

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Pengertian Crane**

Crane adalah salah satu dari jenis pesawat angkat yang banyak dipakai sebagai alat pengangkat dan pengangkut pada daerah-daerah industri, pelabuhan, pabrik maupun bengkel. Pesawat angkat ini dilengkapi roda dan lintasan rel agar dapat bergerak maju dan mundur sebagai penunjang proses kerjanya. Crane digunakan dalam proses pengangkatan muatan dengan berat ringan hingga muatan dengan berat medium. Crane biasa digunakan untuk pengangkatan dan pengangkutan di dalam maupun di luar ruangan. Berbagai macam type dari crane dan struktur yang berbeda-beda. Jenis crane yang berada di dalam ruangan memiliki struktur yang biasanya berada di atas dekat dengan atap ruangan. Berbeda dengan pesawat angkat yang digunakan di daerah terbuka yang struktur rangka memiliki penompang yang berdiri tegak di tanah. (United Ropeworks, 1970). Crane sangatlah penting di karenakan tidak semua pelabuhan menyediakan crane untuk menyelesaikan proses bongkar muat selain digunakan untuk memindahkan barang muatan dari kapal ke darat atau sebaliknya.

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 diatas kemampuan manusia atau hewan. Pada umumnya crane dipakai dalam pekerjaan transportasi, industry dan konstruksi. Dalam bidang transportasi crane digunakan untuk bongkar muat barang (*loading and unloading*) di pelabuhan. Crane juga merupakan perkakas krusial untuk mengikat barang manufaktur dalam sebuah industry. Dalam hal ini biasanya yang dipakai adalah crane ruangan semisal overhead crane jib crane motor listrik sebagai penggerakannya. Alat ini memiliki bentuk 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.

Perawatan pesawat bantu ini sangat mutlak dilakukan secara rutin dan dikarenakan sekecil apapun kerusakan yang terjadi pada alat bantu tersebut dapat mengancam keselamatan kerja siapa saja yang berada disekitarnya oleh karena itu perawatan yang dilakukan terhadap peralatan untuk mencegah terjadinya kerusakan.

## 2. Fungsi Crane

Fungsi *Crane* adalah untuk mengangkat benda atau barang secara horizontal (bawah ke atas atau atas ke bawah), dilengkapi dengan kawat atau rantai yang digerakkan dengan banyak katrol. Alat berat ini memiliki bentuk dan kemampuan angkat yang besar dan mampu berputar hingga 360 derajat dan jangkauan hingga puluhan meter.

Fungsi Crane antara lain:

- a. Alat untuk mengangkat material dari atas kapal kedarat dengan jangkauan atau row yang cukup jauh dan mengangkat berat beban yang berat.
- b. Kegunaan dari crane untuk memperlancar proses bongkar muat

## 3. Proses Kerja Crane

- a. Mekanisme pengangkatan (*hoistingmechanisme*).

Cara kerja mekanisme pengangkat kerja 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 ke sistem puli. Setelah itu kabel baj 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 perjalanan (*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 ke sistem puli yang pada ujung kabel baja tersebut disambungkan dengan trolley yang dapat bergerak sepanjang lengan pengangkat tersebut.

a. Mekanisme pemutar (*slewing mechanisme*).

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

#### 4. Slewing tower crane



Gambar 2.1 Slewing cargo crane

Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

Merupakan jenis lain dari alat bongkar muat di pelabuhan. Berbentuk seperti crane kapal, Namun terletak di dermaga. Beberapa menggunakan rel atau roda sebagai sarana untuk berpindah tempatnya. Alat ini dapat digunakan untuk berbagai jenis cargo, seperti grab, bag cargo, maupun curah kering (dengan penambahan alat tertentu). Crane ini dilengkapi dengan hopper dan conveyor, digunakan tergantung dari kebutuhan masing-masing.

## **5. Jenis alat bongkar muat berdasarkan ukuran**

### **a. 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, Mekanisme menggunakan beberapa kabel baja yang digerakan dengan winch, pada ujung kabel baja pengangkatanya 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 tenak palka dan didepan.

### **b. Derek Beban Menengah**

Derek untuk beban menengah juga memiliki konstruksi terdiri dari tiang Derrek (*derrick post or mast*) yang dilengkapi sebuah lengan yang disebut derrick boom dengan ukuran lebih besar dibanding jenis derrick beban ringan mekanismenya menggunakan beberapa kabel baja yang digerakan dengan winch, beberapa tambahan block, pada kabel baja penagangkatanya yang dilengkapiduble block dipasang sebuah cargo hook atau cargo shackle. Derek jenis ini banyak di pasang pada kapal barang dengan bobot mati s/d 6000 ton, biasanya derek jenis ini memiliki kapsitas SWL (*Single Weight Load*) sampai dengan 25 ton yang dipasang pada setiap antara dua palka dan didepan palka no 1 di haluan dibelakang palka terakhir. Karena memiliki lengan yang lebih panjang, derek jenis ini dapat mengangkat container sampai ukuran 20 ton.

### c. Derek beban berat

Derek untuk beban berat atau ywin span tackle derrick rig for heavy loads memiliki konstruksi sendiri dari tiang derek berbentuk portal ( *portal derick post* ), tiang derek dihubungkan melintang dengan konstruksi bernama cross tree yang dilengkapi dengan sebuah lengan yang disebut derrick boom dengan ukuran besar, Mekanismenya menggunakan beberapa kabel baja yang digerakan 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 10.000 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 anantara dua palka ditengah kapal dan didepan palka no 1 dihaluan 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:

#### 1) Kabin operator crane

Pengoperasian crane control melalui kabin ini. Dan kabin operator crane ini pada umumnya terletak pada bagian belakang. Hal ini selain untuk memudahkan operator dan pengoperasian crane juga bertujuan agar keseimbangan antara bobot crane pada cabin operator crane adalah merupakan ruangan untuk operator crane. Saat melakukan pengangkatan beban dengan crane itu sendiri seimbang, sehingga tidak terjadi kecelakaan seperti terbaliknya crane karena ketidak seimbangan beban pada saat pengangkatan yang berakibat sangat fatal dan dapat menimbulkan korban jiwa. Oleh sebab itu telah diperhitungkan pada saat perancangan crane tersebut.



Gambar 2.2. Kabin operator crane

Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

## 2) Lengan (boom) crane

Lengan (boom) adalah bagian crane yang paling menonjol dan terlihat paling panjang lengan (boom) ini berfungsi sebagai pengangkat dan penahan beban yang akan dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain. Dan beban pengangkatan juga harus disesuaikan dengan radius pengangkatan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar. Bagian motor penggerak akan menggerakkan atau memutar drum penggulung yang terbuat dari baja untuk menarik atau menggulung kabel baja. Selanjutnya, drum penggulung tersebut akan dihubungkan dengan puli dan dipasang kait yang berfungsi menaruh barang yang ingin dipindahkan. Apabila kita ingin melakukan pengangkatan maupun pemindahan barang tinggal menghidupkan motor penggerak untuk memutar drum penggulung kabel baja



Gambar 2.3. Lengan (boom) crane

Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

### 3) Pengkait crane

Pengkait crane adalah merupakan komponen yang biasa digunakan untuk mengantung beban pada pesawat angkat jenis crane. Kait biasa terbuat dari baja tuang yang dibuat dengan bentuk menyerupai bentuk mata kail pada alat untuk memancing. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengangkatan atau mengantungkan beban yang akan diangkat. alat pengait yang terdapat pada pesawat angkat (crane). Pengait crane harus dirancang dengan memperhitungkan secara detail baik mengenai faktor keamanan, lokasi tegangan kritis maupun displacement yang terjadi ketika pembebanan berlangsung. Untuk menganalisisnya perlu dilakukan simulasi elemen hingga.



Gambar 2.4 Pengkait crane  
Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

#### 4) Magnetizing kontaktor

Magnetizing kontaktor adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung atau mengatur arus listrik yang masuk ke elektro motor.

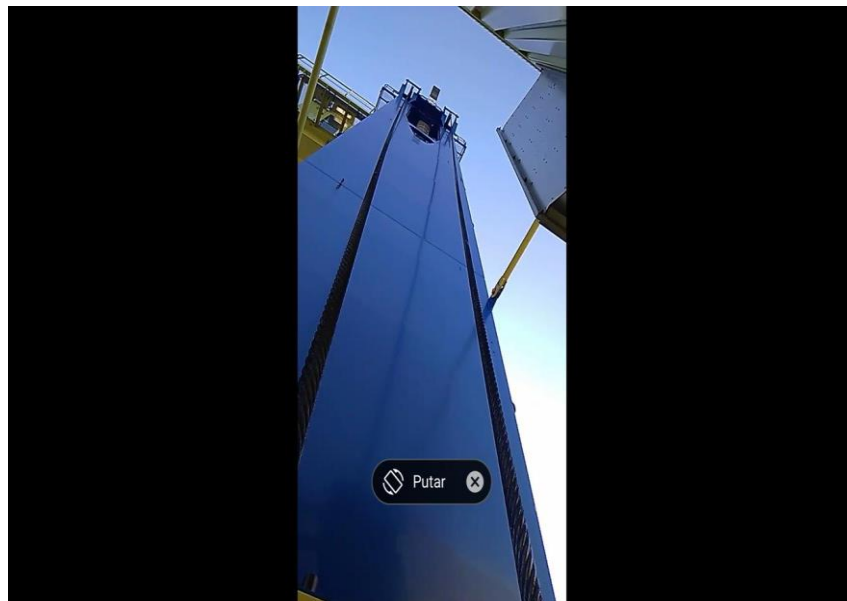


Gambar 2.5. Magnetizing kontaktor  
Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang



### 5) Wire crane

Jenis wire crane yang digunakan pada pesawat angkat jenis cargo crane ini adalah tali baja. Tali baja yang dimaksud adalah tali yang konstruksinya terdiri dari kumpulan jalinan serat-serat baja (steel wire). Awalnya beberapa serat dipintal sehingga menjadi satu jalinan atau yang biasa disebut (strand) kemudian beberapa strand tersebut dijalin pula untuk menjadi satu inti serat manila atau fibre core.



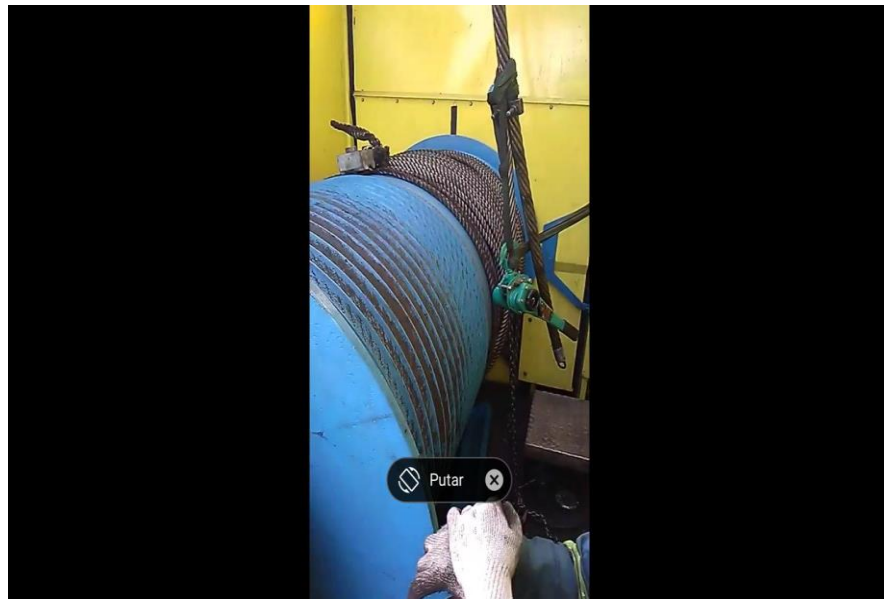
Gambar 2.6 .Wire crane

Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

### 6) Drum Crane (Tromol)

Drum crane ( Tromol) yang digunakan adalah drum yang dapat berfungsi sebagai alat penggulung wire. Penggulungan disini dimaksudkan ada penghubungnya dengan sistem pengkatan lain seperti tali sheave.

Pada crane, drum digerakkan oleh motor dengan beralur spiral atau miring ( helical groove) karena tipe ini tidak akan menggulung tali secara merata dan dapat mengurangi gesekan antara wire maupun drum. Drum untuk wire baja dibuat dari material atau bahan yang licin dengan tujuan untuk kemungkinan menggulung dalam beberapa gulungan.



Gambar 2.7. Drum crane (Tromol)  
Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

### 7) hook (Sheave )

Cakra ( Sheave ) disebut juga dengan discus atau disc (piringan) yang merupakan komponen dari crane yang terletak pada lengan (boom) pada crane . sheave atau cakra adalah merupakan lempengan bundar pada umumnya dibuat dari bahan logam (besi tuang).Dan cakra yang dilengkapi dengan sabuk bisa disebut dengan .dan puli itu sendiri berfungsi untuk menstrimisikan daya yang berupa putaran melalui wire pada crane .berdasarkan dari jenisnya puli terbagi menjadi dua yaitu puli tetap fixed pully dan puli bergerak (Movable Pully).

alat untuk menggantung beban yang akan diangkat dimana beban dapat bergantung atau alat diturunkan oleh rantai yang digulung pada dua buah drum melalui sistem puli. Pengangkatan kait dapat dilakukan secara serentak ataupun terpisah, Pengangkatan dapat menggunakan tenaga motor maupun manual dengan orang. Untuk pengangkatan dengan tenaga motor, drum diputar oleh motor listrik yang digerakkan dengan sistem transmisi daya



Gambar 11. hook (sheave)  
Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

## 6. Bagian Bagian Crane

### a. Hdyraulic pompa

Hydrolic pump operasinya sering disebut displacement yang dimana zat cair atau fluida diambil dan dipindahkan ke tempat lain. Semua pompa menimbulkan (flow). Sedangkan yang dimaksud displacement adalah volume zat cair yang dipindahkan tiap putaran dari pompa, Rpm engine menentukan jumlah zat cair yang dialirkan oleh pompa.

Hydraulic pump ini berfungsi untuk mengubah energi gerak dari engine menjadi energy potensial didalam oli. Pompa berfungsi untuk menyediakan aliran.pompa tidak menghasilkan tekanan. Tekanan timbul dihasilkan oleh hambatan-hambatan yang ditemui dalam aliran. suatu alat yang mengambil energy dari satu sumber (engine, electric motor, dll) dan mentransfer energy tersebut menjadi bentuk hydraulic.

Pompa mengisap oil dari tangki dan mendorongnya ke dalam sebuah hydraulic system yang disebut sebagai 'Flow'.



Gambar 11. Hdyraulic pompa  
Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

#### **b. Air Cooler**

Air Cooler adalah pemasok pendingin oli radiator pengganti. Penggunaanya. Bervariasi dari pendingin oli hidrolik hingga pendinginan pelumasan. Untuk menjaga suhu mesin agar tidak panas, dibutuhkan sebuah sistem bernama sistem pendingin (Cooling System). Sistem ini bekerja memanfaatkan air untuk mendinginkan komponen – komponen mesin.



Gambar 3.0 Air cooler  
Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

### c. Filter

Filter berfungsi menyaring segala jenis kotoran yang ikut terbawa dalam aliran fluida agar tidak masuk ke sirkuit hidrolis. Kotoran ini akan dihalau oleh filter sebelum oli memasuki saluran hidrolis, sehingga sistem hidrolis akan lebih aman.



Gambar 3.1. Filter

Sumber: <https://www.google.com/search?q=filter+hydraulic>

### d. Elektro Motor

Elektro motor yang berada di dalam cargo crane adalah dengan melihat kondisi masih bagus apa tidak dan dapat bekerja pada mesinnya. Kemudian dengan melihat disekitar elektro motor apakah oli yang bocor dari selang hidrolis yang terhubung pada elektro motor.



Gambar 3.2 . Bagian bagian elektro motor

Sumber: PT. Bahtera Setia Semarang

## **7. Keuntungan dan kerugian mempunyai Mesin crane**

### **1. Keuntungan**

Pemakaian mesin crane memiliki beberapa keuntungan antara lain:

- a. Maka akan memudahkan pekerjaan manusia saat proses mengangkat material atau barang akan lebih mudah cepat dan akan mudah capai ke tempat lokasi muatan.
- b. Lebih menghemat waktu dalam proses pengangkatan material atau barang.
- c. Dapat membongkar muat dengan cepat

### **2. Kerugian**

Disamping keuntungan pemakain mesin crane, tentunya ada kerugiannya yaitu:

- a. Menambahkan mesin crane sehingga mengeluarkan biaya banyak.
- b. Bila terjadi kerusakan maka harus segera dilakukan perbaikan bila tidak maka akan memperlambat proses pengangkatan barang.
- c. Perawatan cargo crane yang mahal dan spare part yang susah.