawar memiliki beberapa sifat yang baik. Dengan menghilangkan udara didalamnya maka air tawar mengakibatkan sedikit korosi dan juga tidak mengakibatkan pengendapan kerak sehingga dapat digunakan untuk pendinginan mesin.

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.



Gambar 2.7 Sistem Pendingin Air tawar

Cara kerjanya yaitu: Air tawar pendingin mesin induk diisap oleh pompa pendingin air tawar (1) dari tangki ekspansi (5) kemudian air tawar tersebut didinginkan oleh air laut pada *fresh water cooler* (2) kemudian mendinginkan silinder *head* (4) dan silinder *liner* (3) kemudian air tawar tersebut diisap kembali oleh pompa pendingin air tawar.

proses ini bisa terganggu bila ada yang menghalangi yaitu:

- a) Kotoran-kotoran : lumpur-lumpur, garam-garam, minyak-minyak dan karat
- b) Gelembung udara



Kotoran-kotoran ini berasal dari bawaan-bawaan dari air sendiri dari kebocoran-kebocoran minyak dan karat-karat. Semuanya ini membuat lapisan-lapisan yang mengurangi penyerapan panas.

#### 8. Mesin-mesin Pendukung.

Dilihat dari kegunaannya dalam perawatan dan perbaikan motor diesel Menurut Hery Sunaryo dalam bukunya *Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal* (1998 : 20)

memberikan penjelasan mengenai mesin pendukung, adalah sebagai berikut:

Mesin pendukung sangat penting karena apabila terjadi kerusakan pada benda yang dikerjakan, mesin ini dituntut untuk dapat mengatasi keadaan tersebut, mesin-mesin pendukung tersebut antara lain :

##### a. Mesin Honning.

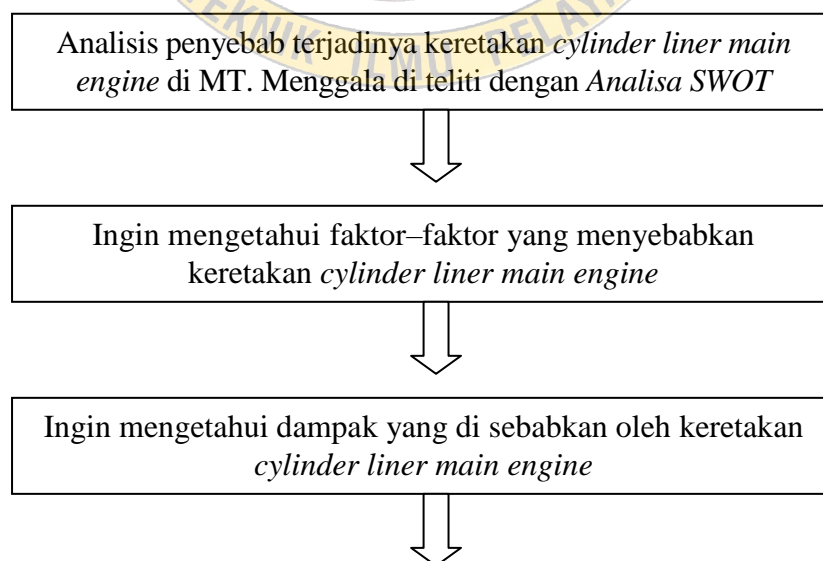
Mesin ini mempunyai fungsi memperbaiki permukaan silinder *liner* dengan cara pengasahan dengan memakai batu asahan dengan arah melingkar silinder *liner*.

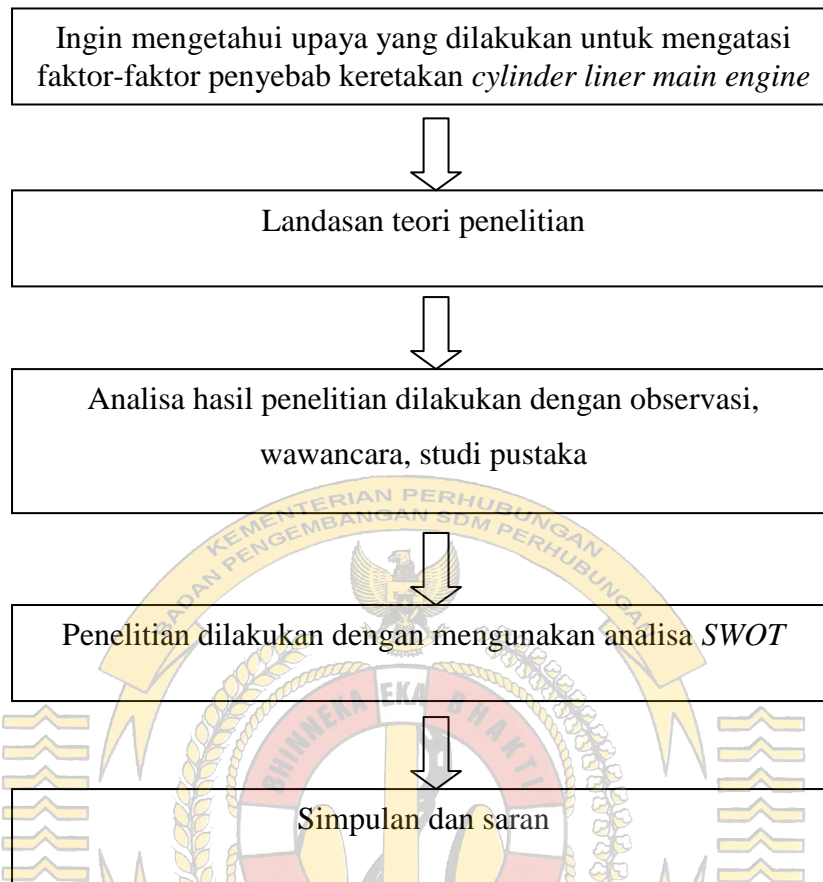
Dari hasil pengasahan ini, pada bagian-bagian dalam silinder seolah-olah dihasilkan alur-alur halus dengan arah melingkar dan hal ini digunakan agar turunnya oli yang ada di dalam silinder *liner* dapat dihambat sehingga temperature silinder liner tetap normal. Pengasahan dilakukan beberapa Micron saja, dan apabila silinder *liner* di Honning, diameter silinder *liner* akan menjadi sedikit lebih besar sehingga cincin torak perlu diganti baru.

### b. Mesin Pres Hidraulis

Mesin ini digunakan untuk membantu pelepasan atau pemasangan Bosing-Bosing dari bagian-bagian mesin yang memakai bosing. Mesin ini sangat baik karena tidak menimbulkan kerusakan pada benda yang mendapat tekanan tersebut. Dan pengertian mesin press hidraulis sebagai berikut Sistem hidrolis adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan zat cair (dalam hal ini oli) untuk melakukan satu gerakan searah atau segaris. Kita mengetahui sistem hidrolis ini sering diaplikasikan pada mesin-mesin berat dan besar. Dan mesin yang paling sering menggunakan sistem hidrolis adalah mesin press. Mesin press hidrolis adalah sebuah mesin besar yang memanfaatkan komponen hidrolis sebagai daya tekan dimana mesin ini berfungsi untuk mengepress atau memperkecil ukuran suatu objek.

### B. Kerangka Pikir Penelitian.





Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu keretakan *cylinder liner main engine*, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalahnya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut, dampak serta upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada.

Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor-faktor apa dan kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisa *Strengths*,

*Weaknesses, Opportunities, Threats (SWOT)*, dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mengatasi keretakan *cylinder liner main engine*.

### C. Definisi Operasional.

Definisi operasional merupakan definisi praktis/operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering di temukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Maka di bawah ini akan dijelaskan mengenai pengertian dari istilah-istilah yang ada:

#### 1. Mesin Diesel .

adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar.

#### 2. Silinder *liner*.

adalah bagian dari motor yang berfungsi sebagai tempat proses terjadinya pembakaran yang menghasilkan tenaga/usaha dengan pemanfaatan udara dan suhu yang tinggi yang bersamaan dengan penyemprotan bahan bakar.

#### 3. Torak Batang Engkol Mesin Diesel .

Adalah ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar.

#### 4. Mesin Honning.

Mesin ini mempunyai fungsi memperbaiki permukaan silinder liner

dengan cara pengasahan dengan memakai batu asahan dengan arah melingkar silinder *liner*.

5. Mesin Pres Hidraulis.

Mesin ini digunakan untuk membantu pelepasan atau pemasangan Bosing-Bosing dari bagian-bagian mesin yang memakai bosing.

6. Karter Mesin Diesel.

Adalah bagian yang berfungsi menyatukan silinder, torak dan poros engkol, melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalannya dan merupakan *reservoir* bagi minyak pelumas.

7. Poros Engkol Mesin Diesel.

Adalah bagian yang berputar dibawah aksi torak melalui batang engkol dan pena engkol yang terletak diantara pipi engkol, dan meneruskan daya dari torak kepada poros yang digerakkan.

