

BAB II

LANDASAN TEORI

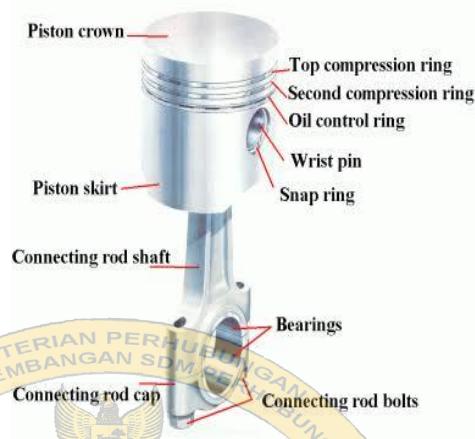
A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Tentang Piston

Pengertian tentang *Piston* adalah suatu bagian komponen penting pada mesin induk pada pengompresi yang menghasilkan gaya gas yang selanjutnya mengakibatkan kerja dari motor, dimana pada saat Piston bekerja dari TMA menuju TMB katup isap terbuka akhirnya udara masuk ke dalam silinder, kemudian piston dalam posisi bergerak dari TMB ke TMA, katup isap dan katup buang tertutup dan udara dalam silinder dimampatkan sehingga tekanan udara dan suhunya meningkat. Sebelum piston mencapai TMA bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder bercampur dengan udara bertekanan dan bersuhu tinggi sehingga terjadi pembakaran/ledakan yang selanjutnya memutar poros engkol. Dari poros tersebut terjadi perubahan energi dari thermal menjadi energi mekanik.

Tidak pada motor diesel utama, piston digunakan untuk berbagai pesawat atau mesin, misalnya bengkel tambal ban yang mempunyai kompresor udara. Dalam hal ini Piston berfungsi memampatkan udara yang kemudian ditampung dalam suatu bejana receiver. Prinsip kerjanya sama yaitu memampatkan udara tapi letak perbedaannya pada penggunaan udara kompresi. Piston mendapatkan beban baik secara thermis maupun mekanis. Pada piston harus disalurkan gaya yang besar. Pada pembebanan besar tersebut lebih dari 10 Mpa (100 bar), piston harus kedap terhadap

tekanan gas dalam silinder, kedap tersebut terselenggara dengan adanya pegas piston dan cincin hantar.



Gambar 2.1 Piston dan Bagian-bagiannya

Tidak hanya akibat koefisien panas hantar yang tinggi, tetapi juga akibat masa yang jauh berkurang, maka material ringan sangat cocok sekali untuk pembuatan piston asal beban termis tidak terlalu besar. Material ringan yang banyak digunakan dahulu adalah campuran aluminium-tembaga, sedangkan dewasa ini dipergunakan campuran aluminium-silicon, karena memiliki koefisien muai yang lebih kecil.

2. Susunan Piston

Piston terdiri atas tiga bagian, dimana bagian-bagian tersebut adalah:

a. Bagian Atas Piston (*Piston Crown*)

Bagian tersebut menampung gaya gas yang disalurkan pada pena piston.

Material adalah baja tempa atau baja tuang. Bagian atas tersebut juga mengandung hanya bagian atas atau seluruh pegas Piston.



Gambar 2.2 Piston Crown Head

b. Bagian bawah Piston (Piston Skirt)

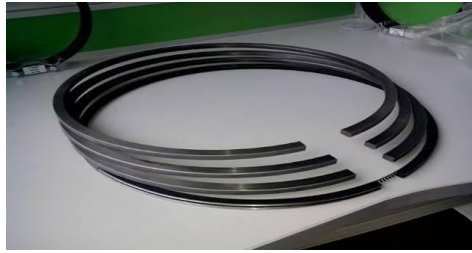
Piston skirt adalah bagian bawah piston, dengan pembilasan pintu sewaktu dalam kedudukan TMA piston harus tetap menutup pintu-pintu yang terdapat pada dinding silinder sehingga udara tidak dapat masuk ke dalam ruang pembakaran yang akan mengakibatkan ketidak sempurnaan dalam pembakaran, dikarenakan adanya kebocoran tersebut. *Piston skirt* tersusun dari bahan material ringan, campuran aluminium dengan tembaga, sedang pada saat sekarang digunakan campuran aluminium dengan silicon karena memiliki koefisien muai yang lebih kecil.



Gambar 2.3 Piston Skirt

c. Cincin Hantar (*Piston Ring*)

Pada piston juga terdapat cincin piston yang juga berfungsi untuk menunjang kerja piston di dalam silinder. Bagian atas piston tidak diijinkan mengenai dinding silinder karena bagian atas tersebut: sangat berpengaruh oleh perubahan termis. Selain itu pembentukan bram pada jarak piston antara pegas piston untuk tujuan tersebut, maka di atas bagian piston ditempatkan sebuah cincin hantar atau cincin mantel dengan diameter lebih besar yang menumpu pada dinding silinder. Adakalanya di bagian tersebut ditempatkan cincin jalan yang dibuat dari bahan campuran timah hitam-bronz. Cincin tersebut menonjol beberapa persepuluh mm diantara cincin hantar. Pada piston trunk bagian hantar tersebut relatif besar dibandingkan dengan pada piston motor kepala silang. Oleh sebab gaya samping juga lebih besar dan mencegah agar piston tidak mengadakan gerakan sebebas-bebasnya haruslah ada kelonggaran setepat-tepatnya dengan silinder dan dilumasi dengan sebaik-baiknya ksrns dengsn adanya pelumasan maka gaya geasekan terhadap dinding silinder semakin kecil atau berkurang. Selain itu untuk memperkecil kebocoran udara melalui celah antara piston dengan dinding silinder, maka piston harus dilengkapi dengan cincin Piston agar udara tidak terbebas atau bocor saat kompresi terjadi. Suatu kebocoran tertentu dari gas melalui ujung-ujung pegas paling atas diperlukan karena dengan demikian karena selisih tekanan gas diantara keseluruhan pegas. Adakalanya hanya pegas terbawah yang dilengkapi dengan kunci pegas rapat gas.

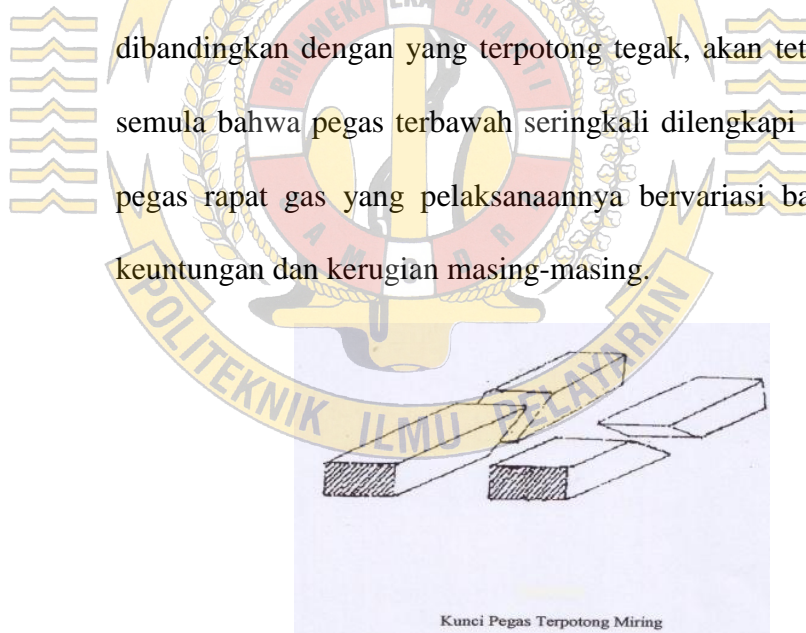


Gambar 2.4 Piston Ring

Menurut P. Van Maanen dalam buku Motor Diesel Kapal Jilid I (1995: 5.33-5.35) bahwa cara pelaksanaan dari kunci pegas ada 3 yaitu :

a. Pegas Terpotong Miring

Ujung-ujung pegas terpotong miring dengan jarak horizontal sama, mengakibatkan lubang kebocoran akan lebih kecil dibandingkan dengan yang terpotong tegak, akan tetapi dikatakan semula bahwa pegas terbawah seringkali dilengkapi dengan kunci pegas rapat gas yang pelaksanaannya bervariasi banyak dengan keuntungan dan kerugian masing-masing.

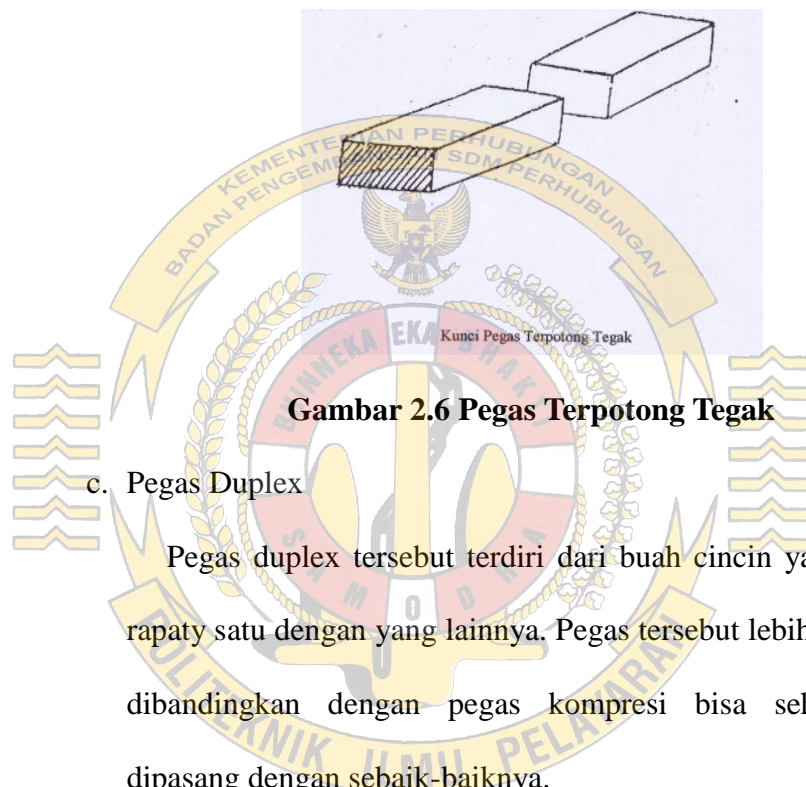


Gambar 2.5 Pegas Terpotong Miring

b. Pegas Terpotong Tegak

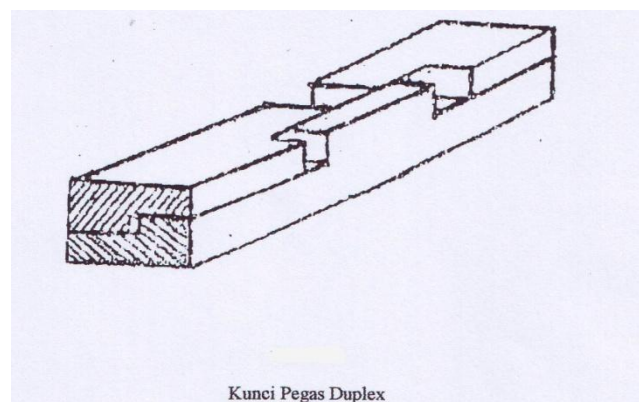
Untuk pegas teratas digunakan pegas dengan ujung terpotong tegak. Bila pegas menjadi panas, maka akan memuai sehingga ujung-ujungnya akan mendekati satu dengan lainnya. Lebar pegas harus sedemikian rupa, sehingga pegas dalam keadaan panas

ujung-ujungnya tidak saling menyentuh. Bila hal ini terjadi, maka daya silinder akan terkena dampak buruk dan torak akan mengakibatkan kebocoran gas yang besar. Sehingga lapisan pelumas akan terbakar oleh gas panas dengan kecepatan tinggi tersebut.



c. Pegas Duplex

Pegas duplex tersebut terdiri dari buah cincin yang duduknya rapat satu dengan yang lainnya. Pegas tersebut lebih mudah rusak dibandingkan dengan pegas kompresi biasa sehingga harus dipasang dengan sebaik-baiknya.



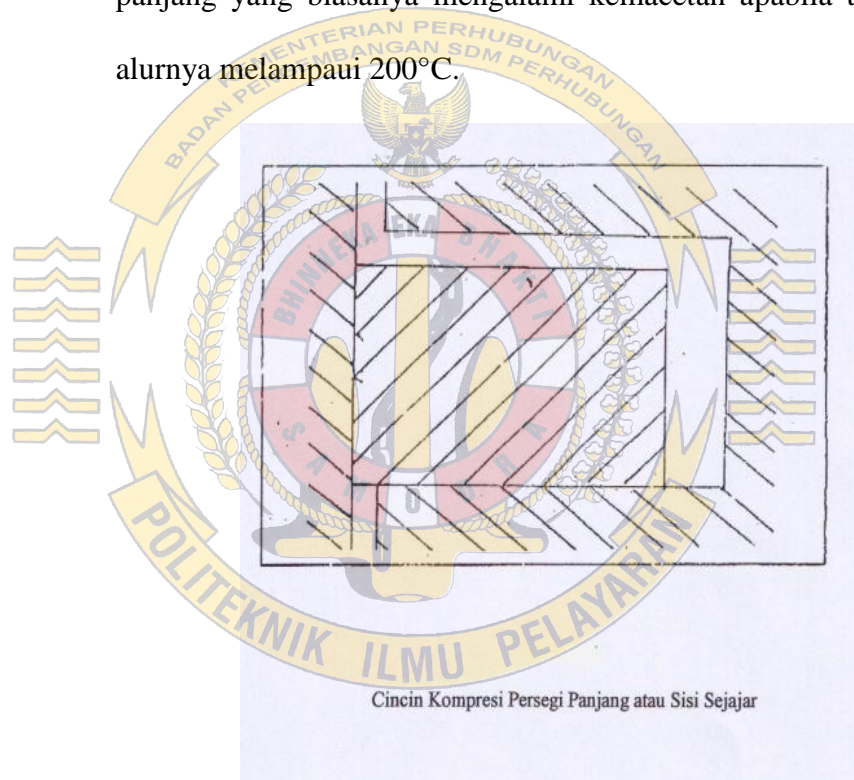
Gambar 2.7 Kunci Pegas Duplex

Cincin-cincin kompresi juga berfungsi mentransmisikan panas

dari Piston ke dinding silinder, maka dalam hal tersebut cincin Piston yang pertama yang terkena pada bagian Piston yang bertemperatur tinggi juga memegang peranan yang utama. Penampang cincin kompresi terbagi menjadi 4 bagian yaitu:

a. Cincin Kompresi Persegi Panjang/Sisi Sejajar

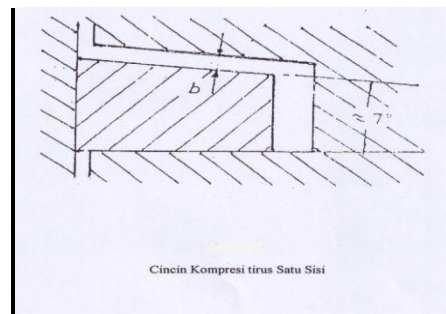
Menunjukkan penampang cincin torak sisi paralel atau persegi panjang yang biasanya mengalami kemacetan apabila temperatur alurnya melampaui 200°C .



Gambar 2.8 Cincin Kompresi Persegi Panjang dan Sisi Sejajar

b. Cincin Kompresi Tirus satu sisi

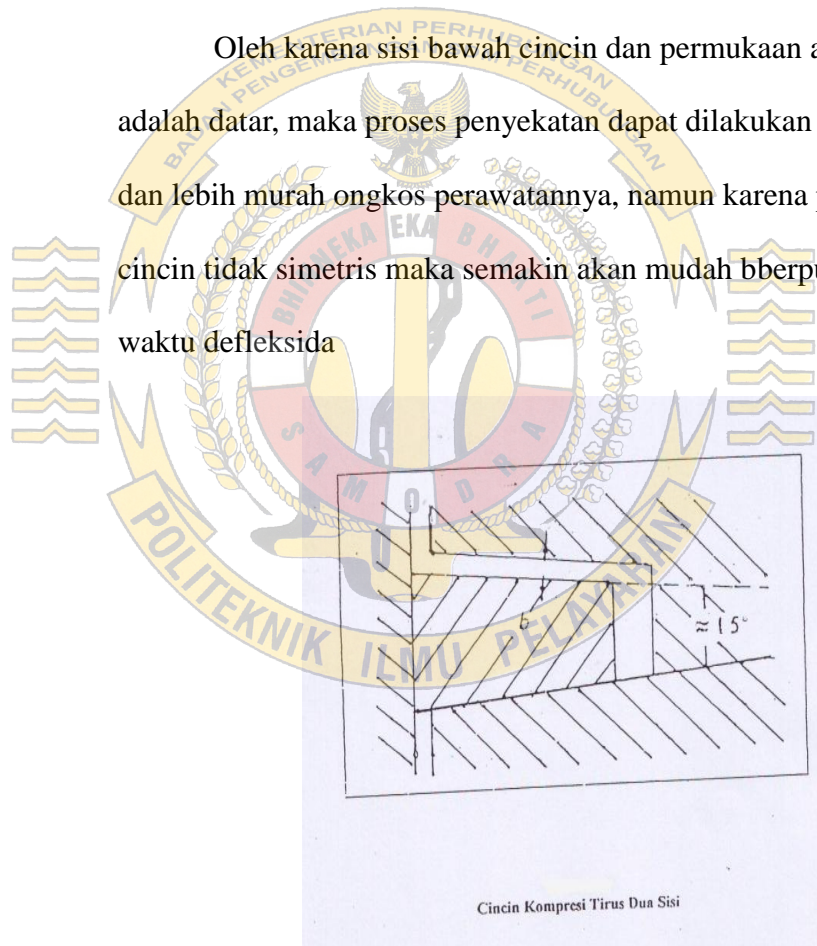
Cincin tirus dua sisi dapat bekerja baik sampai suhu 250°C kelonggaran berubah sesuai dengan gerakan torak sehingga dapat mengeluarkan endapan endapan dari dalam alurnya. Dengan demikian kemacetan dinding Piston dapat dicegah untuk sementara waktu.



Gambar 2.9 Cincin Kompresi Tirus Satu Sisi

c. Cincin Kompresi Tirus Dua Sisi

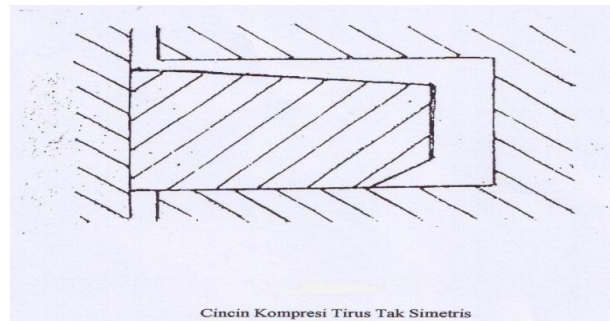
Oleh karena sisi bawah cincin dan permukaan alur tersebut adalah datar, maka proses penyekatan dapat dilakukan lebih baik dan lebih murah ongkos perawatannya, namun karena penampang cincin tidak simetris maka semakin akan mudah berputar pada waktu defleksida



Gambar 2.10 Cincin Kompresi Tirus Dua Sisi

d. Cincin Kompresi Tirus Tak Simetris

Waktu defleksi konstruksi cincin ini dapat mencegah adanya puntiran .

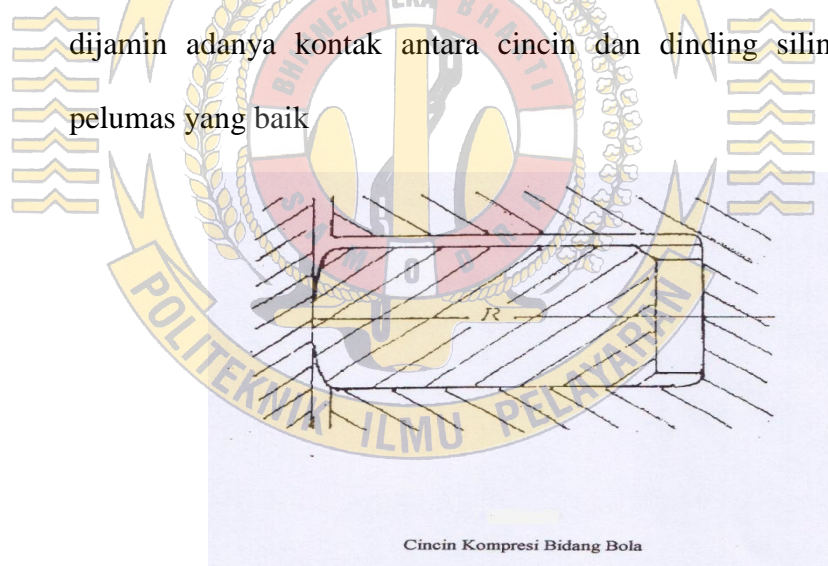


Gambar 2.11 Cincin Kompresi Tirus Tak Simetris

Masih ada lagi variasi cincin kompresi persegi panjang yaitu :

a. Cincin Kompresi Bidang Bola

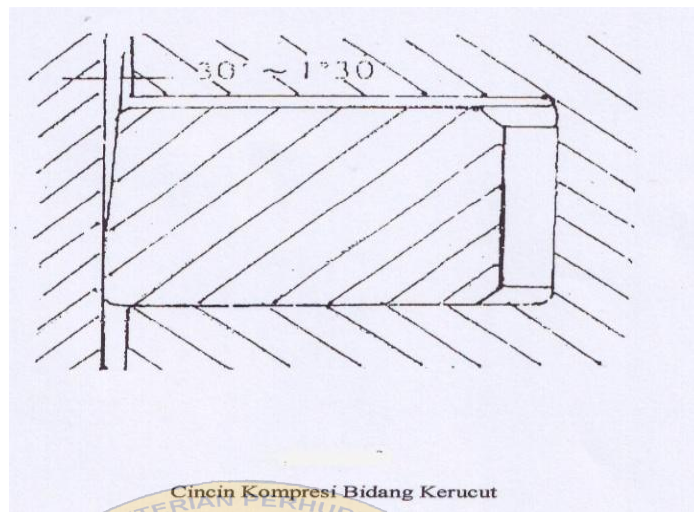
Dalam konstruksi ini, sisi cincin berbentuk bola, sehingga pada kedudukan cincin yang miring terhadap piston masih tetap dapat dijamin adanya kontak antara cincin dan dinding silinder dengan pelumas yang baik



Gambar 2.12 Cincin Kompresi Bidang Bola

b. Cincin Kompresi Bidang Kerucut

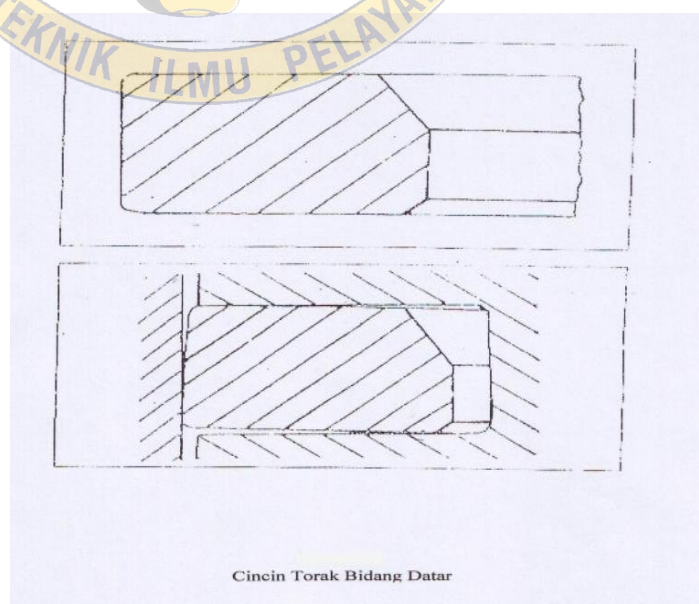
Dalam konstruksi ini, bagian bawah sisi cincin menempel rapat pada dinding silinder, sehingga pada waktu penyesuaian antara cincin yang baru dengan silinder dapat berlangsung dengan cepat .



Gambar 2.13 Cincin Kompresi Bidang Kerucut

c. Cincin Piston Bidang Datar

Dalam konstruksi ini, bagian atas dari sisi dalam cincin di teruskan sehingga terjadi penampang yang tidak simetris. Konstruksi ini dibuat supaya pada waktu cincin terpuntir masih dapat diperoleh keadaan pada cincin kompresi bidang kerucut dan penyesuaian yang singkat antara permukaan sisi bawah cincin dan alurnya.



Gambar 2.14 Cincin Torak Bidang Datar

3. Gaya Pada Piston

Pada kinerja piston terdapat beberapa gaya yang berpengaruh terhadap kondisi piston tersebut gaya-gaya yang terdapat pada piston tersebut atas gaya gas pada puncak piston, pena piston dan ujung batang penggerak, dan gerak samping piston yang bergantung pada sudut penggerak maupun pada gaya-gaya tersebut.

Piston haruslah tahan semua gaya tersebut dan dapat bergerak sebaik-baiknya di dalam silinder. Selain itu konstruksinya sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kebocoran gas dari ruang bakar, tetapi harus dapat memindahkan kalor dari piston ke dinding silinder dengan sebaik-baiknya supaya piston tidak terlalu panas. Temperatur torak juga harus dijaga berada dalam batas yang diperbolehkan sehingga tetap dapat mempertahankan kekuatannya dan menghindari tegangan thermal dan temperatur tinggi.

4. Cara Kerja Piston

Cara kerja Piston dapat dilihat pada waktu pembakaran motor diesel 4 langkah maupun 2 langkah.

a. Cara Kerja Piston Pada Motor Diesel 4 Langkah

Sebagaimana telah diketahui bahwa proses tersebut di bagi dalam 2 putaran poros engkol dengan 4 langkah piston. Proses akan dibahas sejak piston berada di kedudukan teratas atau Titik Mati Atas (TMA). Kedudukan piston tersebut sama dengan 0 dan poros juga tidak ada kopel penggerak tersedia. Langkah berikutnya adalah :

1) Langkah Masuk

Pada saat piston digerakkan oleh engkol akan terjadi penurunan tekanan akibat penambahan volume di atas piston melalui sebuah atau lebih katup masuk, digerakkan secara mekanis, udara dihisap dari atmosfer sekelilingnya.

2) Langkah Kompresi

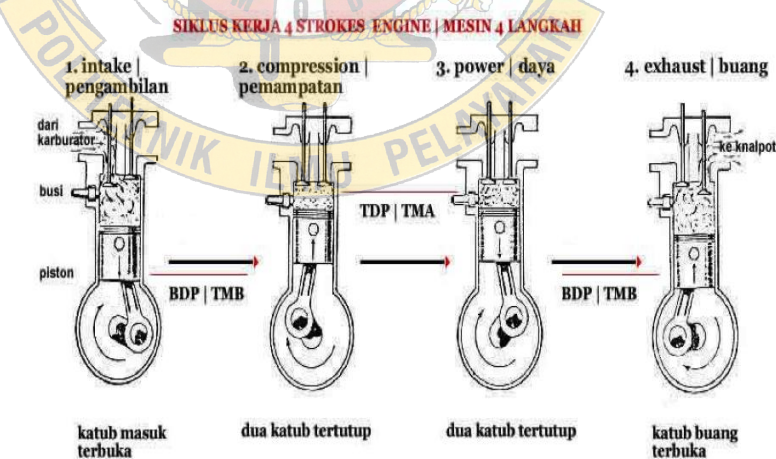
Pada saat piston sampai di titik mati bawah (TMB) arah gerakan akan membalik. Tidak lama kemudian katup masuk tertutup dan udara dalam silinder akan dikompresir pada langkah lebih lanjut dari piston. Tekanan dalam silinder akan meningkat 35 bar-40 bar, suhunya akan meningkat menjadi 550°C - 600°C . Pada saat piston mendekati kedudukan teratas (TMA) katup bahan bakar akan menyemprotkan bahan dalam bentuk ke dalam dalam bentuk ke dalam udara panas, campuran bahan bakar/udara oksigen akan menyala dengan segera.

3) Langkah Kerja/Usaha

Setelah piston mencapai TMA lagi dengan mulai langkah ke bawah, tekanan gas dalam silinder masih meningkat hingga 40 bar-50 bar, sedang suhu meningkat 1500°C - 1600°C . Setelah pembakaran berakhir gas pembakaran akan berekspansi dengan silinder sebagai akibat volume yang meningkat di atas piston. Tekanan dan suhu akan menurun dengan cepat menjelang akhir langkah kerja sebuah atau lebih katup buang terbuang tinggi keseluruhan gas buang. Pada langkah ekspansi pada saat katup buang tersebut akan berkisar 600°C - 700°C dan tekanan 3-4 bar.

4) Langkah Buang

Selama langkah ke atas berikut, gas pembakaran yang masih tertinggal dalam silinder didesak keluar silinder melalui katup buang yang terbuka. Tekanan gas lebih besar sedikit dari tekanan atmosfer. Sebelum langkah buang berakhir, katup masuk telah terbuka dan setelah mencapai TMA, proses akan dimulai lagi. Selama keempat langkah tersebut telah terjadi kerja positif dan kerja negative pada sisi atas dan sisi bawah Piston. Oleh karena tekanan (atmosfir) dibawah torak tidak berubah selama proses tersebut, maka result ante kerja di bawah Piston sama dengan 0 sehingga kerja tersebut tidak perlu diperhatikan selama langkah masuk oleh udara yang mengalir ke dalam silinder akan mengadakan sejumlah kerja kecil pada Piston (kerja positif).



Gambar 2.15 Siklus Kerja Mesin 4 Tak

b. Cara Kerja Piston Pada Motor Diesel 2 Langkah

Proses ini berlangsung selama satu putaran dari poros engkol dan dibagi dalam 2 langkah piston. Proses dimulai pada

saat piston berada di TMB pada awal langkah kompresi. Pada system pembilasan 2 langkah dari silinder terdapat sebaris pintu bilas di sekeliling lingkaran. Lubang pintu bilasan tersebut berhubungan dengan sebuah saluran bilas dimana bertekanan lebih kecil (0.5-0,15 bar) dialirkan melalui sebuah pompa bilas. Pada tutup silinder ditempatkan sebuah katup buang, katup tersebut memisahkan silinder dari saluran gas buang ke suatu tempat yang cocok atmosfer. Pada kedudukan piston tersebut udara yang dihasilkan pompa bilas yang terbuka, oleh sebab itu katup buang juga terbuka oleh nok buang, maka udara bilas yang akan mengalir ke dalam akan mendesak gas pembakaran yang masih ada dalam silinder dari proses sebelumnya, ke dalam gas pembakaran melalui katup hingga silinder sekurang-kurangnya dibilas dengan baik dan udara pembakaran baru. Dengan meneinpatkan pintu-pintu bilas pada kedudukan agak tangensial, udara yang mengalir ke dalam selain mendapatkan gerakan translasi juga mendapatkan rotasi yang akan meningkatkan efek pembilasan.

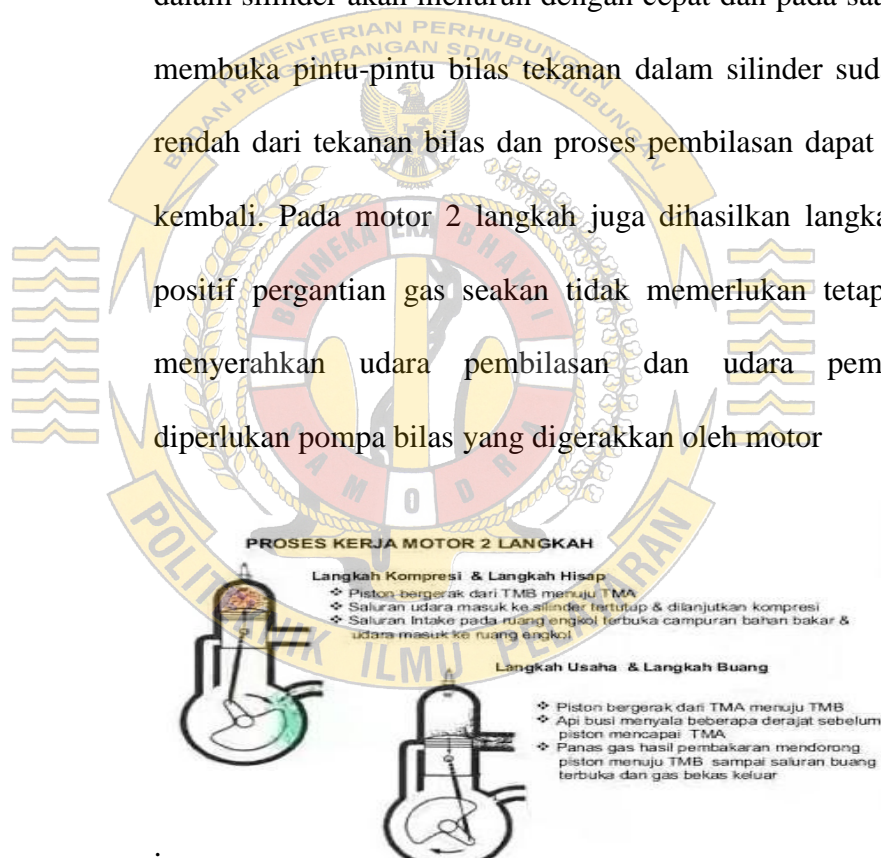
Langkah-langkah Piston pada motor 2 langkah berturut-turut:

1) Langkah isap dan Kompresi

Pada awal langkah atas, piston akan menutup terlebih dahulu pintu-pintu bilas dan pada saat bersamaan katup buang akan tertutup. Lintasan tekanan dan suhu identik dengan motor 4 langkah selama langkah kompresi pada motor 2 langkah dimulai, pada akhir kompresi terjadi penyemprotan bahan bakar.

2) Langkah Usaha dan Buang

Pada awal langkah kerja lintasan tekanan dan suhu dalam silinder identik dengan langkah motor 4 langkah. Menjelang 20° sebelum langkah tersebut katup buang akan di buka dengan nok buang sehingga sebagian besar dari gas pembakaran mengalir dengan kecepatan tinggi ke saluran gas buang. Tekanan gas dalam silinder akan menurun dengan cepat dan pada saat piston membuka pintu-pintu bilas tekanan dalam silinder sudah agak rendah dari tekanan bilas dan proses pembilasan dapat dimulai kembali. Pada motor 2 langkah juga dihasilkan langkah kerja positif pergantian gas seakan tidak memerlukan tetapi untuk menyerahkan udara pembilasan dan udara pembakaran diperlukan pompa bilas yang digerakkan oleh motor



Gambar 2.16 Siklus Kerja Mesin 2 Tak

5. Pemeriksaan Piston

Merupakan keadaan normal bila pada sisi pinggiran dari bagian atas piston akan terbentuk sejumlah endapan, khususnya berhadapan dengan titik lumas, bila lapisan endapan terlalu tebal, maka lapisan tersebut akan mengenai dinding silinder yang meninggalkan bekas yang

mengkilap pula. Lapisan pelumas demikian dapat rusak akibat lapisan endapan tersebut, sehingga mengakibatkan keausan silinder. Lapisan tersebut pada umumnya terdiri dari bagian-bagian berporos, berwarna banyak dan berbentuk dari tambahan alkalis dalam minyak pelumas silinder. Penambahan tersebut bertujuan untuk menetralsir produk pembakaran asam yang terjadi pada pembakaran bahan bakar yang mengandung zat belerang dan mengakibatkan keausan yang korosif pada bidang

jalan silinder. Bila bahan bakar mengandung belerang rendah dan tetap menggunakan bahan bakar alkalis yang kuat, maka zat alkalis dalam minyak tidak dirubah, melainkan akan menjadi endapan lapisan yang keras yang melekat pada bagian dinding yang terpanas pada ruang Pembakaran. Pemakaian minyak dengan kadar alkalis kurang kuat/TBN rendah (*Total Best Number I*) ukuran terhadap alkalis minyak lumas akan mencegah pengendapan yang berlebihan, apabila dalam pemeriksaan piston yaitu dengan menggunakan sebuah alat untuk mengukur diameternya, apakah diameter dari piston tersebut atau tidak. Selain itu kita juga harus memeriksa piston dengan cara penggunaan *system dry check*, yaitu suatu cara untuk memeriksa apakah piston tersebut terdapat keretakan atau tidak, pengecekan ini dengan menyemprotkan zat cair yang memiliki warna-warna untuk mengetahui bahwa piston tersebut terdapat keretakan.

6. Tampilan Piston

Gaya samping torak berubah-ubah arah, setiap kali sudut inklinasi

batang penghubung berubah tanda, oleh karena itu bidang kontak antara piston dan dinding silinder berubah dari kanan ke kiri dan sebaliknya. Sementara piston menumbuk-nyumbuk dinding silinder, dimana gaya samping itu bekerja. Dalam beberapa keadaan tumbukan atau tamparan tersebut terjadi antara TMA dan TMB. Fenomena tersebut dinamakan tamparan piston atau tumbukan piston. Tumbukan-tumbukan tersebut mengakibatkan terjadinya erosi karena kavitasi, pada dinding luar silinder, dimana terdapat air pendingin, tetapi bunyi juga mengganggu pada dinding silinder yang rusak atau apabila kelonggaran Piston dan silindernya terlalu besar.

7. Temperatur dan Pendingin Piston

a. Temperatur Pada Piston

Panduan aluminium memiliki konduktivitas thermal yang baik tetapi koefisien pemuaian tersebut kira-kira 2x lebih besar dari pada silinder besi tuang atau baja. Bahkan pada logam panduan "Lo - Ex" (*Low Expantiori*) yang mengandung silikon untuk memperkecil pemuaian thermalnya, koefisien thermalnya masih 1,5x lebih besar. Selama mesin bekerja menghasilkan daya poros yang besar, pusat puncak

piston dan tepi piston dapat bertemperatur berturut-turut 400°C , 200°C sampai 250°C , jadi temperatur kedua bagian dapat berbeda 150°C . hal inilah yang menyebabkan mengapa Piston memuai lebih banyak dari pada silinder. Supaya kelonggaran antara piston dan dinding silinder cukup besarnya, maka Piston harus dibuat kecil. Menunjukkan ide tersebut di atas yaitu bahwa torak dibuat dari dua

bagian yang berbentuk kerucut. Kerucut bagian atas adalah bagian puncak piston dimana dibuat alur-alur cincin kompresi. Bagian bawah kadang dibuat berbentuk silinder saja, tetapi dalam beberapa hal piston dibuat dari beberapa bagian kerucut. Bagian-bagian piston lainnya juga mengalami perubahan bentuk jika temperatur naik. Pada mesin-mesin dengan supercharger, daya porosnya dapat diperbesar, tetapi temperatur Piston naik. Maka jika temperatur Piston jadi terlampau tinggi, cincin Piston dapat macet di dalam alurnya. Untuk mencegah terjadinya keadaan yang merugikan tersebut Piston harus didinginkan dengan sebaik-baiknya.

b. Pendingin Piston Pada Motor Trank

Pendingin piston dapat dilakukan dengan menyemprotkan minyak pelumas dari ujung batang penggerak ke bagian bawah piston. Dengan cara itu maka pendinginan piston dapat memindahkan panas piston ke dinding silinder melalui cincin Piston tidak penting. Untuk motor 4 langkah dengan piston trank hanya bagian atas alur pegas yang didinginkan dengan minyak pelumas yang dialirkan melalui saluran sebelah dalam (yang dituang) sebagian besar panas yang diambil oleh piston secara langsung diserahkan kepada dinding silinder melalui pegas piston dan selanjutnya diserahkan kepada air pendingin silinder. Pemilihan minyak pelumas sebagai bahan pendingin untuk piston trank dapat dipahami, minyak tersebut dialirkan melalui saluran dalam poros engkol dan dalam batang penggerak. Minyak pelumas atau pendingin dapat dengan mudah mengalir keluar dari piston dan dengan mudah

masuk ke dalam kotak engkol. Untuk mencegah agar tidak terlalu banyak pelumas terlempar pada dinding silinder, khusus pada motor besar minyak pelumas disalurkan melalui saluran dalam batang gerak ke bagian bawah dari kotak engkol

c. Fungsi dan Jenis jenis kerusakan pada piston dan piston ring menurut (widi swidarma)

1) Fungsi dari ring piston adalah untuk mencegah terjadinya kebocoran oli. Piston pada dasarnya memiliki dua bagian: *Piston Crown* dan *Piston Skirt*. Piston Crown berisi alur annular untuk Piston Ring dan Piston Skirt mengambil batang penghubung melalui pin, pin 'mengapung' pada permukaan bantalan di piston dan tetap secara aksial oleh circlips. Mahkota piston skirt dan dihubungkan dengan ekstensi baut. Fungsi piston

i) Penerima tenaga pembakaran

ii) Meneruskan tenaga pembakaran

iii) Membawa cincin torak sebagai pengikat dan menyapu dinding silinder

iii) Menerima tekanan hasil pembakaran campuran gas dan meneruskantekanan untuk memutar poros engkol (*crank shaft*) melalui batang piston atau connecting road.

2) Kerusakan pada piston dan piston ring

Kerusakan yang terjadi pada piston disebabkan karena anda kurang memperhatikan keadaan mesin, solusi jika piston atau torak rusak adalah dengan cara menggantinya yang baru, jika membeli yang baru

tentu menghabiskan biaya yang cukup banyak. Lebih baik rawatlah mesin sesuai dengan buku petunjuk. Berikut ini kerusakan yang terjadi pada piston :

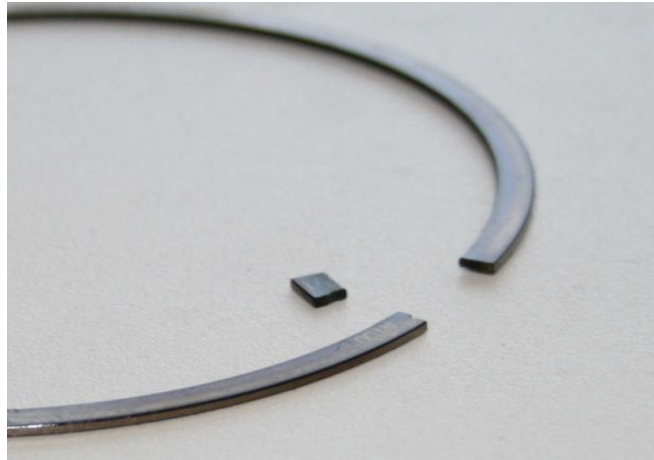
- i) Piston aus, ini akan berakibat boncornya kompresi.
- ii) Ring piston patah, ini akan berdampak pada mesin yang tidak bisa menyala dan dinding silinder/piston rusak.
- iv) Stang piston anda bengkok/patah, tentunya ini akan membuat tidak bisa menggunakan mesin tersebut.
- iv) Dudukan penahan pen aus, ini akan berakibat penahan piston lepas, pen piston bergerak ke kanan dan ke kiri.
- v) Bantalan piston aus, ini akan berdampak suara mesin menjadi berisik, piston tidak bergerak dengan stabil .



Gambar 2.17 Piston Kotor



Gambar 2.18 Ring Piston Aus

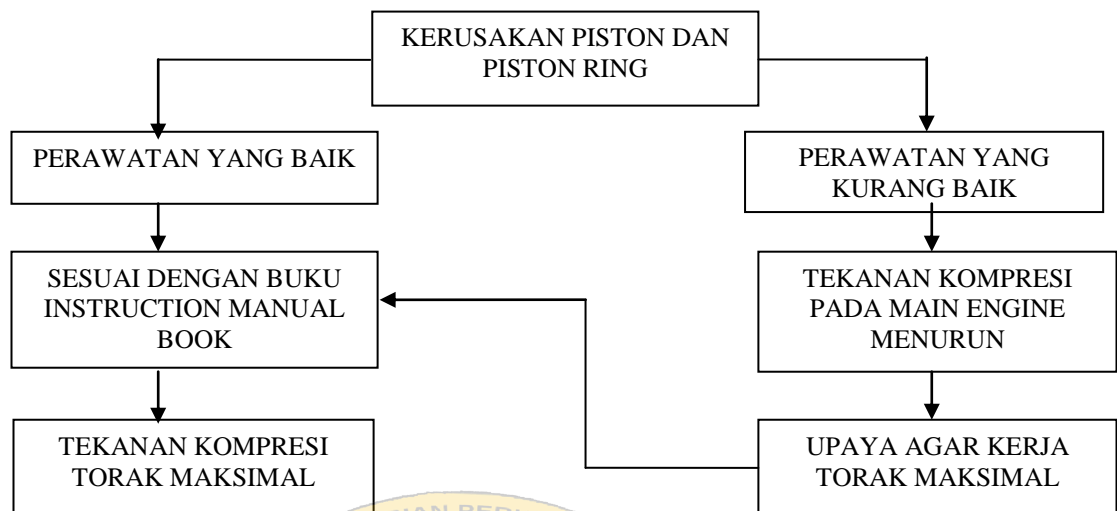


Gambar 2.19 Ring Piston Patah

8. Kerangka pikir penelitian

Kerangka pikir penelitian adalah bagan dari suatu alur pemikiran seseorang terhadap apa yang sedang dipahaminya untuk dijadikan sebagai acuan dalam memecahkan suatu permasalahan yang sedang diteliti secara logis dan sistematis. Setiap kerangka pikir yang dibuat mempunyai kedudukan atau tingkatan yang dilandasi dengan teori-teori yang *relevan* agar permasalahan dalam penelitian tersebut dapat terpecahkan sesuai dengan teori yang di dapat . Kerangka pemikiran yang disusun dalam upaya memudahkan pembahasan laporan penelitian terapan yang dirangkum menjadi skripsi dengan mengambil pembahasan tentang kerusakan piston dan piston ring silinder no.2 mesin induk MV. HANJIN GDYNIA. Untuk keperluan penelitian, dibawah ini digambarkan Kerangka pikir tentang terjadinya *kerusakan piston dan piston ring silinder no.2 mesin induk di MV.HANJIN GDYNIA* yang penulis susun sebagai berikut

:



Gambar 2.20 Kerangka Pikir

A. Definisi operasional

Pemakaian istilah-istilah dalam bahasa Indonesia maupun bahasa asing akan sering ditemui pada pembahasan berikutnya. Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut :

1. a. TMA(Titik Mati Atas) adalah titik dimana posisi piston berada paling atas dalam silinder
- b. TMB(Titik mati bawah) adalah titik dimana posisi piston berada paling bawah dalam silinder. (P. Van Maanen. Motor Diesel Jilid I hal. 5.33-5.35)
2. Exhaust Gas Adalah gas buang yang berasal dari hasil pembersihan induk. (P. Van Maanen. Jilid 1. Motor Diesel Kapal. Hal. 1.3)
3. *Scaving air* (udara bilas)
4. Ring groove adalah alur dimana piston ring terpasang
5. Ring gab adalah jarak antar titik atas alur piston dengan titik atas ring piston
6. Ruang bilas yaitu ruangan di bawah piston dimana terdapat poros engkol (*crankshaft*). Sering disebut sebagai bak engkol (*crankcase*) berfungsi gas hasil campuran udara, bahan bakar dan pelumas bisa tercampur lebih merata