

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi yaitu “Upaya menanggulangi kegagalan *start* pada mesin induk diesel di KM.Shoyu 88”. Oleh karena itu penulis akan menjelaskan terlebih dahulu tentang pengertian dan definisi-definisi agar terjalin pemahaman yang lebih jelas.

1. Pengertian Identifikasi

Menurut ilmuwan Bakir dan Suryanto (Th 2006:217) menyatakan bahwa : “Identifikasi adalah satu cara yang dilakukan seseorang untuk mengambil alih ciri-ciri orang lain dan menjadikannya bagian yang terintegrasi dengan kepribadiannya sendiri. Dalam pengertiannya yang lain, adalah kecenderungan dalam diri individu untuk menjadi sama dengan individu lain. Individu yang menjadi sasaran identifikasi yaitu idola. Identifikasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mencermati, menentukan, menetapkan, suatu tanda kenal diri atau bukti terhadap suatu objek yang diteliti”.

2. Pengertian Udara Penjalan

Sistem *start* awal udara penjalan yang digunakan pada *main engine* di kapal pada umumnya menggunakan sistem udara, dengan media udara bertekanan yang berukuran tinggi. Peng-injeksian udara bertekanan ini dilakukan dengan urutan yang sesuai *firing order* untuk arah putaran yang disyaratkan. Suplai udara disimpan didalam tabung udara (*bottles*) yang siap

digunakan setiap saat.

Sistem *starting* biasanya dilengkapi dengan katup pembalik (*interlocks valve*) untuk mencegah start jika segala sesuatunya tidak dalam kondisi kerja. Udara bertekanan diproduksi oleh kompresor dan disimpan pada tabung (*air receiver*) udara bertekanan lalu disuplai oleh pipa menuju *automatic valve* dan kemudian ke katup udara *start* silinder. Pembukaan katup *start* akan memberikan udara bertekanan ke dalam silinder. Pembukaan katup silinder dan *automatic valve* dikontrol oleh *pilot air system*. *Pilot air* ini diberi oleh pipa besar dan menerus ke katup pengontrol yang dioperasikan dengan lengan udara *start* pada *engine*.

Jika lengan ini dioperasikan, *suplay pilot air* mampu membuka *automatic valve*. *Pilot air* untuk arah operasi yang sesuai juga disuplai ke *distributor* udara. Alat ini umumnya digerakkan dengan *camshaft* dan memberi *pilot air* ke silinder kontrol ke katup *start*. *Pilot air* lalu disuplai dalam urutan yang sesuai dengan oprasi *engine*. Katup udara *start* dipertahankan tertutup oleh pegas, jika tidak digunakan dan dibuka oleh *pilot air* yang langsung memberi udara bertekanan ke dalam silinder. Sebuah *interlock* didalam *automatic valve* yang menghentikan pembukaan katup jika *turning gear engine* menempel. Katup ini mencegah udara balik yang telah dikompresikan oleh *engine* kedalam sistem.

a. Fungsi udara pejalan untuk mesin induk

- 1) Ketersediaan yang tak terbatas, udara tersedia oleh alam sekitar kita dalam jumlah yang tanpa batas sepanjang waktu dan tempat.
- 2) Mudah disalurkan, udara mudah disalurkan atau dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain melalui pipa yang kecil, panjang dan berliku.
- 3) Fleksibilitas temperatur, udara dapat fleksibel digunakan oleh berbagai temperatur yang diperlukan, melalui peralatan yang dirancang untuk keadaan tertentu, bahkan dalam kondisi yang agak ekstrem udara masih dapat bekerja.
- 4) Aman, udara dapat dibebani lebih dengan aman, selain itu tidak mudah terbakar dan tidak terjadi hubungan singkat (konsleting) atau meledak sehingga proteksi terhadap hal kedua ini cukup mudah, berbeda dengan sistem elektrik yang dapat menimbulkan konsleting hingga kebakaran.
- 5) Bersih, udara yang berada disekitar kita cenderung bersih, yang yang berbahaya dengan jumlah kandungan pelumas yang dapat diminimalkan sehingga aman digunakan.
- 6) Pemindah daya dan kecepatan sangat mudah diatur, udara dapat melaju dengan kecepatan yang dapat diatur dari rendah hingga tinggi atau sebaliknya. Dapat disimpan, udara dapat disimpan melalui tabung

yang diberi pengaman terhadap kelebihan tekanan udara. Selain itu dapat dipasang pembatas tekanan atau pengaman sehingga sistem menjadi aman.

- 7) Mudah dimanfaatkan, udara mudah dimanfaatkan baik secara langsung misalnya untuk membersihkan permukaan logam dan mesin-mesin, maupun tidak langsung, yaitu melalui peralatan *pneumatic* untuk menghasilkan gerakan tertentu.

3. Kinerja udara penjalan untuk *main engine*

Untuk mesin induk diatas kapal, baik diesel 4-tak maupun 2-tak digunakan udara untuk *start main engine*, udara ini diproduksi dari *air compressor* dan ditampung dari bejana udara (*air reservoir*). Tekanan kerja untuk udara start ini dimulai dari tekanan 25 (dua puluh lima) sampai 30 (tiga puluh) bar. Menurut SOLAS, bahwa untuk mesin digerakkan langsung tanpa *reduction gear (gear box)* harus dapat distart 12 (dua belas) kali tanpa mengisi lagi, sedangkan untuk mesin-mesin dengan *gear box* dapat di start 6 (enam) kali.

a. Bagian-bagian utama dari penataan udara start dan fungsinya masing-masing :

- 1) Bejana udara (*air reservoir*) berfungsi sebagai tabung pengumpul udara
- 2) *Main starting valve* berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk start.

- 3) *Distributor valve* berfungsi sebagai pembagi pada katup udara start (*air starting valve*) yang bekerja menggunakan *plunyer*.
- 4) *Air starting valve* berfungsi sebagai katup suplai udara di *cylinder head* untuk menggerakkan piston kebawah pada saat langkah *expansi* baik diesel 4-tak maupun 2-tak.

4. Prinsip Kerjanya

Mesin utama yang digunakan untuk start dilakukan oleh udara bertekanan dari tabung udara tekan, yang kemudian dimasukkan ke silinder dalam rangkaian yang sesuai untuk arah yang dibutuhkan disyaratkan. Cara kerja dari sistem ini adalah dengan memampatkan udara yang disuplai oleh kompressor ke tabung udara tekan. Udara bertekanan lalu disuplai oleh pipa menuju *automatic valve* dan kemudian ke katup udara *start* silinder. Pembukaan katup *start* akan memberikan udara bertekanan kedalam silinder. Pembukaan *cylinder valve* dan *automatic valve* dikontrol oleh *pilot air system*. Pilot air ini diberi dari pipa besar dan menerus ke katup pengontrol yang dioperasikan dengan lengan udara *start* pada mesin. Jika lengan ini dioperasikan, *suplay pilot air* mampu membuka *automatic valve*. *Pilot air* untuk arah operasi yang sesuai juga di suplai ke *distributor* udara. Alat ini digerakkan dengan *camshaft* dan memberi *pilot air* ke silinder kontrol dari katup *start*. *Pilot air* lalu di suplai dalam urutan yang sesuai dengan operasi *engine*. Katup udara *start* dipertahankan tertutup oleh pegas jika tidak digunakan dan dibuka oleh *pilot air* yang langsung memberi udara bertekanan kedalam silinder. Sebuah *interlock* dalam *automatic valve* yang

menghentikan pembukaan katup jika *turning gear engine* menempel. Katup ini mencegah udara balik yang telah dikompresikan oleh *engine* kedalam sistem.

Untuk *start engine* baik pada saat kapal berangkat ataupun saat olah gerak, dilaksanakan sebagai berikut :

- a. Udara dari dalam bejana atau *air reservoir tank* adalah udara minimal 17 bar karena bila tekanan *distributor valve* dibawahnya, maka *air starting valve* tersebut tidak mampu menekan piston ke bawah.
- b. *Main valve* di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar ke *main starting valve* setelah udara tersebut direduksitekan nya hingga ± 10 bar.
- c. Apabila *handle start* ditekan kebawah, maka udara keluar dari sistem sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke *cylinder head air starting valve*. Udara *start* ini diatur oleh *distributor valve* dengan tekanan 10 bar dimana yang bekerja pada proses *expansi* (hanya ada 1 *cylinder* yang beroperasi atau bekerja) melalui *plunyer* yang dihubungkan dengan *firing* ordernya misalnya (*firing order* diesel 4 tak 1-5-3-6-2-4).
- d. *Distributor valve* mengatur *plunyer* yang bekerja dan udara ini langsung menggerakkan piston melalui *air starting valve* di *cylinder head*. Udara suplai diperoleh dari bejana udara, jadi udara tersebut melaksanakan kerja parallel, disamping mengatur ke *distributor valve* sekaligus untuk udara *start* mendorong piston kebawah pada tekanan minimal 7 bar sesuai tekanan pada bejana udara. Udara yang dibagi ke dalam tiap-tiap *cylinder* diatur oleh *distributor valve*.

5. Komponen utama pendukung sistem udara *start* pada mesin induk diesel.

a. Kompresor

Mesin induk adalah instalasi mesin dalam kapal yang dipergunakan untuk menggerakkan atau memutar poros baling-baling sehingga kapal dapat bergerak, sedangkan mesin bantu adalah motor yang dipergunakan untuk menggerakkan generator listrik sehingga menghasilkan arus listrik yang kemudian digunakan untuk pesawat-pesawat yang memerlukan tenaga tersebut, misalnya kompresor. Kompresor udara adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan. Kompresor menghisap udara dari atmosfer kemudian masuk kedalam tabung untuk menampung udara bertekanan, setelah diadakan pemeriksaan dan pengecekan terhadap kompresor. Kompresor udara darurat (*emergency air pressure system*) memiliki kompresor tersendiri (*emergency compressor*) yang bersifat independen (tidak tergabung dalam *main air compressor*) yang memiliki penggerak berupa motor diesel yang dapat dinyalakan dengan tangan, atau *air compressor* penggerak manual dengan tangan. Kompresor udara darurat mengisi *emergency air receiver* yang kapasitasnya lebih kecil dari *main air receiver*. Udara bertekanan yang tersimpan pada *emergency air receiver* ini digunakan untuk menyalakan *auxilliary engine* yang menggerakkan generator.

b. *Separator*

Separator berfungsi untuk memisahkan kandungan air yang turut serta dalam udara atau udara lembab (*air humidity*) kompresi yang diakibatkan oleh pengembunan sebelum masuk kebotol angin. Sehingga *separator* disediakan *steam trap* guna menampung air tersebut untuk selanjutnya dibuang ke got.

c. Botol angin (*man air receiver*)

Man air receiver berfungsi untuk menyimpan udara bertekanan, diperlukan tabung udara dengan kemampuan menahan udara bertekanan tinggi hingga 30 bar. Pada tabung udara terdiri dari badan tabung, *drain valve* dan *head bottle*. Pada *head bottle* terdapat *main stop valve*, *safety valve* dan *auxilliary valve*.

1) *Safety valve* berguna sebagai pengaman jika terjadi tekanan yang melebihi tekanan yang disyaratkan oleh tabung, maka *valve* otomatis akan membuka.

2) *Main stop valve* dapat digunakan sebagai sistem udara kontrol.

Sistem udara kontrol biasanya mempunyai tekanan sekitar 6 bar, sehingga diperlukan *air reducer*. *Reducing station* berfungsi untuk mengurangi tekanan dari 30 bar menjadi tekanan 7 bar, guna untuk keperluan pembersihan *turbocharge* dan pengisian tekanan pada tanki *hydrophone*.

d. *Main starting valve*

Main starting valve berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk *start*.

e. *Air starting valve*

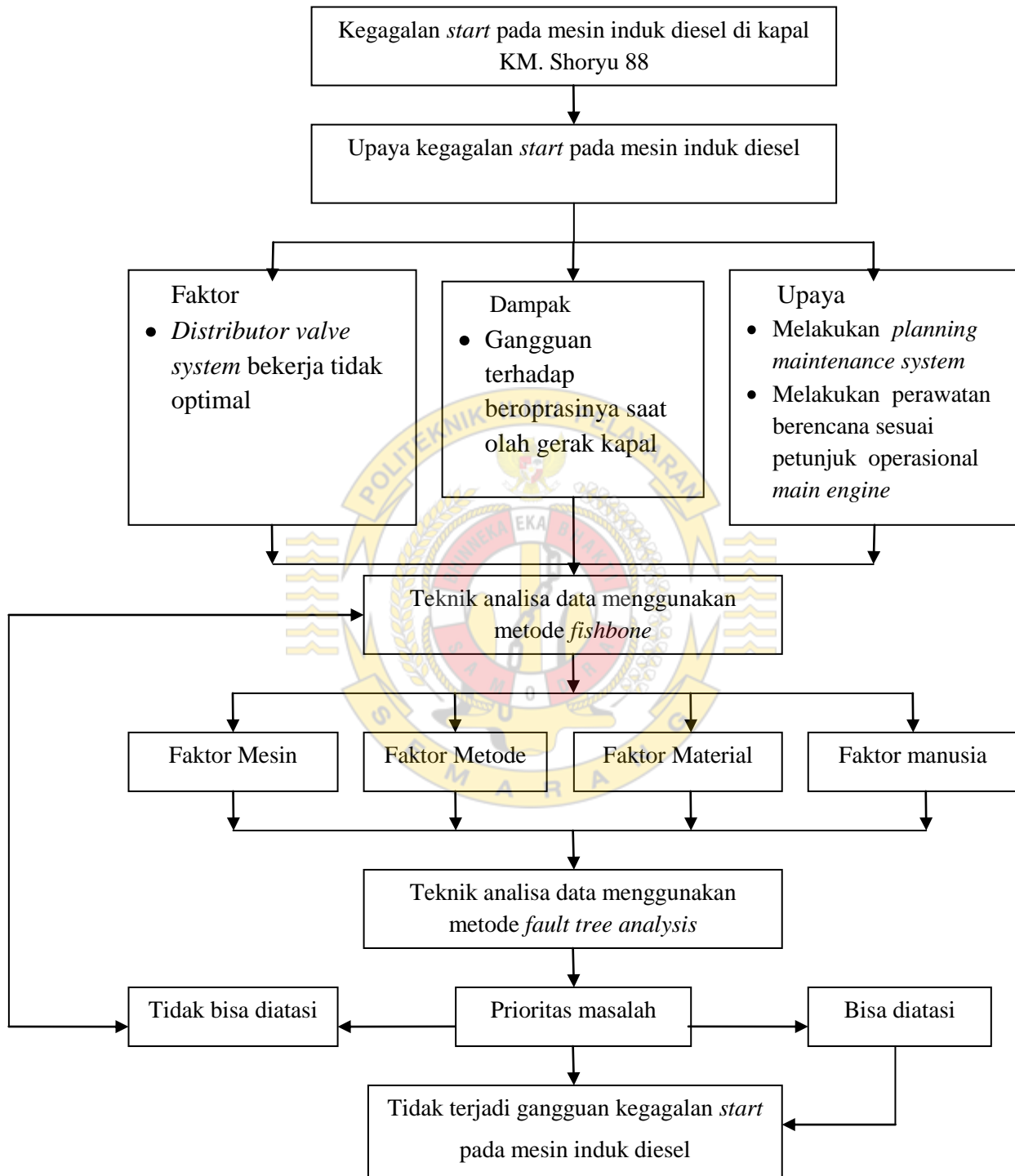
Air starting valve terdiri dari katup utama, piston, *bushing* dan *spring* yang merupakan komponen utama dari *starting valve*. Katup utama akan membuka jika udara kontrol menekan piston sehingga katup terbuka dan bertekanan 30 bar masuk ke ruang silinder untuk menekan piston. Hal tersebut berlangsung berurutan sesuai dengan *firing order* sampai terjadi pembakaran di ruang bakar. Setelah terjadi pembakaran di ruang bakar maka *starting air control valve* akan berhenti bekerja dan semua *starting valve* akan menutup.

f. *Air distributor valve*

Air distributor valve merupakan salah satu komponen pada sistem udara pejalan yang berfungsi sebagai pengatur pemasukan udara untuk membuka *starting air valve*, dimana tekanan yang berasal dari *main starting valve* akan menekan *starting air distributor* untuk membuka pada *roller starting air distributor valve* pada posisi *cam starting air distributor* pada kedudukan yang terendah.

Kemudian udara akan masuk ke dalam *cylinder starting valve* dan menekan *piston starting valve* kemudian akan membuka dan udara sebesar 28-30 kg/cm² akan masuk untuk menekan piston yang berada di dalam silinder dan pada saat melakukan langkah usaha.

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu penyebab kegagalan *start* pada mesin induk diesel di KM. Shoryu 88, yang mana dari topik tersebut akan diidentifikasi menghasilkan faktor penyebab dari topik masalah nya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut. Dari faktor–faktor tersebut maka akan dihasilkan dampak, sehingga timbul upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengetahui 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 utama apa yang menyebabkan kegagalan *start* pada mesin induk dan dari faktor utama yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mencegah terjadinya kegagalan *start* pada mesin induk diesel.