

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR
GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN
MESIN INDUK DI KAPAL MT. GLOBAL MARS**

Oleh :

APRIYANTO ARITONANG

NIS. 01577/ T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2020

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR
GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN
MESIN INDUK DI KAPAL MT. GLOBAL MARS**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

Oleh :

APRIYANTO ARITONANG

NIS. 01577/ T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2020


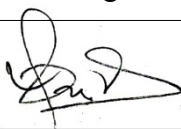
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : APRIYANTO ARITONANG
No. Induk Siwa : 01577/ T-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR GUNA
MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI
KAPAL MT. GLOBAL MARS

Jakarta, 02 April 2020

Pembimbing Materi,	Pembimbing Penulisan,
	
<u>Drs. M Usemahu Taher, M.Si</u>	<u>Dr. Larsen Barasa, S.E., M.MTr</u>
NIDN : 4221045401	Penata Tk.I (III/d) NIP. 19720415 199803 1 002

Mengetahui
Kepala Divisi Pengembangan Usaha

Vidya Selasdini S.SiT., MMTr
Penata (III/c)
NIP.19831227 200812 2 002

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan sarana transportasi laut yang memegang peranan sangat penting dalam kemajuan industri dibidang maritim. Perusahaan pelayaran yang bergerak dibidang jasa transportasi laut dituntut untuk dapat menyediakan armada kapalnya secara aman, efisien dan selalu tepat waktu disetiap pelabuhan yang akan dituju. Sehingga perusahaan pelayaran dapat terus bertahan dan tidak mengalami kebangkrutan ditengah ketatnya persaingan dunia usaha secara global.

Untuk menunjang sarana pengoperasian mesin diesel penggerak utama kapal dan mesin bantu, ada beberapa faktor yang sangat menunjang guna menjamin kelancaran kerja mesin penggerak utama dan mesin bantu. Salah satu dari faktor yang terpenting itu adalah bahan bakar. Pemeliharaan dan pengawasan terhadap bahan bakar sangat diperlukan karena bahan bakar tersebut merupakan salah satu media utama supaya mesin penggerak utama dan mesin bantu dapat dioperasikan.

Unsur-unsur yang terkandung didalam bahan bakar yang dikonsumsi pada motor diesel penggerak utama dan motor bantu sangat mempengaruhi kinerja mesin diesel tersebut dan juga akan sangat berpengaruh baik dalam pengoperasian maupun perawatannya. Mutu bahan bakar yang baik dapat dihasilkan dari kualitas dan cara pengoperasian sarana sistem bahan bakar yang beroperasi diatas kapal. Pengawasan dan perawatan sarana sistem bahan bakar harus benar-benar diperhatikan dan dilakukan secara rutin bila mengakibatkan salah satu atau lebih dari sarana sistem bahan bakar tidak beroperasi dengan baik.

Penyebab ketidaksempurnaan proses pembakaran ada beberapa hal, diantaranya saluran *injector* yang kotor karena tersumbat oleh kotoran yang terbawa bahan bakar dikarenakan kualitas bahan bakar yang tidak standar atau karena alat *fuel oil*

filter dan purifier kurang berfungsi optimal sehingga mengganggu penyediaan bahan bakar yang bersih di atas kapal. *Fuel oil filter dan purifier* itu sendiri berfungsi untuk memisahkan kotoran seperti endapan, lumpur, air dan kotoran lainnya dari minyak.

Sebagai salah satu unsur utama dalam proses pembakaran, bahan bakar yang digunakan harus memiliki kriteria dan kualitas yang baik. Bahan bakar dalam peranannya sebagai sumber energi dalam menghasilkan kerja mekanik secara terkendali. Dengan kata lain, bahan bakar adalah zat yang menghasilkan energi, terutama panas yang dapat digunakan apabila ditinjau dari sudut teknis dan ekonomis, bahan bakar diartikan sebagai bahan yang apabila dibakar dapat meneruskan proses pembakaran tersebut dengan sendirinya, disertai dengan pengeluaran kalor. Artinya, suatu bahan bakar dapat terbakar dengan sendirinya karena adanya kalor dari sumber kalor.

Dalam hal ini, kualitas bahan bakar sangat perlu diperhatikan untuk meminimalisir ketidaksempurnaan bahan bakar akibat adanya kotoran-kotoran dalam bahan bakar. Oleh karena itu, perlu adanya suatu pesawat yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas bahan bakar yang akan digunakan dalam proses pembakaran atau setidaknya dapat meminimalisir kadar kotoran seperti air dan kotoran lainnya dalam bahan bakar agar proses pembakaran di dalam silinder berlangsung dengan sempurna.

Untuk itulah penulis tertarik untuk membahasnya dalam makalah ini dengan judul **“OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI KAPAL MT. GLOBAL MARS”**.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang timbul dalam mengoptimalkan perawatan sistem bahan bakar guna menunjang kelancaran operasional mesin induk di kapal, sebagaimana hal di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

- a. Jenis bahan bakar tidak sesuai dengan standar.
- b. *Fuel injection pump* dengan *fuel injection valve* tidak berfungsi dengan baik akibat fuel filter kotor.
- c. Tersumbatnya *nozzle* pengabut bahan bakar dan pipa pipa nya.
- d. Tingkat emisi bahan bakar yang tinggi.
- e. Kurang maksimalnya kinerja peralatan untuk perawatan terhadap bahan bakar.

2. Batasan Masalah

Sehubungan dengan luasnya permasalahan dan keterbatasan waktu untuk penelitian, maka penulis hanya membatasi pada 2 (dua) permasalahan yang menjadi prioritas, yaitu :

- a. Jenis bahan bakar tidak sesuai dengan standar.
- b. *Fuel injection pump* dengan *fuel injection valve* tidak berfungsi dengan baik akibat kotor.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka penulis dapat merumuskan beberapa masalah yang akan dibahas pada bab selanjutnya sebagai berikut :

- a. Mengapa jenis bahan bakar tidak sesuai dengan standar.
- b. Bagaimana mengatasi *fuel injection pump* dengan *fuel injection valve* dan fuel filter ,tidak berfungsi dengan baik ?

C. METODE PENELITIAN

Didalam pengumpulan data serta keterangan-keterangan yang diperlukan dapat menggunakan teknik pengumpulan data. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui teknik yang tepat dalam upaya memperoleh data secara benar dan akurat. Dalam penulisan makalah ini penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

PROSES PENENTUAN MASALAH POKOK MELALUI U.S.G.

NO	MASALAH	ANALISIS PERBANDINGAN	U	S	G	NILAI				PRIORITAS
						U	S	G	T	
A.	Jenis bahan bakar tidak sesuai dengan standart	A – B	A	B	A	6	4	5	15	I
		A – C	A	A	A					
		A – D	A	A	A					
		A – E	E	E	E					
		A – F	A	A	F					
		A – G	A	A	A					
		A – H	A	H	A					
B.	Fuel injection pump dengan fuel injection valve tidak berfungsi dengan baik, akibat fuel filter kotor	B – C	B	B	B	5	5	3	13	III
		B – D	B	B	D					
		B – E	E	E	E					
		B – F	B	B	B					
		B – G	B	G	B					
		B – H	B	B	H					
C.	Tersumbatnya Nozzle pengabut bahan bakar dan pipanya	C – D	C	C	C	3	4	5	12	IV
		C – E	C	C	C					
		C – F	F	F	C					
		C – G	G	C	C					
		C – H	C	C	C					
D.	Tingkat emisi bahan bakar yang tinggi	D – E	D	D	D	3	2	3	8	VI
		D – F	F	F	F					
		D – G	D	G	G					
		D – H	D	D	D					
E.	Kurang maksimalnya kinerja peralatan untuk perawatan terhadap bahan bakar	E – F	F	F	F	2	2	2	6	VIII
		E – G	G	G	G					
		E – H	H	H	H					
	.									

PENDEKATAN U.S.G

- U → URGENCY** : Masalah yang apabila tidak segera diatasi akan segera berakibat fatal dalam jangka panjang.
- S → SERIOUSNESS** : Masalah yang apabila tidak segera diatasi akan berdampak fatal terhadap kegiatan tetapi berpengaruh pada jangka pendek.
- G → GROWTH** : Masalah potensial yang tumbuh dan berkembang masalah dalam jangka panjang dan timbulnya masalah baru dalam jangka panjang.

1. Metode Pendekatan

Dalam penulisan makalah ini menggunakan metode pendekatan studi kasus yang dilakukan secara deskriptif kualitatif, yakni berdasarkan pengalaman yang penulis alami selama bekerja di atas kapal MT. GLOBAL MARS.

2. Teknik Pengumpulan Data

Perolehan data didapat selama penulis bekerja di atas kapal, sehingga dapat diperoleh data yang lebih akurat. Untuk mendapatkan data yang diperlukan, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut :

a. Teknik Observasi (Pengamatan)

Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan atau Observasi secara langsung dan telah mengumpulkan data-data dan informasi atas fakta yang dijumpai di tempat objek penelitian pada saat bekerja di atas kapal MT.GLOBAL MARS.

b. Studi Dokumentasi

Dokumentasi yaitu berupa data-data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang penulis dapatkan di atas kapal. Dokumen tersebut merupakan bukti nyata yang berhubungan dengan sistem bahan bakar mesin induk di atas kapal MT. GLOBAL MARS.

c. Studi Pustaka

Untuk kelengkapan penulisan makalah ini, penulis menggunakan metode studi pustaka dalam mendukung karya tulis makalah. Metode dengan menggunakan studi perpustakaan adalah pengamatan melalui pengumpulan data dengan memanfaatkan tulisan-tulisan yang ada hubungannya dengan penulisan makalah ini, baik itu buku-buku perpustakaan dan buku-buku pelajaran serta buku instruksi dari kapal untuk melengkapi penulisan Makalah ini, selain itu juga ditambah pengetahuan penulis selama mengikuti pendidikan di STIP baik secara lisan maupun tulisan.

3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis mengemukakan metode yang akan digunakan dalam menganalisis data untuk mendapatkan data dan menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan, maka dalam hal ini menggunakan teknik non statistika yaitu berupa deskriptif kualitatif.

D. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama Penulis bekerja di atas kapal MT. GLOBAL MARS sebagai *Second Engineer* selama 1 tahun 6 bulan.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di atas kapal MT. GLOBAL berbendera Panama, *gross tonnage* (GT) 7326 T yang dioperasikan di perairan *Near Coastal Voyage (NCV)*.

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk menganalisis penyebab jenis bahan bakar tidak sesuai dengan standar dan mencari alternatif pemecahan masalahnya.
- b. Untuk mencari tahu bagaimana cara mengatasi *fuel injection pump* dengan *fuel injection valve* dan fuel filter tidak berfungsi dengan baik.

2. Manfaat Penelitian

a. Aspek Teoritis

- 1) Sebagai suatu masukan bagi penulis dan pembaca dalam mengatasi dan mengambil solusi yang dihadapi dalam optimalisasi perawatan sistem bahan bakar di atas kapal.

- 2) Berbagi pengetahuan dengan kawan seprofesi, terutama bagi peserta didik di STIP Jakarta maupun di jenjang pendidikan lainnya.

b. Aspek Praktisi

- 1) Memberi sumbangan pengetahuan langsung maupun tidak langsung bagi sesama rekan kerja di atas kapal.
- 2) Sebagai pertimbangan dan pengalaman bagi perusahaan serta pembaca makalah ini.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan penelitian ini terdiri dari 4 (empat) bab dimana antara bab yang satu dengan bab yang lainnya saling terkait dan dilengkapi dengan daftar pustaka. Untuk memudahkan pemahaman, penulisan masalah ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang, identifikasi, batasan dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian serta sistematika penulisan. Latar belakang memberikan gambaran umum masalah yang akan dibahas, alasan pemilihan judul, serta mendeskripsikan beberapa permasalahan yang terjadi berkaitan dengan judul. Identifikasi, batasan dan rumusan masalah menyebutkan permasalahan di atas kapal yang timbul yang berkaitan dengan latar belakang. Batasan masalah, menetapkan batas-batas permasalahan dengan jelas dan menentukan ruang lingkup pembahasan di dalam makalah. Rumusan masalah merupakan permasalahan yang paling dominan terjadi di atas kapal dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat penelitian merupakan sasaran yang akan dicapai beserta gambaran kontribusi dari penulisan makalah ini. Metode penelitian menjelaskan metode yang digunakan dalam penulisan makalah ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka, yang diambil dari beberapa kutipan buku dan kerangka pemikiran. Tinjauan Pustaka membahas beberapa teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan dapat membantu untuk mencari solusi atau pemecahan yang tepat. Kerangka Pemikiran merupakan skema atau alur inti dari makalah ini yang bersifat argumentatif, logis dan analitis berdasarkan kajian teoritis, terkait dengan objek yang akan dikaji.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan deskripsi data yang merupakan data yang diambil dari lapangan berupa spesifikasi kapal dan pekerjaannya, pengamatan pada fakta-fakta yang terjadi di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Fakta dan kondisi di sini meliputi waktu kejadian dan tempat kejadian yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis. Analisis data adalah hasil analisa faktor-faktor yang menjadi penyebab rumusan masalah. Pemecahan masalah di dalam penulisan makalah ini mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur positif dari penyebab masalah.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Serta saran yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan uraian dalam bab I, maka untuk melakukan pembahasan lebih lanjut, penulis menyampaikan beberapa teori yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi

Optimalisasi adalah suatu proses, cara atau perbuatan untuk menjadikan sesuatu baik atau paling tinggi (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2016:705). Menurut kamus besar bahasa indonesia (KBBI), bahwa optimalisasi berasal dari bahasa optimal artinya terbaik atau tertinggi, mengoptimalkan berarti menjadikan paling baik atau paling tinggi, sedangkan optimalisasi adalah proses mengoptimalkan sesuatu, dengan kata lain proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau paling tinggi, jadi optimalisasi adalah suatu proses. mengoptimalkan sesuatu atau proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik. Dalam hal ini optimalisasi terhadap perawatan sistem bahan bakar adalah cara yang dilakukan untuk melakukan perawatan *fuel injection valve* agar berfungsi sebagaimana mestinya atau dengan baik.

2. Perawatan

a. Definisi Perawatan

Menurut R. Choerniadi Tomo (2013:123) Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang di perlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang efektif. Dalam hal bahan bakar maka perawatan yang dilakukan yaitu penyimpanan yang benar dan bahan bakar dari sumber yang berbeda sebaiknya disimpan di tempat atau tangki yang terpisah. Demikian juga disarankan agar kontaminasi air dijaga serendah

mungkin untuk mencegah lumpur yang terjadi karena pengendapan. Lumpur yang mengendap dalam tangki atau saluran pipa bahan bakar dan fuel filter akan memperberat kerja *fuel separator*.

Jadi definisi perawatan adalah kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian (*over hould ijection valve, ijection pump*) yang di perlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang efektif.

b. Sistem Perawatan

Menurut Sultan Takdir Alisyahbana, (2012:05) dalam buku *Managemen Perawatan dan Perbaikan* oleh NSOS, bahwa tahapan-tahapan pelaksanaan perawatan adalah sebagai berikut:

1) Secara Manajemen

Dengan perawatan atau perbaikan yang dilakukan pada *fuel injection valve dan fuel filter* dengan baik, akan lebih lama umur dan keandalannya serta kerusakan tidak terjadi. Perawatan adalah faktor tunggal yang terpenting untuk dapat menyesuaikan diri dengan masyarakat *modern*, namun terdapat juga beberapa bidang dimana perawatan memainkan peranan yang sedemikian dominan seperti dalam pelayaran, yang berarti juga menjamin kontinuitasnya, maka dibutuhkan kegiatan kegiatan penelitian perawatan untuk sebuah kapal.

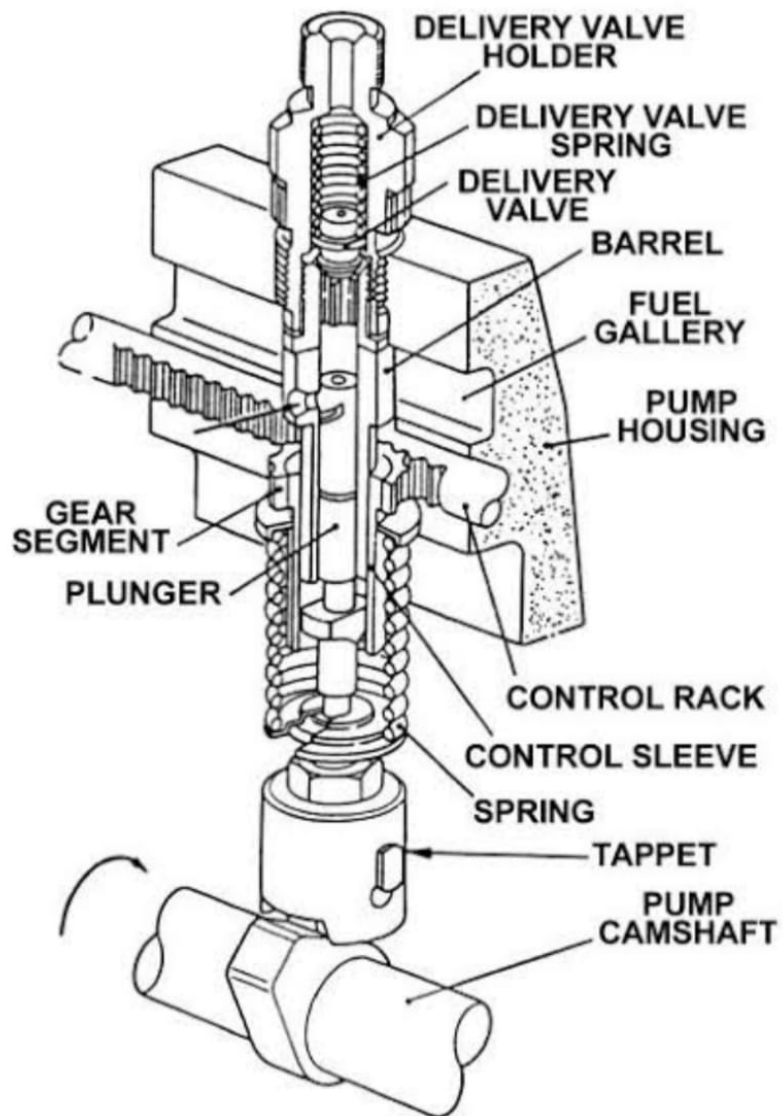
Terdapat jelas adanya strategi perawatan yang optimal namun bukannya suatu tugas yang mudah untuk menentukannya. Misalnya kegiatan tersebut meliputi pengecekan alat alat kontrol perbaikan atau reparasi terhadap kerusakan yang ada penyesuaian atau penggantian suku cadang dan komponen lainnya.

Adapun perawatan dapat diklasifikasikan dan ditujukan ke berbagai *criteria* pengontrolan dan dapat juga dibagi menjadi berencana dan insidentil, salah satu tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah perawatan insidentil yang akan mengurangi kerusakan dan *off hire*.

DAFTAR ISTILAH

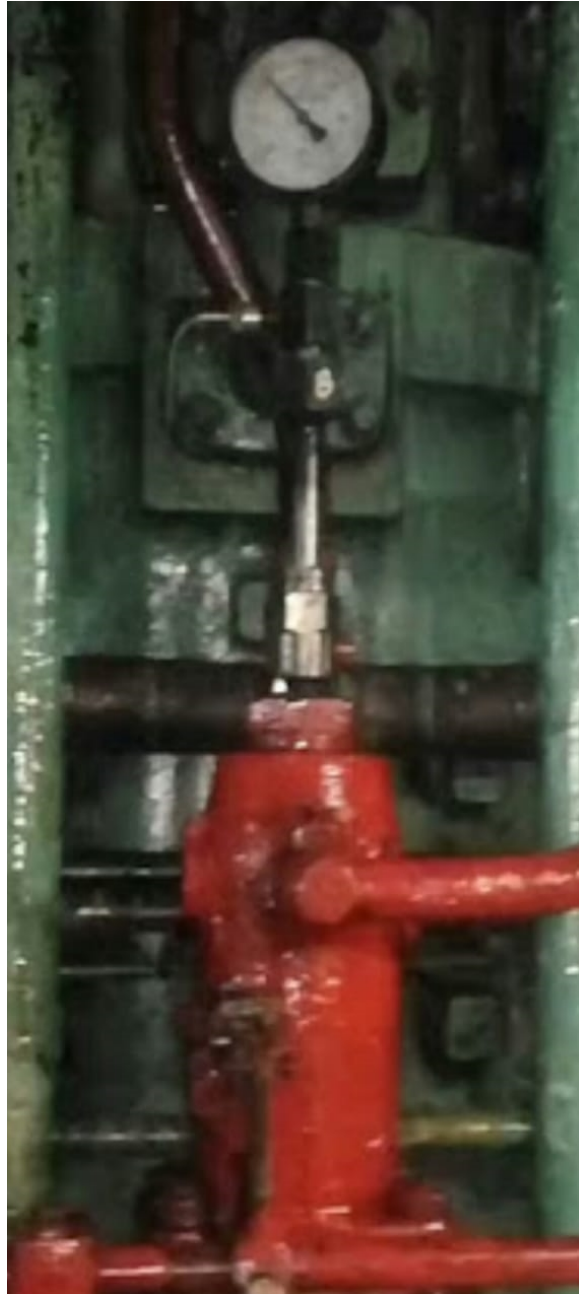
- Cylinder* : Bagian silindris dari mesin sebagai tempat Bergeraknya torak, dan merupakan tempat berlangsungnya pembakaran.
- Bowl body* : Komponen dalam *purifier* yang berfungsi sebagai tempat kedudukan *bowl hood purifier*
- Bowl hood* : Komponen yang berfungsi sebagai tempat diletakkannya *disc-disc* yang merupakan tempat terjadinya proses pembersihan minyak.
- Bowl nut* : Mur yang berfungsi untuk mengunci atau menahan *bowl hood* yang diikatkan pada bagian *vertical shaft* agar tidak terlepas dari dudukannya.
- Disc* : Komponen dalam *purifier* yang berbentuk piringan berfungsi untuk menahan aliran minyak yang akan dibersihkan secara perlahan-lahan hingga akhirnya minyak keluar menuju ke tangki harian
- Drain Nozzle* : Bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan air pengisian untuk mengangkat *main cylinder (low pressure)* pada saat air pengisian (*high pressure*) masuk dan membuka *pilot valve*.
- Fuel Oil Purifier* : Suatu alat untuk memisahkan air dan kotoran berat pada bahan bakar minyak.
- Gravity disc* : Sebuah cincin yang dipasang dalam *purifier* untuk menghindari agar minyak dan air tidak bersatu kembali pada saat minyak dan air keluar.
- Injector* : Alat untuk mengabutkan bahan bakar minyak, sehingga terpecah-pecah menjadi bagian yang halus sekali, akibatnya bahan bakar minyak berubah bentuknya menjadi kabut.

FUEL INJECTOR PUMP

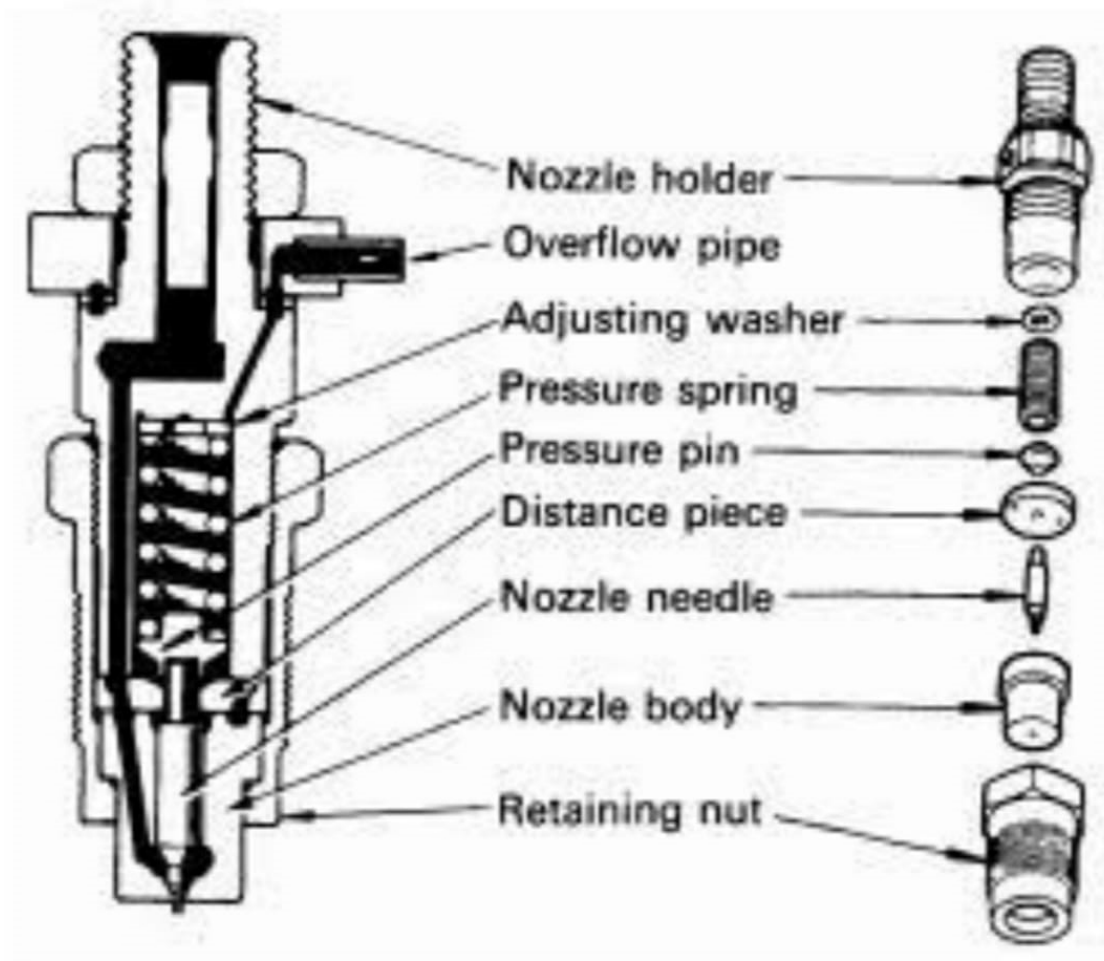


**SECTION OF INJECTION PUMP WITH
CONTROL RACK AND GEAR SEGMENT**

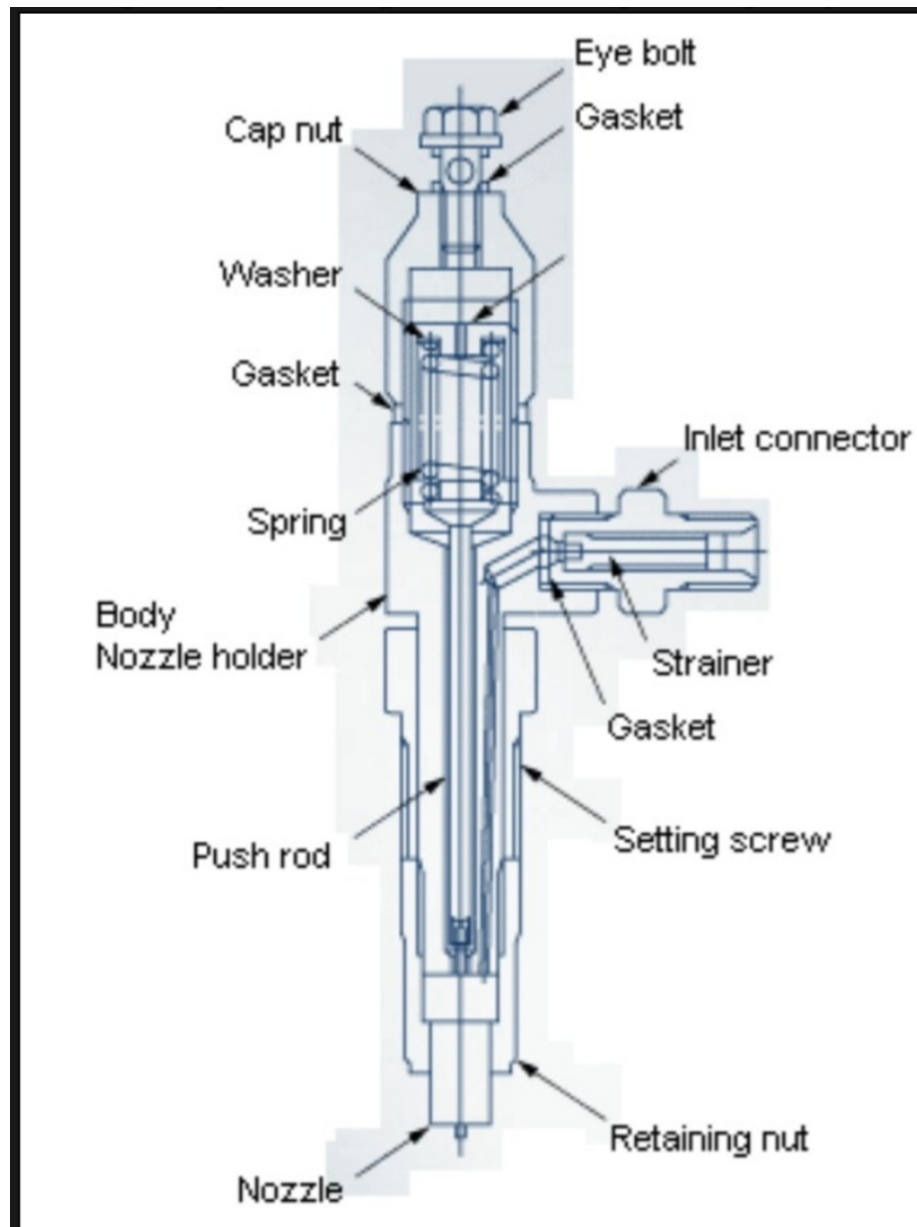
FUEL INJECTOR PUMP



INJECTOR



INJECTOR



TEST INJEKTOR FUEL VALVE

