

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Crane

Crane adalah sebuah pesawat bantu di deck atau bisa disebut juga alat berat yang berguna untuk alat bongkar muat barang dan diartikan sebagai alat bantu yang dapat dipakai untuk kelancaran kegiatan membongkar barang dari kapal ke darat atau sebaliknya. Crane di kapal cargo sangatlah penting di karenakan tidak semua pelabuhan menyediakan crane atau dereck untuk menyelesaikan proses bongkar. Selain digunakan untuk memindahkan barang muatan dari kapal ke darat atau sebaliknya. (Isbenter, 1993)

Secara umum crane dikategorikan sebagai mesin yang dipergunakan untuk mengangkat beban, memindahkan secara horizontal dan menurunkannya ke tempat yang dituju dengan jangkauan terbatas. Keuntungan mekanis yang diperoleh adalah karena sebuah crane dapat mengangkat material yang jauh di atas kemampuan manusia atau hewan. Pada umumnya crane dipakai dalam pekerjaan transportasi, industri dan konstruksi. Dalam bidang transportasi crane digunakan untuk bongkar muat barang (*loading and unloading*) di pelabuhan. Crane juga merupakan perkakas krusial untuk mengangkat barang manufaktur dalam sebuah industri. Dalam hal ini biasanya yang dipakai adalah crane dalam ruangan semisal overhead crane dan jib crane dengan motor listrik sebagai penggeraknya. Alat ini memiliki bentuk dan kemampuan angkat yang besar dan mampu berputar hingga 360 derajat dan jangkauan hingga puluhan meter. Crane biasanya digunakan dalam pekerjaan pekerjaan proyek, pelabuhan, perbengkelan, industri, pergudangan dll. (Istopo, 1999)

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.

1) Fungsi Dari Crane

Fungsi dari Crane antara lain :

- a. Alat untuk mengangkat material dari atas kapal ke daratan dengan jangkauan atau row yang cukup jauh.
- b. Kegunaan dari crane adalah dapat memudahkan dalam pekerjaan diatas kapal.

2) Proses Kerja Crane

- a. Mekanisme Pengangkat (*hoisting mechanisme*).

Cara kerja mekanisme pengangkat pada crane adalah: motor penggerak menggerakkan atau memutar drum penggulung kabel baja yang bekerja menarik atau mengulur kabel baja. Kemudian dari drum penggulung tersebut diteruskan kesistem puli. Setelah itu kabel baja tersebut pada ujungnya dipasang kait, yang fungsinya untuk menaruh muatan yang akan dipindahkan. Apabila mau melakukan pengangkatan atau penurunan muatan maka kita tinggal menghidupkan motor penggerak yang akan memutar drum penggulung kabel baja tersebut.

- b. Mekanisme Penjalan (*traveling mechanisme*).

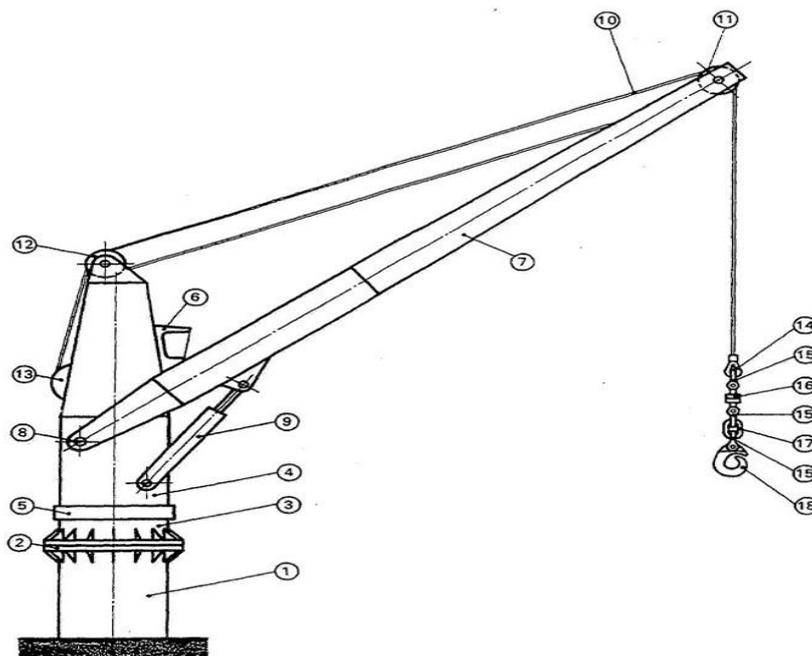
Cara kerja mekanisme gerak berjalan (*trolley*) pada crane adalah motor penggerak yang dihubungkan lengan drum penggulung kabel baja pada mekanisme berjalan yang bekerja menarik atau mengulur kabel baja yang dihubungkan dengan sistem puli yang pada ujung kabel baja tersebut disambungkan dengan trolley yang dapat bergerak sepanjang lengan pengangkat tersebut.

- c. Mekanisme Pemutar (*slewing mechanisme*).

Cara kerja mekanisme pemutar adalah: motor penggerak pada mekanisme pemutar yang dihubungkan dengan sistem roda gigi

yang tujuannya untuk menurunkan putaran yang dihasilkan dari motor penggerak. Dari putaran yang masih tinggi dari motor penggerak menjadi putaran yang diinginkan (direncanakan). Roda gigi tersebut dihubungkan dengan meja putar yang ada pada bagian sambungan antara menara atau tiang utama dengan lengan. Apabila kita ingin mengoperasikan mekanisme putar, maka kita tinggal menghidupkan motor penggerak yang akan memutar roda gigi tersebut.

3) Struktur Dari Crane Kapal



Gambar 1 .Struktur Crane Kapal

Sumber : <https://forshipbuilding.com/ship-machine/cargo-gear/>

1. Pedestal Crane

Crane pedestal atau biasa disebut dengan alas tetap adalah sebuah substruktur pendukung yang di atasnya terdapat struktur atas yang dapat berputar dan menjulang tinggi dan berfungsi sebagai dasar untuk mendukung struktur yang ada di atasnya.

2. *Bolt Connection*

Baut sambungan antara alas tetap dengan struktur yang dapat berputar 360 derajat.

3. *Fixed Lowered Structure*

Bagian perantara dari baut sambungan dengan cincin slewing.

4. *Superstructure*

Adalah tempat kabin operator berada, dan crane Jib terhubung dengannya. Sesuai pembuatan dan desain, superstruktur atau biasa disebut turret dapat memindahkan 360 derajat ke pusat rotasi.

5. *Slewing Ring*

adalah bantalan elemen bergulir rotasi yang mendukung beban berat dari struktur crane.

6. *Operator Cab*

Bagian ini merupakan tempat operator melakukan tugasnya. Cab ini haruslah memiliki jendela besar untuk memastikan operator memiliki pandangan penuh terhadap lokasi konstruksi. Mengingat letaknya yang tinggi, cab ini juga sebaiknya dilengkapi dengan AC dan perlengkapan lainnya.

7. *Jib (Crane Boom)*

Biasa disebut lengan jib atau crane boom, adalah apa yang membawa beban. Lengan dapat secara hidraulik dipindah ke empat arah - Atas, bawah, belakang dan depan. Turret yang bergerak melakukan gerakan rotasi crane untuk mentransfer beban.

8. *Jib Heel Pin*

Adalah bagian pengait atau pengunci dari turret ke lengan jib.

9. *Luffing Cylinder*

Silinder pengangkat untuk memindahkan lengan jib secara akurat secara vertikal naik atau turun.

10. Cargo Runner

Kargo Pelari adalah pelari atau tali kawat yang digunakan untuk menangani kargo. Salah satu ujungnya dibuat langsung ke winch dan dari sana mengarah melalui blok tumit, blok slack line, blok kepala, dan ke kait kargo.

11. Jib Head Built-in Cargo Sheaves

Adalah katrol atau roda berlekuk untuk memegang tali kawat atau tali dan dimasukkan ke dalam lekukan katrol. Sheave berputar pada poros atau bantalan di dalam kerangka katrol. Hal ini memungkinkan kawat atau tali bergerak bebas, meminimalkan gesekan dan keausan pada kabel, dan terletak pada kepala lengan jib.

12. Crane Top Built-in Cargo Sheaves

Katrol pemegang tali atau kawat yang terletak pada atap crane.

13. Cargo Winch

Mesin pengangkat yang digerakkan motor untuk kargo yang memiliki drum di mana rantai atau tali berputar saat beban diangkat.

14. Rope Terminal

Ujung kepala dari tali untuk memudahkan pemasangan ke cargo shackle.

15. Shackle

Adalah logam berbentuk U yang diamankan dengan pin clevis atau baut di bukaannya.

16. Swivel

Sambungan baja yang memungkinkan objek yang terhubung agar dapat berputar secara horizontal atau vertikal.

17. Master Link

Cincin baja berbentuk oval, pada umumnya dapat di pasangkan 3 sampai 4 cargo hook.

18. Cargo Hook

Merupakan komponen yang biasa digunakan untuk menggantung beban pada pesawat angkat jenis crane. Kait biasa terbuat dari baja tuang yang dibuat dengan bentuk menyerupai bentuk mata kail. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengangkatan atau menggantungkan beban yang akan diangkat pada kait.

4) Kegagalan Pada Mesin Crane

Kegagalan setiap bagian dari crane akan menyebabkan penundaan dalam operasi kargo, dan penundaan seperti itu kemungkinan besar akan terjadi konsekuensi lainnya. Selain itu, pembaruan bagian atau pelaksanaan perbaikan mungkin diperlukan, yaitu cenderung mahal dan menyebabkan penundaan lebih lanjut. Kegagalan penanganan kargo crane mungkin melibatkan hal berikut:

1. Kegagalan hoist atau tali kawat

Hasil perawatan kabel yang buruk menyebabkan melemahnya kawat dari waktu ke waktu atau tidak sesuai operasi dari crane dan penggunaan yang salah dari kawat yang menyebabkan kerusakan yang berkelanjutan dengan kawat.

2. Kegagalan struktur

Hasil pemeliharaan yang buruk dari berbagai elemen menyebabkan melemahnya struktur atau penggunaan yang salah dari crane yang menyebabkan kerusakan yang ditopang oleh struktur.

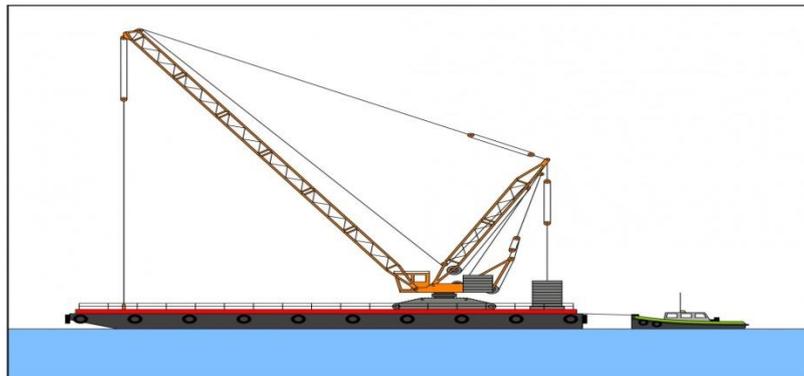
3. Kegagalan mesin

Hasil dari pemeliharaan yang buruk menyebabkan kegagalan atau penggunaan yang salah dari crane yang mengarah ke overloading potongan mesin.

2.2. Jenis Jenis Crane

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 perbedaan ini membuat lebih mudah dipahami:

A. *Jib Crane*



Gambar 2. *Jib Crane*

Sumber : <https://www.safeworkaustralia.gov.au/cranes>

Jib crane sudah banyak tidak digunakan pada kapal kapal modern, posisi antara penahan pada platform yang dapat diputar 360 derajat, derek dek menyediakan unit operasional langsung yang hanya memerlukan satu orang untuk mengoperasikannya. Roda gigi ganda adalah fitur pada sebagian besar desain, memberikan kecepatan yang lebih tinggi pada beban yang lebih ringan. Berbagai jenis derek tersedia untuk tugas-tugas tertentu, misalnya, derek tugas umum menggunakan kait dan derek penarik untuk digunakan dengan kargo curah.

B. provision Crane



Gambar 3. *Provision Crane*
Sumber : <http://cqguanheng.9pfa.com/>

Crane dirancang untuk kapasitas sampai 3 ton dengan panjang 9 meter dengan struktur terbuat dari konstruksi baja yang kokoh dan bersertifikat sehingga kuat untuk dudukan dan pengelasan pada struktur kapal, bush terbuat dari bronze dengan mengacu kepada standar nasional (BKI) dan standar internasional (IACS member).

Crane dapat dioperasikan secara simultan dua atau beberapa gerakan disertai sistem emergency sebagai pengaman, selain itu dapat dioperasikan secara manual (*Emergency Hand Pump*) untuk melepas rem pada winch dan slewing

C. *Cargo Hose Handling Crane*



Gambar 4. *Cargo Hose Handling Crane*

Sumber : <https://pindad.com/cargo-hoist-handling-crane>

Cargo Hose Handling Cranes Pinmarine dirancang untuk kapasitas sampai 15 ton dengan panjang 15 meter dengan struktur terbuat dari konstruksi baja yang kokoh dan bersertifikat sehingga kuat untuk dudukan dan pengelasan pada struktur kapal, bush terbuat dari bronze dengan mengacu kepada standar nasional (BKI) dan standar internasional (IACS member).

Crane dapat dioperasikan secara simultan dua atau beberapa gerakan disertai sistem emergency sebagai pengaman, selain itu dapat dioperasikan secara manual (*Emergency Hand Pump*) untuk melepas rem pada winch dan slewing.

D. *Sludge Crane*



Gambar 5. *Sludge Crane*

Sumber : <https://pindad.com/sludge-crane>

Sludge Cranes adalah tipe crane lain yang ditawarkan. Dengan desain yang compact tapi kokoh, crane ini dapat dioperasikan secara manual dengan berbagai variasi opsi penggerak cargo winch.

2.3.Keuntungan Dan Kerugian Kapal Yang Mempunyai Mesin Crane

1. Keuntungan

Pemakaian mesin crane memiliki beberapa keuntungan antara lain:

- a. Dengan memakai mesin crane maka akan memudahkan pekerjaan manusia saat proses mengangkat material atau barang akan lebih cepat.
- b. Lebih menghemat waktu dalam proses pengangkatan material atau barang.
- c. Tidak membutuhkan banyak orang untuk menaikkan material atau barang.
- d. Menghemat tenaga manusia.
- e. Dapat membongkar muat di manapun kapal berada

2. Kerugian

Disamping keuntungan pemakaian mesin crane, tentunya ada kerugiannya yaitu:

- a. Menambah mesin crane sehingga mengeluarkan biaya banyak
- b. Bila terjadi kerusakan maka harus segera di lakukan perbaikan bila tidak maka akan memperlambat proses mengangkat barang.
- c. Biaya untuk perawatan dan suku cadang akan lebih besar lagi karena untuk merawat mesin crane haruslah teratur supaya dalam kondisi yang selalu baik.

2.4. Standar Operasi Prosedur Sebelum Mengoperasikan Crane

Alat-alat pengangkat dek seperti crane gantry, crane kargo umum, dll membantu dalam membawa muatan berat di atas kapal. Karena sistem-sistem mesin geladak ini mengalami pemuatan terus-menerus, bagian-bagiannya berkurang pada tingkat yang lebih cepat, sehingga membutuhkan perawatan pada interval waktu yang teratur. Ketidakmampuan untuk melakukannya dapat menyebabkan kegagalan sistem, kecelakaan yang tidak menguntungkan, dan korban jiwa dan harta benda. di bawah ini adalah pemeriksaan penting yang harus dilakukan saat mengoperasikan peralatan pengangkat dek di antaranya:

1. Pastikan untuk mengoperasikan semua alat pengangkat di bawah Nilai Beban Kerja Aman (SWL) yang ditandai pada bagian alat pengangkat.
2. Semua alat angkat pada kapal harus memiliki sertifikat yang sah yang disertifikasi oleh badan pantai yang kompeten. Sertifikat ini memastikan bahwa alat pengangkat berada dalam kondisi yang tepat untuk membawa beban berat.
3. Hanya personel yang paling bertanggung jawab di atas kapal yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang tepat untuk mengoperasikan alat pengangkat. Dan juga sejumlah awak harus disediakan untuk membantu operasi pengangkatan.
4. Operator harus mengetahui sakelar dan otomasi yang terlibat dalam peralatan pengangkat bersama dengan radius dan tinggi yang ditutupi oleh lengan ayun dan boom. Dia juga harus tahu jumlah maksimum beban peralatan yang diizinkan untuk dibawa.
5. Pastikan bahwa semua bagian yang diperlukan dari peralatan pengangkat di lumasi dengan baik dan oli hidrolik berada pada tingkat minimum yang ditandai. Perawatan berkala untuk mesin

seperti itu sangat penting untuk pelumasan yang efisien dan menjalankan bagian yang bergerak.

6. Kawat alat pengangkat harus diperiksa dan diperbarui pada interval waktu yang diperlukan. Kawat deformasi, korosi, terdampar ,dll harus diperiksa dan jika cacat memerlukan perbaikan dan kabel harus diperbarui sebelum menggunakan alat pengangkat.
7. Pastikan penjepit pengaman dipasang di hook setiap kali beban diangkat untuk menghindari selip. Juga periksa bahwa itu tidak dalam kondisi rusak dan juga di lengkapi dengan sistem pemuatan pegas, yang tidak akan terbuka bahkan ketika beban memberikan tekanan pada Hook.
8. Tugas operator kapal untuk memeriksa dan mengkonfirmasi beban objek yang akan diangkat. Ini adalah praktik umum untuk memperkirakan sendiri beban objek hanya dengan pemeriksaan visual. Item atau beban yang akan diangkat harus memiliki daftar spesifikasi, dan hal yang sama harus diperiksa beratnya untuk menghindari kecelakaan seperti membengkokkan boom atau menjatuhkan beban jika objek lebih berat daripada SWL.
9. Periksa area yang diantisipasi atau jalur beban ketika menggeser beban oleh derek untuk setiap gangguan atau rintangan. Jalur pergerakan kargo yang direncanakan harus dibersihkan sebelum beban dihubungkan ke derek.
10. Beban yang ditanggung oleh peralatan pengangkat ditransfer ke struktur kapal melalui pondasi. Periksa dasar atau pondasi peralatan pengangkat untuk segala jenis retakan atau deformasi untuk menghindari kerusakan material.
11. Pastikan bahwa area derek, termasuk jalur pemindahan beban sudah dinyalakan dengan baik. Selain itu, sinar dari salah satu kelengkapan cahaya di sekitarnya seharusnya tidak mengganggu

visi operator crane atau orang sinyal selama operasi pengangkatan.

12. Ketika derek kapal digunakan untuk memuat dan menurunkan kargo, petugas utama harus menyiapkan rencana pemuatan atau pembongkaran yang akan memastikan bahwa kapal tidak akan miring di sisi yang sama. Operator juga harus secara ketat mengikuti rencana pemuatan.



Gambar 6. Crane kapal (ship gear)
Sumber : <https://jatimperkasasalvage.com/services>

Crane yang terdapat pada kapal penulis melaksanakan PRALA (Praktek laut),
Crane ini merupakan sebuah crane yang bertumpu pada satu titik yang tertanam pada rantai kerja. Untuk kepraktisan, kapal barge crane khususnya dilengkapi dengan crane kapal (*ship gear*). Crane kapal harus dapat digunakan dalam melakukan kegiatan bongkar muat.