

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian pustaka

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip, jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya (Wikipedia, 2011).

Sementara pengertian sistem Menurut Ogata (1984) dalam bukunya teknik kontrol otomatis, sistem adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama dan melakukan suatu sasaran tertentu. Dalam system ini yang berlaku adalah sistem kontrol loop terbuka di mana pompa hidrolik mengirimkan minyak hidrolik ke saluran tekanan utama. Dari saluran tekanan utama sejumlah motor hidrolik dapat dijalankan.

B. Landasan teori

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai masalah pada *Lifter Pin engine* dan teori yang menerangkan *Lifter Pin engine* sebagai alat yang berfungsi untuk menahan *wire* tetap berada di posisi tengah atau segaris lurus dengan *towing drum* dan *work drum* agar *wire* tidak bergerak naik atau turun pada saat *towing*. Oleh karena itu landasan teori ini, penulis akan menjelaskan tentang pengertian *Lifter Pin*.

1. Pengertian *Lifter Pin engine*

Pesawat bantu yang digunakan untuk menahan *wire* tetap berada di posisi tengah.

2. Pengertian *Lifter Pin*.

Lifter Pin adalah alat yang digunakan untuk menahan *wire* tidak bergerak naik atau turun pada saat *towing*. Sumber tersebut biasanya dibantu oleh *shark jaw* sebagai alat perlengkapan untuk menahan *wire* agar tidak lari. *Lifter pin* merupakan alat penting pada saat kapal sedang melaksanakan *towing* atau pun *anchor job*.

Seharusnya, standar pemerintah dan industri telah dikembangkan untuk operator, pencahayaan, dan kopling untuk memastikan keamanan dan interoperabilitas peralatan penarik. Secara historis, tongkang yang ditarik di sepanjang sungai atau kanal menggunakan tali derek yang ditarik ke tepi oleh manusia atau hewan berjalan disepanjang jalan. Kemudian berkembang sampai kerantai kapal. Hari ini, kapal tunda yang digunakan untuk *manouver* menunda kapal yang lebih besar dan tongkang. Selama ribuan tahun industri maritim telah menyempurnakan ilmu untuk menunda.

- A. Pesawat bantu yang berhubungan dengan pengoperasian *Lifter pin* adalah
- a. Kompresor

Menurut (Ir. Sularso MSME., Prof. Dr. Haruo Tahara, 167: 2006) dalam bukunya pompa dan kompresor, bahwa pengertian kompresor adalah suatu pesawat atau mesin yang berfungsi untuk memampatkan suatu udara atau gas dengan mengisapnya dari atmosfer, baik dari atmosfer yang mempunyai tekanan lebih tinggi disebut penguat (*atbooster*) dan dari atmosfer yang mempunyai tekanan lebih rendah disebut pompa vakum.

1) Fungsi kompresor udara

Menurut (Friz Dietzel, Dakso Sriyono, 2005: 390) dalam bukunya turbin pompa dan kompresor, bahwa dikawal kebutuhan udara sangat penting sekali, hal ini yang membuat turunnya tekanan kompresi pada kompresor udara harus diperhatikan.

Adapun fungsi udara di atas kapal antara lain:

- a). Sebagai udara penjalan (*starting air*) pada motor utama.
- b). Untuk pesawat yang dijalankan memakai angin.
- c). Sebagai penjalan alat-alat kontrol otomatis (*pneumatik*).
- d). Untuk keperluan-keperluan kebersihan.
- e). Untuk membunyikan suling atau trompet di anjungan.
- f). Sebagai udara penjalan (*starting valve*) pada generator.

2). Prinsip kerja kompresor udara

Menurut (Friz Dietzel, Dakso Sriyono, 2005: 396) dalam bukunya turbin pompa dan kompresor, bahwa cara kerja kompresor adalah sebagai berikut.

Pada saat langkah kompresi, saat tekanan naik di atas tekanan tekan, katup tekan membuka dan udara keluar dengan tekanan konstan. Pada akhir langkah kompresi tekanan di ruang rugi dari kompresor sama dengan tekanan tekan karena gaya pegas dari katup, maka katup akan menutup dan mengurung sisa udara yang telah bertekanan didalam ruang rugi, antara *piston* dengan *cylinder head*. Pada langkah isap, udara pada ruang rugi akan mengembang

sehingga tekanan jauh sampai sedikit dibawah tekanan isap dan menyebabkan terbukanya katup isap.

3). Komponen-komponen kompresor

a) *Cylinder head*

Sebagai tempat *low pressure suction valve* dan *low pressure delivery valve*.

b) *Cylinder block*

Adalah semacam tabung sebagai ruang *piston* dan tempat *high pressure suction valve* dan *high pressure delivery valve*.

c) *Crank case*

Adalah rumah untuk poros engkol dan sebagai *oil carter*.

d) Batang torak

Batang torak digunakan untuk menghubungkan antara torak dengan poros engkol (*crank shaft*) sebagai penggerak keduanya atau sebagai perantara gerak memutar poros engkol jadi gerak naik turun *piston*.

e) Torak (*piston*)

Torak dibuat dari bahan logam paduan ringan, dimana dibagi menjadi dua bagian yaitu pada bagian atas *piston low pressure* dan pada bagian bawah *piston high pressure*. Pada bagian *piston low pressure* terdapat tiga alur sebagai tempat *piston ring* dan pada *piston high pressure* terdapat tiga alur, dua sebagai tempat *ring piston* dan satu terbawah sebagai tempat *oil ring*, pada *piston* juga terdapat lubang untuk *piston pin*.

f) Poros engkol

Poros engkol di tengah-tengah badan kompresor yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor listrik sehingga dapat dirubah menjadi gerak naik turun *piston*.

g) Pendingin air (*cooling water*)

Bagian kompresor yang berfungsi untuk mendinginkan udara agar temperaturnya dapat diserap oleh air pendingin.

h) *Head cover*

Adalah tutup dari *cylinder head*. Yang bertujuan untuk melindungi silinder head dari benda-benda asing dan mencegah minyak lumas keluar dari sistem.

i) *Low pressure suction valve*

Katup masuk tekanan rendah, yang akan menutup jika *piston lowpressure* melakukan kompresi dan akan membuka jika *piston lowpressure* melakukan langkahisap.

j) *Low pressure delivery valve*

Katup penyerahan (keluar) tekanan rendah yang akan menutup jika *piston low pressure* melakukan langkah isap dan akan membuka jika *piston* melakukan langkah kompresi.

k) *High pressure suction valve*

Katup isap tekanan rendah yang akan menutup jika *piston highpressure* melakukan langkah kompresi dan akan membuka jika *pistonhigh pressure* melakukan langkah isap.

l) *High pressure delivery valve*

Katup penyerahan (keluar) tekanan tinggi yang akan menutup jika *piston high pressure* melakukan langkah isap dan akan membuka jika *piston high pressure* melakukan langkah kompresi.

m) *Cooling water pump*

Pompa sirkulasi pendingin air tawar

n) *Non return valve*

Katup yang mengalirkan udara satu arah dan tidak bisa sebaliknya.

o) *Fresh water cooler*

Pendingin air tawar dengan media air laut

b. *Hydraulic System*

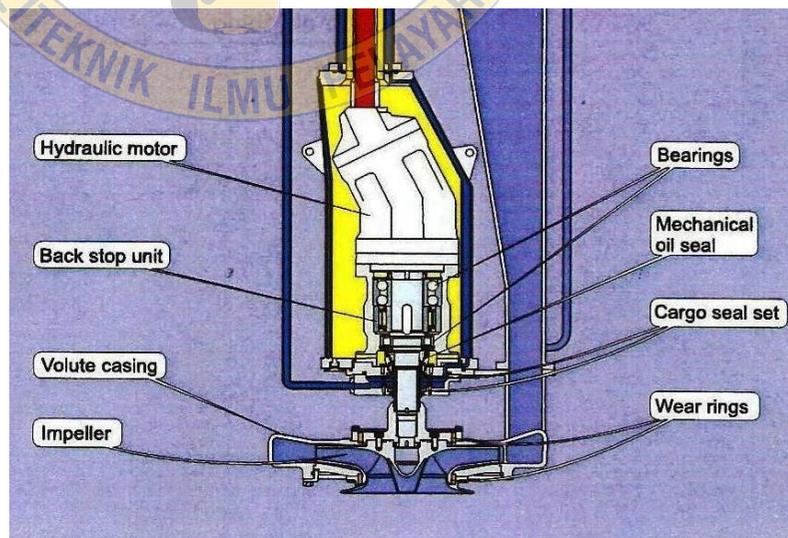
Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya (Wikipedia, 2011).

Sementara pengertian sistem Menurut Ogata (1984) dalam bukunya teknik kontrol otomatis, sistem adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama dan melakukan suatu sasaran tertentu. Dalam system ini yang berlaku adalah sistem kontrol loop terbuka di mana pompa hidrolik mengirimkan minyak hidrolik ke saluran tekanan utama. Dari saluran tekanan utama sejumlah motor hidrolik dapat dijalankan.

1) Komponen-komponen *hydraulic system* adalah :

a) Main power pack, bagian-bagian ini terdiri dari pompa sirkulasi minyak hidrolik beserta elektro motor penggerak dan tangki service minyak hidrolik sebagai penampung minyak hidrolik. Sistem ini dapat dijalankan dengan menstart pompa sirkulasi melalui *main pilot swith* panel atau *control panel* di dekat *power pack*. Bagian-bagian lain yang terpasang pada *power pack* ini antara lain seperti, *oil filter*, *jockey pump*, *hydraulic oil cooler*.

b) *Hydraulic motor*, bagian ini merupakan sarana media penggerak pompa kargo didalam tangki muatan, *hydraulic motor* digerakkan oleh minyak hidrolik bertekanan yang disirkulasi dari *main power pack*. Jenis dari *hydraulic motor* ini adalah *axial piston*.



Gambar : 2.1 hydraulic motor

Sumber :introduction manual book for cargo pumping system

c) *Hydraulic oil cooler*, minyak hidrolik yang disirkulasikan dengan bertekanan cukup tinggi dapat menyebabkan minyak hidrolik menjadi naik temperaturnya, oleh karena itu pada *main power pack* dipasang *hydraulic oil cooler* yang berfungsi untuk menurunkan temperatur dan menjaga kondisi minyak hidrolik. Batas temperatur minyak hidrolik yang dianjurkan agar tetap menjaga suhu minyak hidrolik adalah min 40°C dan maks 60°C.

d) *Filter*, salah satu bagian yang berfungsi untuk menjaga minyak hidrolik dari kotoran-kotoran mekanik dan tetap menjaga agar aliran sirkulasi minyak hidrolik bertekanan tetap lancar. Selain itu juga untuk tetap menjaga kondisi minyak hidrolik agar tetap dalam keadaan baik.

e) *Jockey pump*,

Sebagai sirkulasi awal minyak hidrolik sebelum *main power pack* dijalankan, *jockey pump* dijalankan lebih awal sebagai upaya pencegahan dari kebocoran minyak hidrolik akibat pecahnya pipa hidrolik, dan ini dikarenakan oleh tekanan yang cukup besar dari *main power pack* jadi setelah *jockey pump* dijalankan dan ada sedikit sirkulasi minyak hidrolik meskipun dalam tekanan yang kecil ketika *main power pack* dijalankan maka minyak bertekanan yang cukup besar dapat sirkulasi dengan baik pada pipa hidrolik.

Sesuai *manual book introduction for cargo pumping system* (2004) sistem *cargo pump* ini di design untuk pengoperasian jangka panjang dengan memperhatikan sistem perawatan dan pengoperasian yang benar.

f) Sistem pendingin air laut.

g) Pendingin air laut

h) Sistem yang dipasang pada kapal dirancang untuk bekerja secara efisien dan berjalan selama ber jam-jam. Hilangnya energi paling sering dan maksimum dari mesin adalah dalam bentuk energi panas yang berlebihan maka dari itu harus menggunakan media pendingin *cooler* untuk menghindari gangguan fungsional mesin atau kerusakan pada mesin untuk itu sitem pendingin air laut dipasang pada sistem *hydraulic*. Sistem pendingin air laut adalah sistem pendingin yang langsung digunakan dalam sistem sebagai media pendingin untuk menukar panas.

ii Komponen-komponen pendingin air laut adalah :

- Pompa air laut

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat

laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau *suction* dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau *discharge* dari pompa.

Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan *hydraulik* yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan *discharge* yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi *discharge* akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan.

- *Cooler*

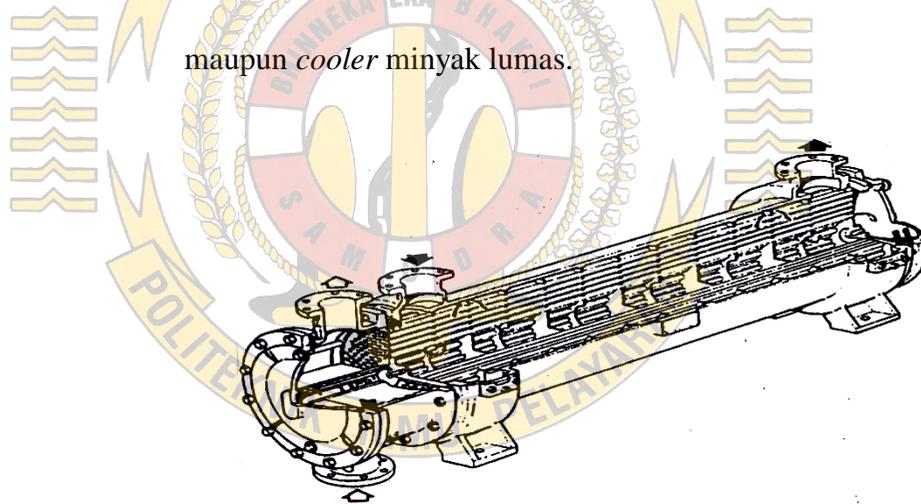
Menurut Tim penyusun PIP Semarang, dalam bukunya “Pesawat Bantu” (2000:54). Untuk mendapatkan hasil kerja yang maksimal pada permesinan diatas kapal, sistem pendinginan yang baik diperlukan. Untuk itu diperlukan suatu alat atau pesawat yang disebut *cooler* (pendingin) yang

berfungsi untuk menurunkan suhu suatu cairan atau udara dari suhu tinggi ke suhu yang lebih rendah dengan bantuan bahan pendingin yaitu air atau udara. Kebanyakan *cooler* yang ada dikapal, didinginkan dengan air laut, dengan menggunakan sistem pendinginan terbuka.

- *Hydraulic cooler*

Hydraulic cooler adalah *cooler* yang menurut fungsinya untuk mendinginkan minyak yang ada *hydraulic powerpack*.

Kedua *cooler* ini mempunyai bentuk yang sama, baik *cooler* air maupun *cooler* minyak lumas.



Gambar : 2.2 *Hydraulic cooler*

- *Filter*

Filter, salah satu bagian yang berfungsi untuk menjaga air laut dari kotoran-kotoran dan tetap menjaga agar aliran air laut bertekanan tetap lancar. Selain itu juga untuk tetap menjaga kondisi air laut agar tetap dalam temperatur yang stabil.

C. Pengertian identifikasi

Identifikasi masalah adalah pengenalan masalah atau inventarisir masalah. Identifikasi masalah adalah salah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting diantara proses lain. Masalah penelitian akan menentukan kualitas dari penelitian, bahkan juga menentukan apakah sebuah kegiatan bisa disebut penelitian atau tidak. Masalah penelitian secara umum bisa kita temukan lewat studi literatur atau lewat pengamatan lapangan (observasi, survey, dsb).

D. Pengertian perawatan

Menurut Danuasmoro (2002:1-16) saduran bebas oleh Goenawan dalambukunya yang berjudul. "Manajemen perawatan kapal." adalah usaha untuk memepertahankan dan menjaga tingkat kemerosotan kondisi kapal sedemikian rupa, agar (termasuk sarana mesinataualat fasilitas yang ada) dapat setiap saat dibutuhkan.

Menurut Sudjoko perawatan adalah keseluruhan aktifitas yang dilakukan ataumaterial untuk menjaga atau mengembalikan kemampuan alat itu dalam memberikan pelayanan. Kegiatan ini terdiri dari pemeriksaan. Istilah perawatan dapat diartikan sebagai pekerjaan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki setiap fasilitas sehingga mencapai standart yang dapat di terima.

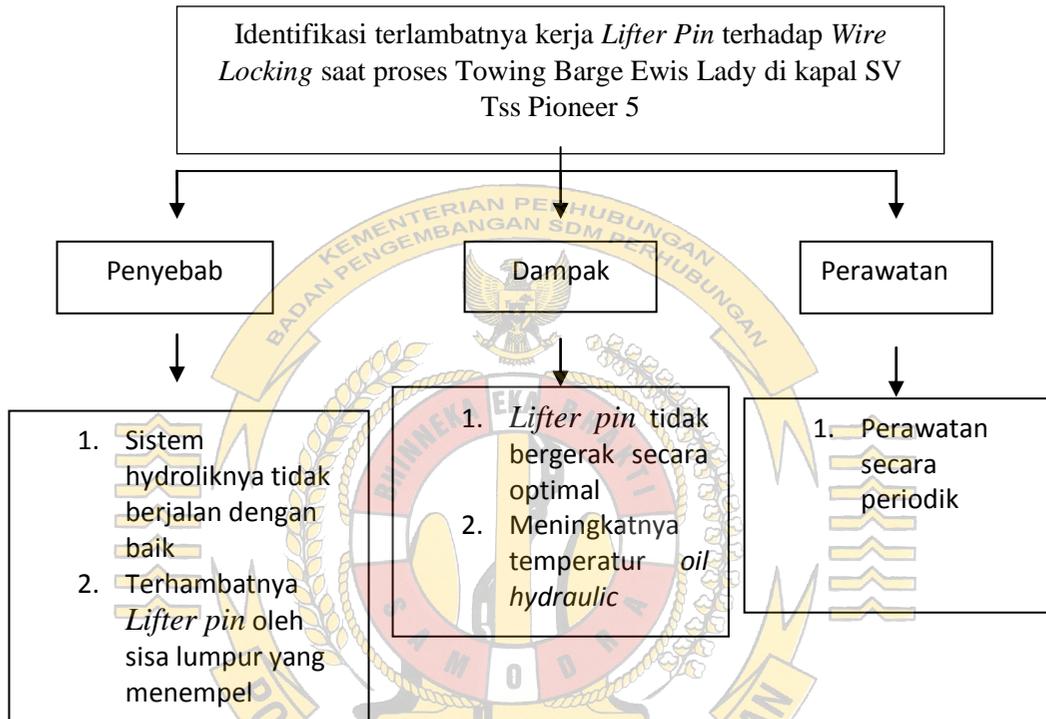
Dalam hal ini penggabungan dua istilah perawatan dan perbaikan sering digunakan, karena sangat erat hubungannya, maksud dari penggabungan tersebut adalah :

1. Perawatan, sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan.
2. Perbaikan, sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan.

Arti perbaikan disini reparasi dimaksudkan untuk semua bentuk aktifitas perawatan yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas. Dari uraian tersebut mengandung pengertian bahwa perawatan adalah proses kegiatan yang

dilakukan secara berkesinambungan sesuai prosedur buku dan sesuai terhadap sesuatu alat dalam rangka menjaga agar dalam keadaan siap pakai dan handal selama pengoprasian.

E. Kerangka pikir penelitian



Gambar : 2.3 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dari Identifikasi terlambatnya kerja *Lifter Pin* terhadap *Wire Locking* saat proses *Towing Barge Ewis Lady* di kapal SV Tss Pioneer 5 meliputi tiga aspek yaitu penyebab, dampak, dan perawatan. Penyebab kerja *lifter pin* terhadap *wire locking* saat proses towing yaitu sistem hidroliknya tidak berjalan dengan baik, tersumbatnya *lifter pin* oleh sisa lumpur yang menempel. Dampak dari kerja *lifter pin* terhadap *wire locking* saat proses towing yaitu *lifter pin* tidak bergerak secara optimal, meningkatnya temperatur *oil hydraulic* yang mencapai nilai maksimal yaitu 60 C. Perawatan yang dilakukan yaitu perawatan secara periodik dan perawatan secara rutin.