

BAB II

FAKTA DAN PERMASALAHAN

A. Fakta

Pompa semen pada kapal *supply* merupakan pesawat bantu yang sangat vital dalam pembongkaran muatan semen. Pada 13 Maret 2014 saat penulis bekerja di kapal Lizzy K, kapal sedang di *charter* oleh perusahaan petronas Malaysia untuk mensuplai atau melayani pengeboran minyak di lepas pantai Thailand, dalam hal ini kapal Lizzy K di *charter* untuk membawa muatan semen yang sangat diperlukan dalam pemasangan pipa pengeboran minyak

Karena sangat diperlukan dan penggunaan/kebutuhan semen yang sangat banyak, pihak pencarter meminta pihak kapal agar pada saat proses bongkar muatan semen bisa lebih cepat dan efisien tidak berhenti di tengah jalan karena ada kerusakan atau gangguan pada pompa semen.

Tetapi faktanya pompa semen di kapal lizzy K sering terjadi gangguan/kerusakan pada saat proses pembongkaran semen yang disebabkan pompa semen tidak bekerja dengan baik, sehingga sering berhenti untuk melakukan perbaikan, yang menyebabkan waktu yang di butuhkan pada saat proses bongkar muatan semen lebih lama.

1. Obyek Penelitian

a. Gambar dan data pompa semen

Untuk menunjang dan guna kelengkapan penelitian ini penulis menyampaikan gambar dan data/spesifikasi pompa semen di kapal Lizzy K sebagai berikut:



Gambar 2.1: Pompa Semen Airman SWS 125S-67UP

Sumber: manual book Pompa semen

Spesifikasi Pompa Semen

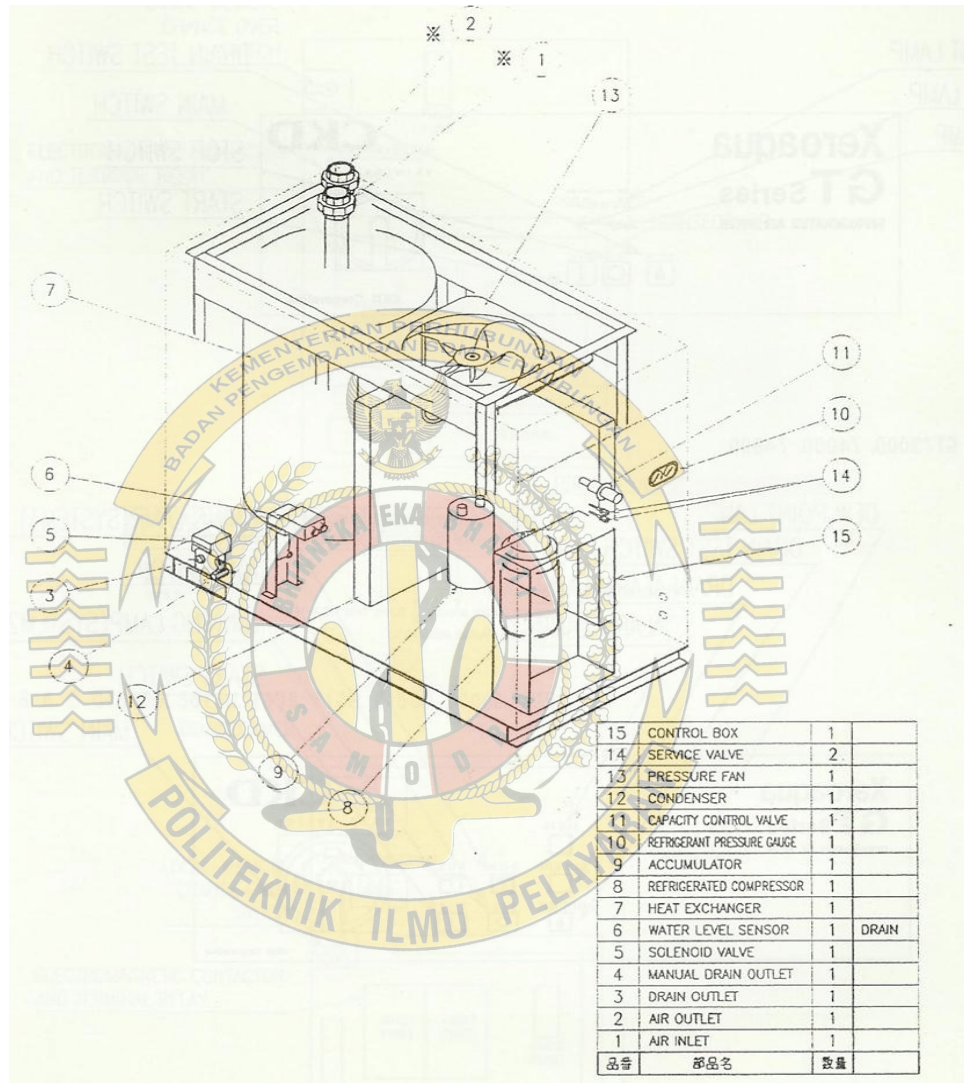
1	Maker	Airman
2	Model	SWS125S-67UP
3	Discharge pressure	0.59 Mpa 6.0 Kg/cm ²
4	Free air delivery	20 m ³ /min
5	temperature	Coling water temperature +10°C
6	Comprssed gas	Air
7	Type	Rotary twin screw,single stage oil cooled
8	Compressed RPM	4510 RPM
9	Unloaded system	Suction port closing
10	Oil Cooler	Water cooler

11	Driving system	Dirrect coupling and step-up gear
12	Rated Out put	Full load 110 KW
13	Power source	AC 440V $\pm 10\%$ (60Hz) 3 Phase
14	Air outlet size	80a (3 inch)
15	After cooler	Shell and tube type
16	Oil cooler	Pipe side ,water
17	Oil separator receiver	Max.working pressure 1.0 Mpa (10 Kgf/cm ²) Hydrostatic test pressure 1.5 Mpa (15.3 Kgf/cm ²)
18	Safety valve type and pressure	Spring ype pressure 0.9 Mpa
19	Lubricating oil	Airman long life oil
20	Lubricating oil capacity	85 liters
21	motor	Type totaly enclosed permanent magnet sincronized motor 3 phase (IP44) Out put 110 kw Revolution 3565 rpm Class of insulation class F
22	Protections with warning lamps	Air filter Delivery air temperature at cylinder and separator discharge 105°C
23	Protection error lamp and shut down	Delivery air temperature at cylinder and separator discharge 110°C
24	Running mode	Auto start-stop operation Remote control

Tabel 2.1:Spesifikasi Pompa Semen

Sumber : Manual Book pompa semen type Airman

Pompa semen tersebut dilengkapi dengan *refrigerated air dryer* digunakan untuk mengeringkan udara yang dihasilkan dari pompa semen (gambar 2.2).



Gambar 2.2: Xeroqua refrigerated Air dryer

Sumber: Manual book Xeroqua Refrigerated air dryer

Untuk pengoperasian pompa semen, di operasikan menggunakan *monitor control* yang terpasang di anjungan, membuka dan menutup katup di sistem pompa semen menggunakan katup *pneumatic* agar dapat di operasikan dari *monitor control* yang ada di anjungan. Penulis akan

menjelaskan fungsi dan sistem kerja pompa semen serta peralatan kelengkapannya

Pompa semen di atas kapal ada dua set, yang dapat bekerja secara otomatis tergantung dari *setting* tekanan udara yang dihasilkan, tekanan kerja untuk pompa semen 4.5 sampai 5.4 bar sesuai petunjuk pada buku manual. Pompa semen masing masing terpasang mesin pengering/*dryer*, dan terhubung ke empat tangki semen untuk memuat semen, *barite* ataupun *bentonite* (Gambar 2.3). Setiap pompa semen dapat digunakan untuk membongkar semua jenis muatan curah yang tersebut di atas.

Pompa semen juga bisa di gunakan/dijalankan secara bersamaan, bila akan digunakan untuk membongkar muatan yang berat seperti *barite*, atau bila muatan yang akan dibongkar jaraknya jauh dan tinggi, dan juga bila muatannya berbeda jenis.

Untuk menghidupkan atau mematikan Pompa semen dioperasikan dari anjungan dengan *remote control system* bongkar muat semen, dimana semua kran yang terpasang di sistem bongkar muat semen menggunakan *pneumatic*. Untuk membuka dan menutup kran pipa bongkar, katup pipa muat, katup ventilasi, katup untuk pembersihan tangki dapat dioperasikan dari anjungan kapal. Untuk mengetahui katup *pneumatic* terbuka atau tertutup, terdapat lampu indikator di *monitor control* akan menyala hijau bila katup posisi terbuka dan merah bila katup posisi tertutup, tetapi khusus untuk membuka katup angin untuk menekan udara dengan kecepatan tinggi atau disebut *jet air purge*, dapat di control besar kecilnya pembukaan atau penutupan katup, dimana pada

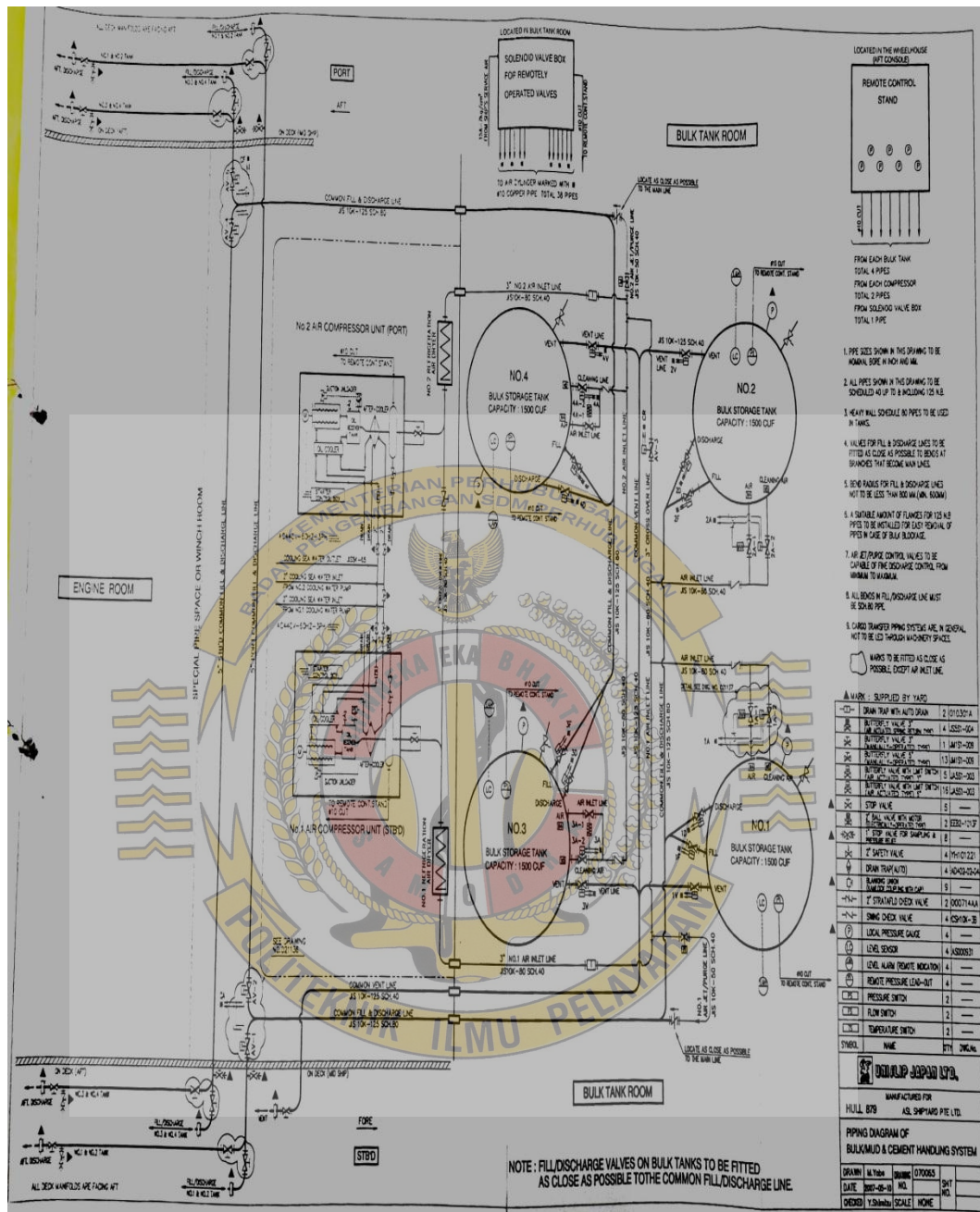
monitor control pengoperasian pompa semen ada indikator prosentase besar kecilnya pembukaan atau penutupan katupnya.

Untuk mengetahui tekanan udara pengisian didalam tangki semen pada saat akan bongkar muatan akan ditunjukan pada *pressure gauge* yang ada di *monitor control*.

Tangki semen dilengkapi dengan *level sensor* yang terhubung dengan *monitor control*, untuk mengetahui apakah tangki sudah terisi penuh dengan muatan curah maka lampu indikator di *monitor control* akan menyala.

Di dalam Setiap tangki semen terpasang *air cleaning nozzle* yang berfungsi untuk pembongkaran sisa muatan agar semua muatan dapat terbongkar semua tanpa ada sisa, dan juga untuk kepentingan *survey* muatan, serta bila tagki tersebut akan digunakan untuk memuat muatan yang berbeda tidak perlu lagi untuk di bersihkan. Di samping itu juga untuk menghindari masih adanya sisa muatan, yang mana bila sisa muatan terkontaminasi dengan udara lembab akan menyebabkan muatan mengeras di dalam tangki, dimana akan merusak tangki dan pipa isap semen menjadi tersumbat.

Demikian penjelasan tentang pompa semen dan sistem yang terpasang. Untuk selanjutnya penulis akan menjelaskan prosedur persiapan dan pengoperasian pompa semen di kapal Lizzy K disertai gambar piping diagram sistim pompa semen (Gambar 2.3) dan diagram pengoperasian pompa semen (gambar 2.4).



Gambar 2.3: Piping diagram untuk sistem pompa semen

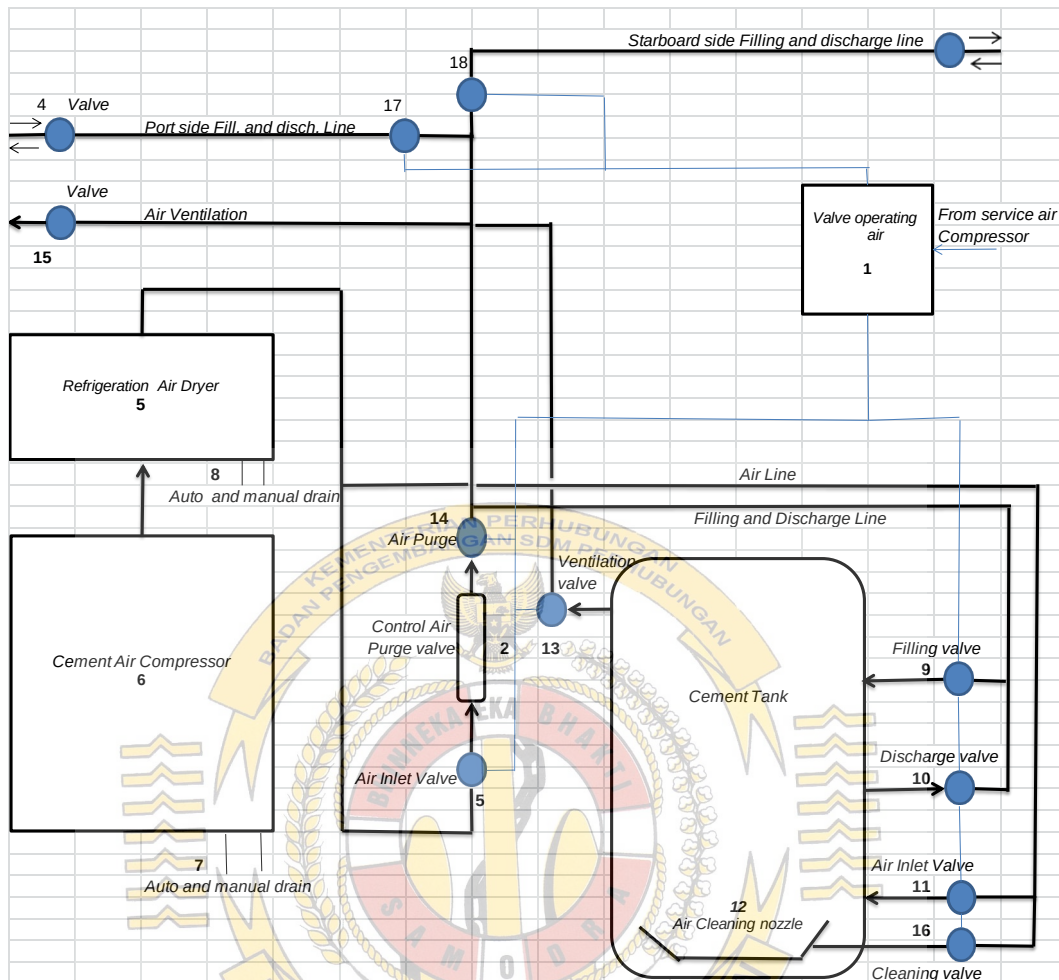
Sumber : Unislip bulk handling system

b. Prosedur pengoperasian

Pompa semen di kapal Lizzy K digunakan untuk transfer muatan semen/curah ke pengeboran minyak lepas pantai, pengoperasian pompa semen dilakukan

lewat *remote control* dan *display monitor* yang terpasang di anjungan. Maka sebelum pengoperasian pompa semen diperlukan langkah-langkah persiapan:

- 1) Komunikasikan dengan *rig*/pengeboran untuk memberitahukan segala sesuatu yang berhubungan pada saat proses bongkar muatan, misal memulai transfer, selesai transfer, pindah tangki, memberitahu tekanan udara, dan lainnya
- 2) Pastikan *system* pendingin kompressor berfungsi dengan baik dengan melihat di *display monitor* pompa tidak alarm. Kemudian check minyak lumas di *sigh glass* pompa semen, buka katup cerat air di pompa semen dan di *dryer* secara manual, untuk mencerat sisa air yang masih tersisa di pipa udara kemudian tutup kembali
- 3) Jalankan pompa pendingin pompa semen dan cek tekanan air pendingin pompa minimal 3 bar (kurang dari 3 bar pompa semen otomatis tidak bisa dijalankan}
- 4) *Test* buka tutup katup *pneumatic* untuk bongkar muatan semen, untuk memastikan katup bongkar muatan bekerja dengan baik



Gambar 2.4: Diagram pengoperasian pompa semen

Sumber: Kreasi Pribadi

Setelah selesai persiapan sebelum pengoperasian pompa semen, maka selanjutnya pengoperasian pompa semen dapat di mulai dengan langkah langkah sebagai berikut:

- 1) Buka katup Udara (No.1), untuk *control* pengoperasian katup *pneumatic* dengan tekanan 4.0-6.0 kg/cm², buka katup *Air inlet* (No.11) yang menuju ke tangki semen

2) Hidupkan *refrigerated air dryer*(No.5),kemudian hidupkan pompa semen (No.6), kemudian cerat secara manual pompa semen dan *dryer* (No.7,8) sampai kering, setelah kering tutup kembali katup cerat manualnya. Untuk pengisian udara di dalam tangki semen sampai pada tekanan kerja yaitu 5.6 kg/cm², sesuai dengan buku petunjuk pengoperasian pompa semen.(Catatan: untuk pengaturan tekanan udara kerja pompa semen tergantung pada tinggi rendahnya *rig* penerima semen)

3) Informasikan ke *rig*, bahwa pihak kapal akan melakukan *blow line*, dimaksudkan untuk memastikan line/pipa bongkar tidak buntu. Buka katup *air purge* (5), kemudian buka *control air purge*(No.2) sampai 100% (catatan:*Control air purge* dapat di kontrol posisi prosentase besar kecilnya pembukaan katupnya secara otomatis) buka katup *Discharge* (No.17 atau 18) untuk mengatur dari sebelah kiri atau kanan kapal semen akan di bongkar,buka katup manual yang ada di dek kapal(No.4), dan tutup *air inlet valve* untuk pengisian ke tangki semen(No.11). Untuk memastikan jalur pipa tidak ada sumbatan sisa semen dengan membuka *Control air purge* secara penuh 100%. Pastikan tekanan angin pada pompa tidak naik lebih dari 4.8 kg/cm², jika di indikator tekanan angin naik lebih dari 4.8 kg/cm² dapat dipastikan jalur pipa buat bongkar ada yang tersumbat. Setelah dipastikan pipa bongkar lancar tidak ada sumbatan, maka proses pembongkaran semen bisa di lakukan.

- 4) Buka *Discharge valve* dekat tangki semen(No.10) dan turunkan prosentase pembukaan *control air purge valve* (No.2). *Control air purge* dimaksudkan Untuk untuk mendorong semen dari tangki dan menjaga kestabilan tekanan pada tangki tetap 4.2- 5.2 kg/cm². Pada kapal Lizzy K prosentase pembukaan jet air purge antara 30 - 40%. Untuk menjaga tekanan udara di dalam tangki semen antara 4.2 sampai 5.2 kg/cm². ini tidak mengharuskan pembukaan katup *air purge* Cuma sampai 40%, apabila tekanan angin di dalam tangki naik lebih dari 5.2 kg/cm² maka dapat di buka *control air purge* lebih dari 40% demikian juga sebaliknya.
- 5) Setelah muatan semen yang akan di bongkar sudah mau habis, maka pada tekanan indikator yang menunjukkan tekanan udara didalam tangki semen akan turun secara drastis, sampai 1 kg/cm², dan ketika tekanan menunjukkan 0.5 kg/cm² disarankan membuka menutup *discharge valve* (No.10) dengan interval sekitar 5 detik secara berulang sampai tekanan tidak turun lagi.
- 6) Buka *Air inlet valve* untuk pengisian tangki (No.9), tutup *control air purge valve* (No.2) sampai nol persen dan *discharge valve* muatan di dekat tangki semen(No.10) untuk mengisi kembali tangki semen dengan tekanan udara sampai 1.5 kg/cm², ini dimaksudkan untuk melakukan persiapan *cleaning* sisa semen yang tersisa atau yang masih menempel di di dinding tangki dan di dasar tangki.

- 7) Buka *air cleaning valve*(No.16) yang akan menuju ke *air cleaning nozzle* yang berada di dalam tangki(No.12) dan tutup *air inlet valve*(No.11). *Air cleaning nozzle* di gunakan untuk membersihkan sisa semen yang ada di dinding tangki agar terkumpul di dasar tangki.
- 8) Buka *Discharge valve* semen di dekat tangki(No.10) dan juga *control air purge valve* (No.2) dibuka penuh agar bisa menghisap sisa semen lebih kuat. Kemudian operasikan/buka tutup katup *cleaning* dengan interval 20 detik, lakukan cara *cleaning* sisa muatan semen pada langkah 6,7,8, dilaksanakan 2 - 3 kali agar muatan tidak tersisa di dalam tangki.
- 9) Setelah pembongkaran sisa muatan/*cleaning* sudah selesai,tutup kran angin pengisian ke tanki terebih dahulu(No.9) kemudian biarkan *control air purge valve* terbuka penuh,untuk mendorong sisa muatan yang masih tersisa di jalur pipa bongkar antara kapal dengan rig selama 5 menit (untuk mengetahui sudah tidak ada muatan yang ada di pipa bongkar dapat di lihat pada tekanan udara pada kompresor yang rendah yaitu 4.8 kg/cm²).
- 10) Setelah semua proses bongkar muatan dan pembersihan selesai.matikan pompa semen dan *dryer*.kemudian bila tekanan udara di tangki sudah menunjukkan nol, tutup katup udara pengisian tangki, katup bongkar dan katup *purge*,matikan *power source* pada pompa semen dan *dryer*, buka katup cerat pompa semen dan *dryer* secara manual untuk

mencerat sisa-sisa air kondensasi yang ada di pompa semen dan *dryer*

Demikianlah langkah-langkah persiapan dan pengoperasian pompa semen yang penulis sampaikan.

c. Pemeriksaan dan perawatan berencana

1) Pemeriksaan dan perawatan harian

Pemeriksaan harian dilaksanakan setiap pagi atau sebelum pompa semen di operasikan, kemudian di catat pada daily inspection and operating log, antara lain:

- a) periksa semua kontrol dan instrumen pompa semen berfungsi dengan baik
- b) periksa level oli apakah ada kebocoran atau terkontaminasi dengan air.
- c) periksa kondisi pompa apakah ada suara yang tidak normal atau panas yang berlebihan.
- d) periksa semua baut dan mur ada yang hilang atau lepas.
- e) periksa apakah ada kerusakan atau keausan komponen mesin dan bagian-bagiannya

2) Pemeriksaan dan perawatan berkala

Tabel berikut ini menunjukkan interval jadwal pemeriksaan dan perawatan ketika mesin dioperasikan dalam kondisi normal.

Inspection items	Inspection points	Maintenance Interval					
		Weekly	Every 2 month/ 1000 hrs	Every 6 month/ 3000 hrs	Every 1 years/ 6000 hrs	Every 2 years/ 12000 hrs	Every 4 years/ 24000 hrs
Motor coil	Insulation resistance				▲		
Motor bearing	Supply Grease				▲		●
Compr.bearing	Change						●
Comp.mechanical seal	Change						●
O-Ring	Change						●
Air Filter	Change				●		
Separator Oil level	Check	▲					
Receiver tk	Drain	▲					
Oil separator element	Change				●		
Separator tank lubricant	Change		first	●			
Scavenging orifice	Clean strainer		First		▲		
Oil filter	Change			●			
Oil cooler	Clean			▲			
After cooler	Clean			▲			
Unloader	Check performance	▲					
Unloader O-Ring	Change					●	
Vacuum relief valve	Check O-Ring					▲	
Set Pressure	Confirm	▲					
Safety valve	Check performance		▲				
Pressure control valve	Check performance					▲	
Cylinder discharge .air temperature sensor	Check performance				▲		
Separator Disch.air temp.sensor	Check set temp					▲	
Bypass valve	Check performance				▲		

Keterangan: ▲ :Check or Clean ● :Change

Tabel.2.2:Tabel pemeriksaan dan perawatan berencana

Sumber: Manual book pompa semen

B. Fakta Kondisi

Penulis akan menceritakan kejadian di atas kapal Lizzy K yang berhubungan dengan kinerja pompa semen diatas kapal yang kurang maksimal sehinga menyebabkan keterlambatan penyuplaian semen

ke pengeboran lepas pantai, yang berakibat pada kerugian materiil yang tidak sedikit.

Pada tanggal 21 Juli 2014 di pengeboran lepas pantai Thailand kapal Lizzy K sedang ditunggu untuk cepat cepat menyuplai muatan semen ke rig/pengeboran yang sedang sangat membutuhkan semen untuk menutup celah antara pipa *casing* dan *tubing*, maka dengan segera dipersiapkan untuk pengoperasian pompa, setelah semua pipa bongkar antara kapal dengan rig sudah terpasang, maka dilakukan pembongkaran muatan semen.

Pada saat pembongkaran berlangsung tiba tiba pompa semen trip/mati dengan sendirinya dan alarm menunjukkan di *display monitor* bahwa pompa semen *overheat* atau panas yang disebabkan kurangnya pendinginan pada pompa semen. Setelah itu dilakukan pembersihan saringan air laut pendingin pompa dan juga cooler pendingin pompa, setelah semua dibersihkan dan di test tekanan pendingin pompa normal, dicoba lagi untuk menghidupkan pompa tetapi pompa tidak mau di jalankan karena sensor temperatur pada pompa masih mengindikasikan temperatur pompa masih panas. Karena terlalu lama berhenti pihak rig/pengeboran mempertanyakan apa yang terjadi pada pompa semen di kapal Lizzy K

Kejadian kedua pada Tanggal 14 Oktober 2014 di pengeboran lepas pantai Labuan, Malaysia bongkar semen pompa sudah berjalan dengan sempurna tanpa ada kendala tetapi pihak penerima/rig mengatakan bahwa semen yang di bongkar tidak sesuai dengan jumlah yang dimuat di pelabuhan, sehingga pihak *rig* mengkomplain ke kapal dan melakukan pengecekan tangki, ternyata muatan semen yang di bongkar tidak semua tertransfer ke *rig* tetapi sebagian semen masuk ke tangki lainnya, dan ada yang mengeras di pipa isap dalam tangki dari kejadian di atas mengakibatkan keterlambatan penyuplaian

semen ke *rig* sehingga *rig* terlambat mengisi celah tubing dengan semen, yang mana menimbulkan kerugian waktu dan materi yang tidak sedikit.

Dari kejadian masalah di atas maka penulis akan menjadikan pokok pembahasan pada pembuatan makalah ini, penulis akan berusaha memecahkan masalah diatas dengan membaca buku manual dan literatur yang berhubungan dengan pompa semen sehingga diharapkan dikemudian hari tidak terjadi lagi.

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

a. Segi manajerial

- 1) Aliran semen tidak lancar pada saat bongkar muatan sehingga mengakibatkan keterlambatan suplai semen ke *rig*.

Ini dapat disebabkan karena berbagai hal diantaranya tersumbat/mengecilnya pipa bongkar di *rig* karena menempelnya material semen di dalam pipa, hal ini bisa terjadi karena pada saat proses bongkar semen sebelumnya pipa tidak di *blow line/cleaning* dengan sempurna sehingga sisa muatan yang masih ada di dalam pipa tidak terbuang sepenuhnya, yang mengakibatkan akan menempel dan mengeras di dalam pipa, sehingga lama kelamaan pipa bongkar akan semakin mengecil.

- 2) Perawatan pompa semen kurang maksimal sehingga pompa sering *overheat*

Pada saat bongkar muatan pompa semen sering *overheat* karena tersumbatnya aliran air laut, untuk

mendinginkan agar bisa dihidupkan kembali dibutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga sering mendapatkan komplain dari pihak *rig*/penerima karena terlalu lama proses bongkar muatan semennya.

- 3) Pengisian angin didalam tangki semen sampai pada tekanan kerja memerlukan waktu yang lebih lama dari normal

Hal ini disebabkan karena berbagai macam, diantaranya buntunya saringan udara isap di kompresor, kebocoran pada pipa atau katup yang ada di tangki tidak kedap sehingga masuk ke tangki lain, ini akan menyebabkan kurang efektifnya proses pembongkaran yang mana pihak penerima akan mempertanyakan efektifitas pompa semennya.

b. Segi operasional

- 1) Udara yang dihasilkan pompa semen masih lembab

Karena tidak berfungsi maksimalnya *dryer* dan kran cerat otomatis yang menyebabkan udara yang di hasilkan kompresor lembab dan ini akan sangat rawan bila bercampur dengan muatan semen yang akan mengeras di semua sistim.

- 2) Pipa isap atau suction di dalam tangki sering buntu

Bila dalam proses *cleaning* sisa semen tidak dilakukan secara berulang bisa mengakibatkan masih ada sisa muatan di dalam ujung pipa isap didalam tangki yang mana bila lama kelamaan akan memyumbat pipa isap

- 3) Katup *pneumatic* pemisah antar tangki untuk bongkar muatan semen tidak kedap

Ini disebabkan karena *buterfly valve* tidak tertutup sempurna karena terganjal kotoran di katup yang menimbulkan sedikit celah di *buterfly valve*, dari celah yang sedikit itu pada saat proses bongkar muatan. Karena udara yang dihasilkan kompressor bertekanan tinggi lama kelamaan akan mengikis karet pada katup type *buterfly* yang lama kelamaan menjadi besar dan itu akan menyebabkan kebocoran pada katup, dimana muatan semen tidak semua tertransfer ke rig tapi sebagian berpindah ke tangki lainnya, dikarenakan katup pemisah antar tangki tidak kedap.

2. Masalah Utama

Dari identifikasi masalah di atas yang menyebabkan performa pompa semen tidak bekerja dengan maksimal, oleh karena itu untuk menghindari kerugian dari pihak pencarter maka penulis akan mengidentifikasi dua masalah utama dilihat dari segi manajerial maupun operasional pada Bab III

a. Segi manajerial

- 1) Perawatan pompa semen kurang maksimal sehingga pompa sering overheat.

Mengakibatkan kerugian pada perusahaan karena dapat menyebabkan kerusakan pada pompa semen yang memerlukan biaya besar untuk perbaikan, serta bisa mengakibatkan pemutusan kontrak carter kapal tersebut dan pada bab III penulis akan menguraikan penyebab dan pemecahan masalah dari segi manajerial kapal

b. Segi operasional

1) Udara yang dihasilkan pompa semen masih lembab.

Bila udara yang di hasilkan pompa semen masih lembab bisa menyebabkan buntunya pipa dan kran *pneumatik* yang akan merugikan pencarter karena terhambatnya penyuplaian semen ke *Rig*. Maka pada bab III penulis akan menguraikan penyebab dan pemecahan masalah dari segi operasional kapal

