

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi analisis kerusakan *crank pin bearing* di MV. KARTINI BARUNA dengan menggunakan metode *Fish bone dan Fault tree analysis*. Analisa penulisan dalam penelitian adalah :

1. Analisis

Komarudin. (2001) Analisis adalah kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu. Dalam pengertian yang lain, analisis adalah serangkaian aktivitas berfikir dan proses berfikir yang telah direncanakan dengan melihat suatu hal (data, informasi, fenomena fakta, dan objek) secara kritis yang kemudian diinterpretasikan. Sedangkan menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Berdasarkan definisi tersebut yang dimaksud dengan analisis dalam penelitian ini adalah kegiatan untuk menyelidiki penyebab dari menurunnya tekanan kompresi mesin disel serta cara mengatasi turunya tekanan mesin disel.

Resiko merupakan suatu kejadian yang akan datang yang menimbulkan kerugian kecil maupun besar. Menurut dari

Prof Dr.Ir. Soemarno,M.S. resiko adalah suatu kondisi yang timbul karena ketidakpastian dengan seluruh konsekuensi tidak menguntungkan yang mungkin terjadi. Menurut Herman Darmawi resiko adalah probabilitas suatu hasil yang berbeda dengan yang diharapkan (ngapackers.blogspot.com). Berdasarkan definisi tersebut yang dimaksud dengan resiko dalam penelitian ini adalah suatu masalah yang dapat terjadi pada pengoperasian mesin diseldan akan berdampak kepada penurunan tenaga mesin disel bila tidak dilakukan perawatan secara benar dan berkala.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Penilaian Resiko dalam penelitian yang peneliti lakukan adalah usaha yang diperlukan untuk mengetahui apakah penurunan tekanan kompresi mesin disel dapat mempengaruhi kelancaran pengoperasian dan dapat mencegah permasalahan yang lebih besar dapat terjadi seperti penurunan tenaga. Skripsi yang penulis lakukan menggunakan metode *Fault Three dan Fish Bone*, oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian atau definisi-definisi yang terdapat pada metode *Fault Three dan Fish Bone*.

2. Mesin Diesel Penggerak Utama 2 Langkah

Proses ini berlangsung selama satu putaran dari poros engkol dan di bagi dalam 2 langkah torak. Proses dimulai pada saat torak berada di titik mati bawah (TMB) pada awal langkah kompresi. Pada system pembilasan dua langkah dari silinder terdapat sebaris ruang bilas pada sekeliling

lingkaran. Baris pintu bilas tersebut berhubungan dengan sebuah saluran bilas dimana bertekanan lebih kecil (0,5-0,15 bar) dialirkan melalui sebuah pompa bilas. Pada tutup silinder terdapat sebuah katup buang, katup tersebut memisahkan silinder dari saluran gas buang yang menampung gas buang dari berbagai silinder sebelum dibuang kesatu tempat yang cocok ke atmosfer.

Pada kedudukan torak tersebut udara yang dihasilkan pompa bilas yang terbuka, oleh sebab itu katup buang juga terbuka oleh nok buang, maka udara bilas yang akan mengalir kedalam akan mendesak gas pembakaran yang masih ada dalam silinder dari proses sebelumnya, kedalam gas pembakaran melalui katup hingga silinder sekurang-kurangnya dibilas dengan baik dan udara pembakaran baru. Dengan menempatkan pintu-pintu bilas pada kedudukan agar tangensial udara yang mengalir kedalam selain mendapatkan rotasi yang akan meningkat efektif pembilasan.

a. Langkah Kerja:

1. Langkah Kompresi

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

2. Pada awal langkah kerja lintasan tekanan dan suhu dalam silinder identik dengan motor 4 langkah.

Menjelang 20°C sebelum langkah tersebut katup buang akan dibuka dengan nok buang sehingga sebagian besar dari gas pembakaran mengalir dengan kecepatan tinggi kesaluran gas buang. Tekanan gas dalam silinder akan menurun dengan cepat dan pada saat torak membuka pintu-pintu bilas tekan dalam silinder sudah agak rendah dari tekanan bilas dan proses pembilasan dapat dimulai kembali. Pada motor 2 langkah juga dihasilkan langkah kompresi negative dan pada langkah kerja positif. Pergantian gas seakan tidak memerlukan kerja akan tetapi untuk menyearahkan udara pembilasan dan udara pembakaran diperlukan pompa bilas yang digerakkan oleh motor, berarti memerlukan energi.

b. Faktor Penunjang Kerja

1. Katup Buang

Katup buang pada motor diesel utama 2 langkah berfungsi untuk membuang sisa gas pembakaran didalam ruang pembakaran. Katup buang pada motor 2 langkah dengan pembilasan memanjang menggunakan nok, yang pada umumnya ditempatkan pada poros-poros yang sama seperti nok pada pompa bahan bakar. Material katup memberikan cukup tahanan terhadap pengaruh yang korosif, sedangkan kekuatan material katup akibat suhu tinggi tdak boleh berkurang terlalu

banyak. Oleh berbagai pabrik baja telah membuat berbagai jenis baja yang memiliki kadar chrom dan silicium yang tinggi.

a. Pembukaan katup

Bila minyak dalam ruangan minyak lumas tidak menerima tekanan maka katup buang ditahan dalam keadaan tertutup oleh tekanan udara dalam silinder. Bila oleh torak minyak ditekan ke silinder dengan torak maka katup akan membuka melawan tekanan udara oleh tekanan hidrolis. Bila katup buang terbuka maka gas buang akan mengalir dengan kecepatan tinggi.

b. Penutupan katup

Bila rol telah melalui titik tertinggi nok maka torak akan menurun lagi sehingga tekanan dalam sistim hidrolis akan hilang. Tekanan udara dalam silinder dijaga pada tekanan 5,5 bar menekan silinder dengan katup buang dan torak hidrolis ke arah atas lagi (pegas udara). Sewaktu penutupan dari katup mak oleh pena peredam dicegah katup memukul tempat duduk dengan gaya yang besar.

2. Injector

Agar supaya bahan bakar dapat dimasukkan ke dalam silinder dengan tepat diperlukan mekanisme yang sangat teliti. Untuk pengabutan yang baik dari bahan bakar di perlukan kecepatan penyemprotan yang tinggi (250 – 350 m/det) untuk pengabutan langsung dan kecepatan penyemprotan tinggi tersebut tercapai dengan tekanan pengabutan yang tinggi pula. Tekanan penyamprotan tersebut dapat ditingkatkan bila

kekentalan bahan bakar tidak terlalu tinggi.kekentalan bahan bakar pada suhu lingkungan normal cukup rendah maka dari itu bahan bakar harus dipanasi untuk mendapatkan kekentalan penyamprotan yang disaratkan sebesar 15-25 mm/dt. Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak pada nozzle menuju ke oil pool. Bila tekanan bahan bakar pada oil pool naik, ini akan menekan permukaan ujung needle. bila tekanan ini melebihi kekuatan pegas, maka jarum pengabut akan terdorong ke atas oleh tekanan bahan bakar dan jarum pengabut terlepas dari kedudukannya pada *nozzle* body. Kejadian ini menyebabkan nozzle menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar dalam silinder mesin. Bila pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar, tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas mengembalikan jarum pengabut ke posisi semula. Pada saat ini jarum pengabut tertekan kuat pada *nozzle* body dan menutup saluran bahan bakar. Proses ini akan terjadi berulang ulang.

3. *Crank Pin Bearing*

Crank pin bearing atau bantalan metal jalan merupakan dua buah lempengan yang memiliki permukaan yang sangat halus dan terdiri dari beberapa lapis logam yang memiliki kekerasan yang berbeda. *Crank pin bearing* atau metal jalan merupakan bagian yang sangat vital yang mendukung kinerja dari *connecting rod* yang merupakan salah satu komponen dari poros engkol. *Crank pin bearing* di pasang untuk mencegah terjadinya gesekan antara *Crank shaft* dan *connecting rod*

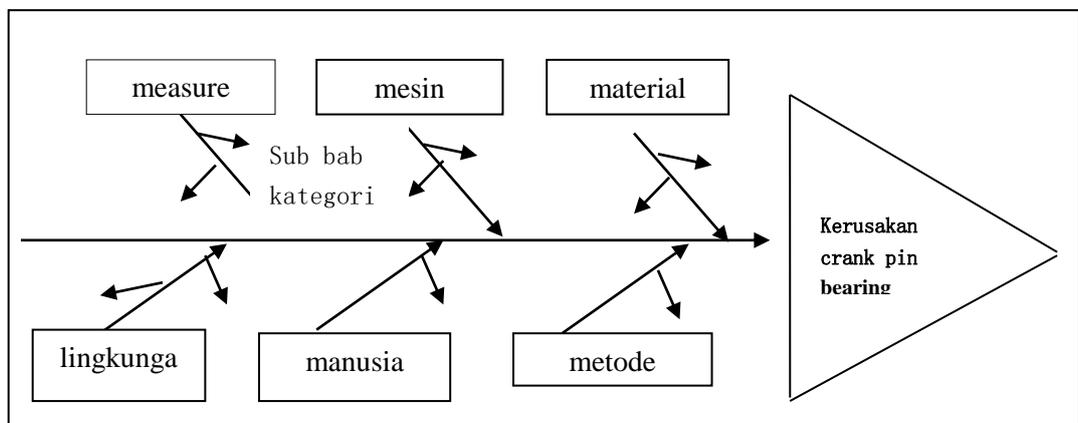
pada saat pembakaran yang mengubah gaya translasi dari piston akibat gaya dorong dari hasil pembakaran menjadi gaya putar pada poros engkol.

4. Metode *Fish bone*

a. Definisi dan fungsi Metode *Fish bone*

Metode *fish bone* merupakan metode untuk meningkatkan kualitas. Metode *fish bone* dapat digambarkan menggunakan diagram *fish bone* (tulang ikan) karena berbentuk seperti tulang ikan dan juga dapat di katan diagram *cause and effect* (sebab-akibat). Diagram *fish bone* akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan dengan berbagai penyebabnya, sedangkan tulang ikan di isi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Fungsi utama dari metode *Fish bone* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari efek yang spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya.

b. Kerangka berfikir metode *fish bone*



Gambar 2.1 Kerangka berfikir metode *fish bone*

Pada Metode tulang ikan terdapat beberapa dampak dengan diartikan menggunakan diagram, dan dapat diuraikan sebagai berikut:

- Moncong ikan yang mengarah merupakan suatu *effect* atau akibat dampak pada penelitian ini yaitu analisa kerusakan pada *crank pin bearing* pada motor disel dua tak.
- Pada garis horizontal merupakan *cause* atau sebab dan garis diagonal merupakan cabang masalah setiap permasalahan utama yang terdapat pada penelitian ini. Sebab utama pada penelitian ini dibagi menjadi 6 katagori yaitu:
 - *Machine* (mesin atau teknologi),
 - *Method* (metode atau proses),
 - *Material* (termasuk *raw material*, *consumption*, dan informasi),
 - *Man Power* (tenaga kerja atau pekerjaan fisik) / *Mind Power* (pekerjaan pikiran: *kaizen*, saran, dan sebagainya),
 - *Measurement* (pengukuran atau inspeksi), dan
 - *Milieu / Mother Nature*(lingkungan).
- Setiap sisi kategori memiliki sebab-sebab yang perlu diuraikan dan sebab tersebut dimasukan dalam diagram *fish bone* untuk setiap kategori. Setiap sub bab kategori dapat di klasifikasi sesuai effect dan cause masing-masing.

5. Metode *Fault tree analysis*

Fault Tree Analysis (FTA) adalah sebuah metode untuk mengidentifikasi kegagalan (*failure*) dari suatu sistem, baik yang disebabkan oleh kegagalan komponen atau kejadian kegagalan lainnya secara bersama-sama atau secara individu. Fault tree analysis ini di gambarkan dengan menggunakan symbol- symbol. Simbol grafis yang dipakai untuk menyatakan hubungan *basic event* dan *top event* disebut gerbang logika. Sebuah *top event* yang merupakan definisi kegagalan suatu sistem, harus ditentukan terlebih dahulu pengkonstruksian FTA. Sistem kemudian dianalisa untuk menemukan semua kemungkinan kegagalan yang didefinisikan pada top event. Setelah mengidentifikasi *top events*, even – even yang memberikan kontribusi secara langsung terjadinya *top events* dengan memakai hubungan logika dengan menggunakan gerbang AND (*AND – gate*) dan gerbang OR (*OR –gate*) sampai dicapai event besar.

b. Kerangka berfikir metode *Fault Tree Analysis*

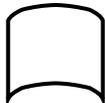
Metode *Fault Tree Analysis* adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*).Metode *Fault*

Tree Analysis dapat di kategorikan menjadi dua yaitu dalam istilah dan metode symbol sebagai berikut:

Istilah dalam metode *Fault Tree Analysis*:

- *Event* :Penyimpangan yang tidak diharapkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sistem
- *Top Event*:Kejadian yang dikehendaki pada “puncak” yang akan diteliti lebih lanjut ke arah kejadian dasar lainnya dengan menggunakan gerbang logika untuk menentukan penyebab kegagalan
- *Logic Event*: Hubungan secara logika antara input dinyatakan dalam AND dan OR
- *Transferred Event*:Segitiga yang digunakan simbol transfer. Simbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman lain.
- *Undeveloped Event*:Kejadian dasar (*Basic Event*) yang tidak akan dikembangkan lebih lanjut karena tidak tersedianya informasi.
- *Basic Event*:Kejadian yang tidak diharapkan yang dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dilakukan analisa lebih lanjut

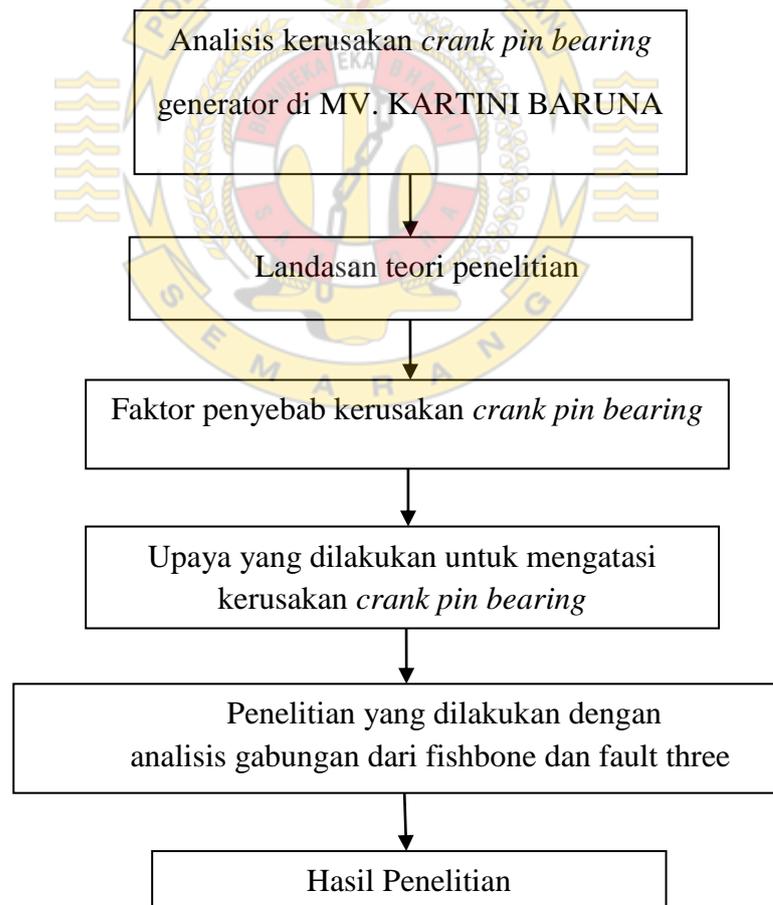
Simbol-simbol dalam *Fault Tree Analysis* yang digunakan dalam menguraikan suatu kejadian terdapat pada tabel 1:

	Top Event
	Logic Event Or

	Logic Event AND
	Transferred Event
	Undevelopment Event
	Basic Event

2.1 Tabel simbol pada Metode *Fault Tree Analysis*

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.2 Metode Kerangka Berfikir

