

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Jenis Cargo Crane**

Pesawat bantu yang sering digunakan untuk mengangkat dan memindahkan barang sebagai kegiatan bongkar muat adalah crane. Crane sendiri merupakan salah satu jenis alat berat *lifting* yang biasa dipergunakan dalam sebuah kegiatan bongkar muat. Cara kerjanya adalah dengan mengangkat satu material dari satu titik ke titik lain yang diinginkan. Material yang diangkat merupakan material yang berbobot besar sehingga tidak mungkin dipindahkan secara manual. Oleh sebab itu, karena beban yang ditanggung cukup berat, perawatan **spare part alat berat** jenis crane ini pun harus selalu diperhatikan agar performanya bisa maksimal.

Perawatan pesawat bantu ini sangat mutlak dilakukan secara rutin dikarenakan sekecil apapun kerusakan yang terjadi pada alat bantu tersebut dapat mengancam keselamatan kerja siapa saja yang berada disekitarnya.

Adapun pembahasan secara umum mengenai alat bantu berupa cargo crane, yang dijelaskan dari berbagai sumber yang akurat untuk menunjang tata cara perawatan cargo crane dengan tepat danagare dapat memperoleh hasil yang maksimal.

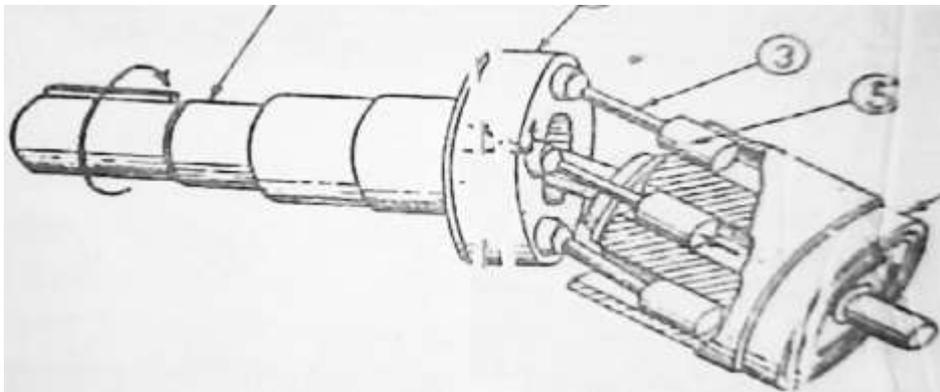
Untuk lebih memahami tentang crane ini, berikut adalah jenis-jenis crane sering digunakan dalam berbagai kegiatan bongkar muat ataupun pemindahan barang. Antara satu crane dengan crane lainnya memiliki perbedaan dalam sektor penggunaan tersendiri sehingga pembedaan ini membuat lebih mudah dipahami.

#### **1. Pompa hydraulic**

Cara kerjanya ialah dihubungkan secara langsung dengan motor listrik dan digabungkan dengan tangki minyak, menurut beberapa cara penyusunannya, juga seperti pada kedudukan plat derek hydraulic.

Menurut sistem pengontrol kecepatan tromol kawat Crane - Crane hydraulic tekanan tinggi dibagi dalam tiga bagian :

- a. Jenis roda gigi (Gear type)
- b. Jenis plunyer berputar (Rotary plunyer type)
- c. Jenis katup pengontrol (Valve control type)



Gambar1. Pompa Derek Hidraulic Tekanan Tinggi

#### Actuator

Actuator adalah jenis motor untuk memindahkan atau mengendalikan mekanisme atau sistem digunakan untuk mematikan pada posisi akhir secara Otomatis

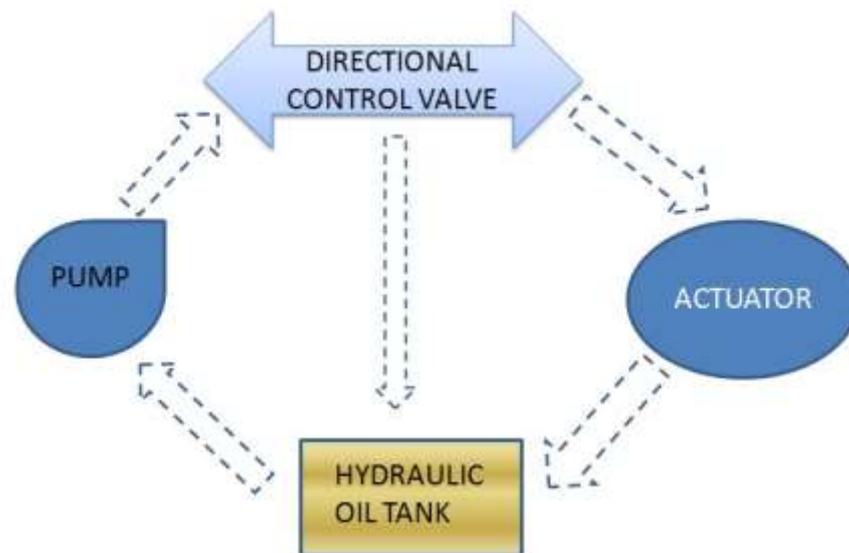
#### **2. Prinsip kerja system Hidrolik Crane adalah sebagai berikut :**

##### Persiapan Awal Sebelum Menjalankan Cargo Crane

Berikut merupakan langkah awal yang terpenting sebelum menjalankan sebuah Cargo Crane, diantaranya yaitu :

- a. Tentukan pemakaian minyak untuk Crane. Usahakan didalam mesin Crane hydraulic minyak bebas dari buih dan juga stabil. Serta lumasi bagian – bagian yang bergesekan dengan minyak lumas atau grease.

- b. Saringan harus tetap bersih terhadap kotoran dan pengendapan kotoran selama Cargo Crane di operasikan.
- c. Teliti dan perhatikan bila ada kebocoran minyak, karena dapat mempengaruhi kerja CargoCrane.



Gambar 2. Bagian Utama Sistem Hidrolik Cargo Crane

### 3. Pedestal Cargo Crane



Gambar 3. Pedestal Cargo Crane

Crane ini merupakan sebuah crane yang bertumpu pada satu titik yang tertanam pada lantai kerja. Ujung crane ini bisa berputar dan melakukan *swing*, *fix*, *lattice*, *hydraulic*, dan *hoisting system*.

#### 4. Overhead Crane



Gambar 4. Overhead Crane

Tata letak overhead crane yang terdapat pada kapal taruna praktek terdapat tepat di atas mesin induk. Berbeda dengan jenis crane lainnya, crane jenis ini justru tidak mudah berpindah dan berada di langit-langit ruang mesin. Tidak heran, dengan bentuknya yang seperti jembatan, crane ini sering dipergunakan pada saat membongkar mesin atau bagian yang memiliki bobot serta ukuran yang cukup besar. Overhead crane ini digerakkan oleh remote yang tersambung oleh motor listrik yang bersumber dari generator..

#### 5. Container Crane



Gambar 5. Container Crane

Crane container biasanya berada di pelabuhan atau di pinggir dermaga. Fungsinya adalah untuk mengangkat kontainer dari atas kapal ke

daratan. Modelnya dilengkapi dengan struktur besi-besi yang menopangnya plus *spreader* yang merupakan material handling tools.

### **2.1.2 Jenis Alat Bongkar Muat Berdasarkan Ukuran**

#### **1. Derek Beban Ringan**

Derek untuk beban ringan memiliki konstruksi terdiri dari tiang Derek (derrick post or mast) yang dilengkapi sebuah lengan yang disebut Derrick boom, mekanismenya menggunakan beberapa kabel baja yang digerakkan dengan winch, pada ujung kabel baja pengangkatnya dipasang sebuah Cargo hook. Derek jenis ini banyak dipasang pada kapal dengan bobot mati s/d 2000 ton, biasanya Derek jenis ini memiliki kapasitas SWL (*single weight load*) sampai dengan 10 ton yang dipasang pada tenahpalkah dan didepan.

#### **2. Derek Beban Menengah**

Derek untuk beban menengah juga memiliki konstruksi terdiri dari tiang Derek (derrick post or mast) yang dilengkapi sebuah lengan yang disebut Derrick boom dengan ukuran lebih besar dibanding jenis Derek beban ringan, mekanismenya menggunakan beberapa kabel baja yang digerakkan dengan winch, beberapa tambahan blok, pada kabel baja pengangkatnya yang dilengkapi double block dipasang sebuah Cargo hook atau cargo shackle. Derek jenis ini banyak dipasang pada kapal barang dengan bobot mati s/d 6000 ton, biasanya Derek jenis ini memiliki kapasitas SWL (*single weight load*) sampai dengan 25 ton yang dipasang pada setiap antara dua palkah dan didepanpalkah no 1 di haluan dan dibelakangpalkah terakhir. Karena memiliki lengan yang lebih panjang, derik jenis ini dapat mengangkat container sampai ukuran 20 ton panjang 20 meter

#### **3. Derek Beban Berat**

Derek untuk beban berat atau Twin span tackle derrick rig for heavy loads memiliki konstruksi terdiri dari tiang Derek berbentuk portal (portal derrick post), tiang Derek dihubungkan melintang dengan konstruksi bernama cross tree yang dilengkapi sebuah lengan yang disebut Derrick boom dengan ukuran besar, mekanismenya menggunakan beberapa kabel baja yang digerakkan dengan winch dimana kabel baja dan blok atas terkait pada cross tree, beberapa tambahan blok dan winch, pada kabel baja pengangkatnya yang dilengkapi double block atas dan bawah dipasang sebuah Cargo hook atau cargo shackle. Derek jenis ini banyak dipasang pada kapal barang *Ocean Going* dengan bobot mati 10000 ton atau lebih yang memiliki muatan dengan bobot yang berat, biasanya Derek jenis ini memiliki kapasitas SWL (*single weight load*) sampai dengan 100 ton yang dipasang pada setiap antara dua palka ditengah kapal dan didepan palka no 1 di haluan dan dibelakang palka terakhir hanya dipasang jenis Derek Untuk Beban Menengah.

Adapun *crane* memiliki beberapa bagian utama yang berfungsi untuk membantu dalam proses mengangkat dan memindahkan muatannya. Bagian-bagian utama tersebut dijelaskan dibawah ini :

- A. Kabin Operator adalah ruangan untuk operator *crane* bekerja, dimana ruangan ini berfungsi sebagai tempat mengatur *deckcrane* dan *crane* itu sendiri.
- B. *Boom* (lengan) *crane* adalah lengan yang berfungsi untuk menjangkau muatan yang akan di angkat dan dipindahkan.
- C. Sistem *pulley* (*sheave*) adalah suatu lempengan yang berfungsi untuk mentransmisikan daya berupa putaran melalui tali pada *crane*.
- D. Tali adalah komponen *crane* yang berfungsi untuk menahan dan menggerakkan lengan *crane*. Tali ini biasanya terbuat dari baja yang disusun menjalin.
- E. *Crane hook* (Kait) adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara *crane* dan muatannya.

F. *Drum* adalah komponen yang berfungsi untuk menggulung tali (rope). Biasanya terbuat dari besi cor, kadang-kadang dari besi tuang atau konstruksi lasan.

### **2.1.3 Cara pengoprasian, perawatan dan perbaikan cargo crane**

#### **1. Cara pengoprasian cargo crane dalam kapal**

Ternyata mengoprasikan crane dalam kapal lebih mudah jika di bandingkan dengan crane jenis lain seperti shore crane, harbor crane dan sebagainya. hal ini saya ketahui setelah beberapa kali mencoba mengoprasikan beberapa jenis crane kapal di pelabuhan.

Crane kapal lebih lambat dalam gerakan sehingga tidak menimbulkan ayunan pada cargo atau barang yang di angkatnya. berbeda dengan crane jenis lain yang berpijak di darat seperti gottwald 280, harbor mobile crane ihm 400, dan sebagainya yang memiliki gerakan lincah, gesit dan liar. Seseorang operator crane darat hampir tidak belajar jika ingin mengoprasikan crane di atas kapal. mungkin hanya perlu memahami sekilas tentang tuas-tuas kemudi atau handle serta perlu sedikit waktu untuk adaptasi.

#### **2. Cara perawatan cargo crane**

Perawatan dalam crane kapal dapat di lakukan secara rutin, di rancang untuk melakukan pekerjaan perawatan, seperti menyetel dan melumasi, dengan tujuan memenuhi petunjuk perawatan rutin dari pabrik. perawatan rutin dapat membantu mengurangi keausan komponen dan penghentian yang tidak terencana, serta menjaga performa dan fungsi peralatan dari crane tersebut.

#### **3. Pengertian Perawatan dan perbaikan cargo crane**

Menurut Danuasmoro saduran dan oleh Goenawan Danuasmoro dalam bukunya yang berjudul “ Manajemen Perawatan Kapal “ adalah usaha untuk

mempertahankan dan menjaga tingkat kemerosotan kondisi kapal sedemikian rupa, agar ( termasuk sarana mesin/alat fasilitas yang ada ) dapat setiap saat dibutuhkan.

Menurut Arwinas Dirgahayu pengertian perbaikan pada umumnya adalah faktor tunggal yang terpenting untuk dapat menyesuaikan diri dengan masyarakat modern, namun terdapat juga beberapa bidang dimana perbaikan memainkan peranan yang sedemikian dominan seperti dalam pelayaran,

Kita juga mengetahui bahwa perawatan itu mahal dan hal ini merupakan godaan terhadap setiap orang untuk menunda perawatan sampai waktu yang akandatang dan menyimpan uangnya. Jika kita tunduk kepada strategi ini, maka akhirnya cepat atau lambat kita tidak akan mempunyai uang lagi untuk disimpan.

a. Perawatan Insidental Terhadap Perawatan Berencana

Perawatan insidental artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Pada umumnya modal operasi ini sangat mahal oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan berencana, maka tujuan kita adalah untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

b. Perawatan Rutinitas Terhadap Pemantauan Kondisi

Perawatan rutinitas KM. Tetra sentosa dilakukan oleh *crew* kapal secara rutin dan berkala selama kapal mengadakan pelayaran dari pelabuhan muat ke pelabuhan bongkar. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa kondisi peralatan bongkar muat tidak ada yang mengalami kerusakan. Dengan adanya perawatan secara rutin di harapkan alat bongkar muat di kapal selalu dalam keadaan baik dan selalu siap di gunakan.

#### **4. Alat Bongkar Muat Secara Umum**

- a. Alat bantu bongkar muat selain yang disebutkan terdahulu juga adalah alat-alat bantu yang berupa *sling wire* untuk mengangkat *pontoondan* lain-lain. Secara umum dapat diuraikan berikut ini sebagai jenis *sling* (sling) yang digunakan untuk memuat maupun membongkar muatan.

b. Dapat dimengerti bahwa kadang-kadang ditemukan diberbagai pelabuhan, sarana semacam ini sangat terbatas sehingga akhirnya digunakan alat lain yang kurang sesuai. Tentu saja akan mengakibatkan berbagai hal yang merugikan, misal rusaknya muatan.

c. Alat Bongkar Muat

Menurut Martopo Arso tentang penanganan muatan adalah: alat-alat pokok penunjang pekerjaan bongkar muat.

Alat bongkar muatan curah antara lain;

- 1) *Grabes* adalah sebuah alat yang berbentuk sekop yang di gunakan untuk melakukan operasi bongkar muat di kapal, biasanya di gerakkan dengan *derrick winch*. Fungsi dari *grabes* adalah sebagai alat utama untuk mengeruk batu bara dari tongkang atau dari palka ke dermaga pelabuhan.
- 2) *Dozzer* adalah sebuah alat berat yang di gunakan untuk meratakan batubara dari tongkang atau di dalam palka.

Menurut Suranto (2004), manajemen oprasional laut tentang alat bongkar muat terdiri dari batang pemuat (*boom/derrick*) atau *crane* (kran) kapal atau(kran) darat, *conveyor* (escator), pipa (misalnya untuk *tanker* atau LPG). Selain itu, dalam kegiatan muat bongkar dipergunakan pula alat bantu seperti *sling* (*sling*), (papan pemuat) dan lain-lain.

d. Peralatan Bongkar Muat

Menurut Martopo Arso tentang peralatan bongkar muat adalah suatu susunan dari dan ke dalam kapal.

Adapun susunan tersebut terdiri dari :

- 1) Batang pemuat (*boom*)
- 2) Tiang pemuat (*mast*)
- 3) Mesin derek (*derrick winch*),
- 4) Dan dilengkapi dengan berbagai jenis *block* (blok) dan tali temali

Pada batang pemuat tertera berat beban maka yang dapat diangkat dengan aman oleh batang pemuat tersebut. Panjang batang pemuat sedemikian rupa, sehingga dapat mengambil muatan disamping lambung kapal. Panjang batang pemuat sedemikian rupa sehingga kalau batang tersebut diturunkan sampai sudut

25<sup>0</sup> dengan bidang datar, maka tali muat dan kait muat harus bisa mencapai 2,5 meter dilambung kapal.

Panjang batang pemuat harus mencapai pojok terjauh dan tali muatnya harus tersisa 4 s.d 6 gulungan di *winch roller* (gulungan mesin derek). Pemasangan batang pemuat dilakukan sedemikian rupa, sehingga dapat digerakan naik turun, mendatar kekiri dan kekanan. Gerakan ini disebabkan oleh adanya baut pada ujung bawah batang pemuat tersebut. Di beberapa negara penggunaan alat-alat ini didasarkan atas sertifikat yang dikeluarkan oleh *Surveyor* dari *Internasional Cargo Gear Bearau (ICCB)* atau (biro klasifikasi tentang perawatan peralatan bongkar muat), yang menyatakan bahwa setelah memeriksa dan melakukan tes, maka alat-alat pemuatan tersebut telah memenuhi syarat keamanannya. Pada kapal pelayaran samudera maka setiap tiang pada umumnya paling sedikit 2 *boom* (batang pemuat)(Istotopo,1999)

## **2.2 Gambaran Umum Obyek penulisan**

Dalam penulisan karya tulis Ilmiah ini, Untuk mendapatkan data-data yang di perlukan, maka penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA) pada PT. DIRGAHAYU MULIA LINE. Yang kemudian penulis di tempatkan pada salah satu armada angkut laut yang di miliki yaitu di KM. TETRA SENTOSA.

### **2.2.1 Pengertian Cargo Crane**

Cargo Crane adalah sebuah pesawat bantu di Deck atau bisa di sebut juga alat berat yang berguna untuk alat bongkar muat dan diartikan sebagai alat bantu yang dapat dipakai untuk kelancaran kegiatan membongkar barang dari kapal ke darat atau dari darat ke kapal. Crane di kapal cargo sangatlah penting di karenakan tidak semua pelabuhan menyediakan crane/dereck untuk menyelesaikan proses bongkar-muat. Selain di gunakan untuk memindahkan barang muatan dari kapal ke darat atau sebaliknya crane dapat di gunakan untuk membuka – tutup palka pada kapal.

Secara umum crane kapaldigolongkan menurut jenis daripada penggerakan permukaan tersebut, diantaranya :Derek Uap (Steam Winch), Derek Hidrolik (Hydraulic Winch), Derek Listrik (Electric Winch).

### 1. Fungsi Derek

Tiap – tiap derek mempunyai fungsi yaitu :

- a. Mudah untuk mengangkat dan memuat barang berat dengan kecepatan yang ditentukan.
- b. Dilengkapi dengan alat pembalik putaran untuk mempermudah gerakan naik dan turun.
- c. Keadaanya mudah di operasikan dengan sedikit memiliki pengetahuan mekanik dan listrik.
- d. Mudah dihentikan pada posisi tertentu dengan menggunakan peralatan rem.
- e. Waktu pemakaian dapat diatur dengan mudah untuk mengangkat dengan putaran yang disesuaikan dengan berat daripada muatan.

### 2. Keuntungan Crane Hydraulic

Crane yang digunakan di KM. TETRA SENTOSA merupakan mesin crane.jenis hydraulic. Mesin crane hydraulic (hydraulic winch) dijalankan oleh tekanan oil yang diperoleh dari pengaturan pompa hydraulic (hydraulic pump), dimana yang terletak didalam kotak terdapat satu motor listrik dengan keuntungannya tidak menghasilkan suara gemuruh.

Adapun keuntungan lain dari Crane hydraulic diantaranya :

- a. Kecepatan pengeremanya lebih tinggi dari yang lain-lain serta keamanannya terjamin.
- b. Pompa hydraulic mudah dipakai pada crane umum atau mesintambat dimana tidak dioperasikan oleh cranehydraulic.
- c. Kepadatan susunan dari beban ringan, dengan kurang kerusakan.
- d. Pompa hydraulic juga mudah dipakai untuk pengendalian yang baik dari pada derek dan untuk menutup palka

### 3. Jenis Pompa Hydroulic

Untuk pompa hydraulic menurut jenisnya ada dua yang dipakai :

- a. Pompa baling – baling sorong (Sliding vane pump)

(Untuk Crane hydraulic tekanan rendah)

- b. Pompa Jeanney (Jeanney pump)

(Untuk Crane hydraulic tekanan tinggi)

#### 4. Jenis Crane Hydraulic

Untuk crane hydraulic terbagi menjadi 2 jenis, yaitu Crane Hydraulic tekanan rendah (Low Pressure hydraulic Crane) dan hydraulic tekanan tinggi.

- a. Crane Hydraulic tekanan rendah (Low Pressure hydraulic Crane)

Derek ini adalah kombinasi baling – baling motor dan baling – baling pompa, dengan penyaluran keluar  $25 \text{ Kg / Cm}^2$ . Motor hydraulic disambung dengan poros tromol kawat, dan tangki katup dari katup kontrol mencapai motor hydraulic, dengan mudah pengembalian aliran dan juga penggantian aliran berlangsung.

Crane hydraulic yang dipakai di KM. TETRA SENTOSA adalah Crane hydraulic jenis tekanan tinggi (Jeanny Pump).

- b. Crane hydraulic tekanan tinggi (High Pressure hydraulic Crane)

Crane ini menggunakan pompa plunyer pusingan (Axial plunyer pump) dan motor. Tekanan penyaluran dari pompa berkisar dari 120 sampai 160  $\text{Kg/Cm}^2$ .

## Lampiran 1

1. Nama Kapal : KM. TETRA SENTOSA
2. Tanda Panggilan : Y H I V
3. I M O NO : 9062611
4. Bendera : Indonesia
5. Daerah Operasi : API
6. Type Kapal : Kapal Barang
7. Ukuran : GT 1517 ton  
Isi Bersih : NT 719 ton
8. Panjang Kapal  
Length Over All : 75.49 m  
Length Between Perpendicular : 70.00 m
9. Lebar Kapal : 11.50 m
10. Draft Kapal : 6.10 m
11. Permesinan : @ Mesin Induk
  - a. Merek : MAKITA
  - b. Tahun : 1984
  - c. Type : K31FD 1800/1323
12. Pemakaian Bahan Bakar
  - a. Jenis : Solar
  - b. Jumlah Putaran Mesin : 325 rpm
  - c. Pemakaian Bahan Bakar : 200 Ltr/jam
13. Mesin Bantu 1: A.Merek : YANMAR 180 PS
  - a. Jumlah putaran Mesin : 1200 rpm
  - b. Pemakaian Bahan Bakar : 35 Ltr/jam
14. Mesin Bantu 2: A.Merek : YANMAR 62 PS
  - a. Jumlah putaran Mesin : 1800 rpm
  - b. Pemakaian Bahan Bakar : 35 Ltr/jam
15. Mesin Bantu 3 :
  - b. Merek : YANMAR 190 PS

- c. Jumlah Putaran Mesin : 2500 rpm
  - d. Pemakaian Bahan Bakar : 10 Ltr/jam
16. Kecepatan Kapal : 9 KNOT
17. Kapasitas Tangki Bahan Bakar
- @Tanki 1 Kiri/kanan : 28.52 ton
  - @Tanki 2Kiri/kanan : 14.28 ton
18. Kapasitas Tangki Harian
- @Mesin Induk : 970 Liter
  - @Mesin Bantu : 970 Liter

**Lampiran 2**

PT. DIRGAHAYU MULIA LINE		IMO CREW LIST	
<b>NAMA KAPAL : KM. TETRA SENTOSA</b>		DWT : 1900	KW : 1623
INDONESIA / PNPG			
<b>TIBA DARI :</b>		<b>TUJUAN KE :</b>	
<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Keterangan</b>
1	Capt. SJAMSI BIN SALEH	Nakhoda	FITT & DUTY
2	HERI KISWANTO	Mualim. 1	FITT & DUTY
3	SUPRIYANTO	Mualim. 2	FITT & DUTY
4	EDDY MANSYUR	KKM	FITT & DUTY
5	MATHEUS POKE	Masinis.1	FITT & DUTY
6	NURYANTO	Masinis.2	FITT & DUTY
7	HENDRA SURYA	Bosun	FITT & DUTY
8	DANY MUSTOFA	Juru Mudi	FITT & DUTY
9	YOGA SURYA	Juru Mudi	FITT & DUTY
10	DANIEL MARPAUNG	Juru Minyak	FITT & DUTY
11	M.FADEL WIDAYANTO	Juru Minyak	FITT & DUTY
12	AFDOL V.HUTAGALUNG	MANDOR	FITT & DUTY
13	HARPIN	Kadet Deck	FITT & DUTY
14	RENDY ADETYA	Kadet Deck	FITT & DUTY
15	KHOERUL BACHTIAR	Kadet Mesin	FITT & DUTY
16	YUSEP ARIANTO	Kadet Mesin	FITT & DUTY

**Lampiran 3****Struktur organisasi KM. Tetra Sentosa**