

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Pengetahuan Dasar Crane Dan Perkembangannya

Sebagaimana kita ketahui bahwa, kemampuan seseorang yang mengangkat beban dengan mempergunakan kekuatan yang dimiliki sangatlah terbatas. Oleh karena itu untuk mengangkat suatu beban yang berat, beberapa hal telah dikembangkan untuk mempermudah proses memindahkan tersebut misalnya menggunakan (1) tuas, (2) papan piring, (3) roda, dan (4) as seperti yang digunakan oleh orang jaman dahulu. Cara ini mempermudah bagi seseorang untuk bekerja dengan beban yang sangat berat. Maka dari itu pada jaman dahulu untuk membangun sebuah bangunan yang megah seperti Candi Borobudur di Indonesia atau Pyramid di mesir seseorang menggunakan alat-alat tuas, papan piring, roda, dan as untuk membantu pekerjaan dengan beban yang sangat berat.

Dengan perkembangan jaman, maka para ahli mencoba membuat alat yang lebih efisien untuk membantu para pekerja agar pekerjaan lebih mudah dikerjakan dan lebih cepat. Pada penelitian para ahli dibuatlah crane untuk membantu pekerja dan prinsip-prinsip dasar dari crane tersebut sangatlah sama dengan yang digunakan oleh orang-orang jaman dahulu. Prinsip-prinsip tersebut mereka selidiki dengan mempertimbangkan efisiensi alat, dengan seberapa besar keuntungan mekanisme yang mereka dapat.

Adapun efisiensi dari alat-alat tersebut erat hubungannya dengan input dan output energi. Beberapa contoh alat sederhana yang dapat digunakan untuk melipat gandakan

tenaga dan daya, seperti pengungkit. Dengan menggunakan alat ini, maka keuntungan mekanisme dapat kita peroleh.

2.2 Pengertian Tower Crane (Crane Menara)

Crane menara (*Tower crane*) merupakan salah satu jenis pesawat pengangkat yang sering kali digunakan, yang fungsinya selain mengangkat juga mengangkut material atau muatan. Jenis pesawat pengangkat ini sering dipakai oleh kontraktor bangunan gedung-gedung bertingkat, pada pelabuhan, dan sebagainya.

Alat ini mempunyai berbagai kelebihan diantaranya adalah kemampuan mengangkat muatan ketempat yang tinggi dengan kapasitas yang besar, juga kemampuan angkutnya yang cukup jauh. Serta ditunjang kemampuan lengan menara untuk berputar sehingga mampu menjangkau tempat yang diinginkan tanpa menambah lintasan yang panjang. Didalam crane mempunyai istilah-istilah, yaitu :

2.2.1 Istilah-istilah Pada Tower Crane

- **Maximum free standing crane**
Maximum free standing crane adalah ketinggian yang diukur secara tegak lurus dari landasan dimana crane berdiri kebagian bawah jib pada pemasangan awal dimana belum terdapat hambatan apapun
- **Maximum brance height**
Ketinggian maksimum yang diukur secara tegak lurus dari landasan dimana crane berdiri kebagian bawah jib yang sudah diperhitungkan untuk ketinggian maksimum bangunan atau barang yang di angkat.

- Head room
Suatu jarak tertentu yang diukur secara vertical dari bawah jib ke bagian tertinggi dari bangunan/barang.
- Slewing ring
Suatu peralatan yang menghubungkan antara menara dengan bagian atas crane dan berfungsi sebagai bantalan pelican dari kedua komponen tersebut, bentuk komponen ini adalah seperti bearing yang besar.
- Fixed tower/mono tower crane
Suatu bentuk dari tower crane yang tidak dapat dinaikan/diturunkan menaranya.
- Slewing tower crane
Suatu bentuk dari tower crane yang dapat berputar menaranya pada saat diswing ke kiri atau ke kanan.
- Saddle jib
Sebuah kerangka yang berfungsi untuk tempat berjalannya trolley.
- Luffing jib
Suatu bentuk dari jib crane yang dapat digerakkan naik/turun bila dioperasikan.
- Fixed jib
Salah satu bentuk crane menara dimana jib-nya membentuk sudut tertentu dan tidak dapat dirubah-rubah.
- Rear pivoted luffing jib
Salah satu /bentuk crane menara yang pada jib-nya terdiri dari 2 bagian dan dapat dinaikkan/diturunkan.
- Trolley
Suatu peralatan yang meluncur sepanjang jib dan berfungsi untuk menaikn turunkan hook.
- Trolley travel

Suatu jarak tertentu sepanjang jib dimana trolley berjalan mengangkat beban.

- Radius
Suatu jarak yang diukur secara horizontal dari titik tengah meja putar ke pancing crane.
- Spot light
Lampu penerangan yang dipasang pada crane yang berfungsi untuk memudahkan operator melihat barang yang akan diangkat pada malam hari.
- Cat walk
Suatu landasan yang dipasang/dipersiapkan pada jib crane dan berfungsi untuk tempat orang berjalan sepanjang jib pada saat melakukan pemeriksaan.

2.2.2 Dasar Pemilihan Tower Crane

Seperti halnya pada alat pengangkat yang lainnya, crane menara yang akan dipergunakan harus sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Bila jenis crane tidak atau kurang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan, maka akan dapat mengakibatkan kecelakaan karena keadaan dan tempat yang kurang memadai.

Keputusan menggunakan crane menara lebih mudah dari pada crane lainnya, misalnya crane mobil, sepanjang keadaan yang ditetapkan lebih sederhana. Penggunaan setiap jenis crane menara memerlukan perencanaan yang lebih cermat karena menyangkut konstruksi, fondasi dan penempatan di lokasi yang tetap untuk jangka waktu yang lama.

Dibawah ini adalah faktor-faktor yang menentukan pemilihan jenis tower crane, yaitu :

- Penggunaan untuk jangka waktu yang panjang.
- Tempat yang terbatas atau sempit.

- Pengangkatan cukup tinggi dan jangkauan cukup dalam.
- Bila diperlukan mobilitas pesawat yang kecil tetapi frekwensi angkat cukup tinggi.
- Bila penempatan beban dalam lokasi kerja lebih mudah dari pada diluar lokasi.
- Sewa crane tower lebih murah dibandingkan dengan crane mobil, misalnya disamping berat badan, dimensi dan radius pengangkatan beban paling berat dan paling besar juga merupakan pertimbangan yang mementukan.

Untuk mengetahui pertimbangan pemilihan crane, kita harus mengetahui pertimbangan pada suatu proyek, yaitu :

- Jenis dan ukuran pangkal atau bagian dasar (base) dari crane.
- Ketinggian maksimum dari landasan ke trolley (maximum free standing height).
- Maksimum ketinggian dengan penyanggah (maximum brace height).
- Cara penambahan ketinggian (climbing).
- Berat crane yang akan didukung oleh bangunan.
- Panjang jib yang tersedia.
- Kemungkinan untuk mnambah tali pengaku / pengokoh.
- Daerah bebas (head room) antar posisi tertinggi kait dan puncak bangunan.
- Daerah kerja yang dapat dijangkau.
- Kecepatan mengangkat dan menurunkan beban.
- Panjang tali baja yang tersedia pada tromol.

- Jumlah phase tali (part line)
- Tersedianya pelayanan service dan biaya.
- Harga sewa.
- Biaya operasi seperti mendirikan, melepas, transport, dan biaya meninggikan.

Kapasitas crane sekarang – kurangnya harus $> 5\%$ dari beban pada setiap pengangkatan.

2.3 Klasifikasi Tower Crane

Crane tower diklasifikasikan sebagai berikut :

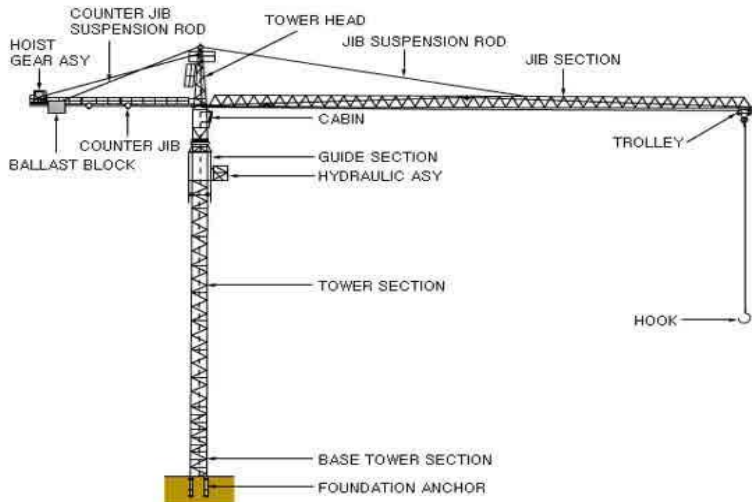
- Berdasarkan momen beban yaitu hasil kali dari berat yang diangkat dengan lengan kerja.
- Berdasarkan jumlah gerakan kerja yaitu :
 - a. Tiga gerakan yang terdiri dari hoisting, slewing dan traveling.
 - b. Empat gerakan yang terdiri dari hoisting, slewing luffing dan jibbing.
- Berdasarkan rancangan struktur revolver, dengan bobot (counterweight), yaitu pada bagian atas atau bawah.
- Penggolongan crane menara :
 1. Bentuk menara
 - Tetap, slewing ring pada bagian atas menara.
 - Berputar, slewing ring pada bagian bawah menara.
 - Menara tunggal
 - Menara luar dan dalam
 - Menara teleskopik
 2. Bentuk dan jenis jib
 - a. Jenis-jenis pada jib :
 - Zaddle jibs (standart)
 - Luffing job

- Fix-luffing jib
 - Rear pivoted luffing jibs
- b. Bentuk-bentuk pada mounting :
- Rail mounted
 - Stasionary unit (tetap)
 - Mobil units : crawler mounted

Berdasarkan tipenya, tower crane dibagi berdasarkan cara crane tersebut berdiri, yakni :

1. Tower crane berdiri bebas (*free standing crane*)
2. Tower crane berdiri di atas rel (*rail mounted crane*)
3. Tower crane yang ditambatkan pada bangunan (*tied-in tower crane*)

Dari berbagai tipe ini prinsip kerjanya hampir sama, mengangkat pada gerakan horisontal, berputar, bergerak secara radial dan sebagainya. Hampir semua fasilitas transport memindahkan muatan dengan berbagai sudut atau secara vertikal dapat dilakukan. Sementara itu, untuk kapasitas tower crane tergantung beberapa faktor. Jika material yang diangkut oleh crane melebihi kapasitasnya, maka akan terjadi jungkir. Oleh karena itu, berat material yang diangkut harus mengikuti ketentuan dan perlu memperhatikan faktor-faktor, antara lain :



Gambar 2.1 Tower Crane (Crane Menara)

2.4 Pemasangan, Peningkatan, Pembongkaran Crane Menara

Berbagai macam masalah dan bahaya yang dapat timbul pada crane ini, yang dengan jelas membedakannya dengan crane jenis lain. Perbedaannya yang mencolok adalah dari segi prosedur pemasangan awal, peningkatan menara dan pengoperasian bila tidak dilakukan dengan sempurna.

2.4.1 Pemasangan

Mengingat prosentase kecelakaan yang disebabkan kesalahan pembuatan dan pemasangan cukup tinggi, maka perakitan crane menara sangat penting untuk direncanakan dengan matang sebelumnya kemudian disesuaikan dengan peraturan anjuran pabrik pembuatnya.

Disamping itu seluruh bagian yang terlibat bertanggung jawab terhadap pemasangan tersebut misalnya kepala proyek, mandor, pemilik proyek, dan juga operator karena penggunaan crane menara seharusnya adalah tidak membahayakan keamanan masyarakat sekitar baik pekerja, peralatan dan semua orang yang disekitarnya.

Perhitungan penentuan lokasi crane sebaiknya mencakup hal-hal sebagai berikut :

- Melalui gambar lapangan, dengan mudah dapat ditentukan dimana letak/lokasi perletakan crane yang strategis.
- Jarak minimum jib dengan hambatan yang ada sebesar 10 feet.
- Lokasi dimana crane ditempatkan tidak dianjurkan didekatkan tanah yang miring, tanah urukan, pipa tanah, kabel tanam, dll.
- Jika diperlukan lebih dari satu crane, jaga jarak antara ujung kedua boom agar tidak bersentuhan, karena akibatnya sangat berbahaya.
- Jika didekat rencana lokasi crane terdapat kabel listrik, kabel telpo, maka semuanya harus dipindahkan.
- Perhitungan kekerasan tanah sangat diperlukan untuk menjamin agar crane tidak mengalami kecelakaan akibat mutu tanah yang jelek.
- Jika diperlukan tali pengaku menara, perhatikan faktor keamanan (safety factor) yaitu sekitar 5.

2.4.2 Peningkatan Ketinggian Menara

Banyak kecelakaan disebabkan oleh karena kesalahan prosedur peningkatan ketinggian menara. Dalam hal ini diperlukan 4 atau 5 orang tenaga pelaksana dengan rincian :

- 1 orang berdiri pada tempat dimana menara akan ditinggikan
- 2 orang pada tempat dimana pengunci peningkatan menara berada.
- 1 atau 2 orang pada support untuk mengaasi gerakan lain yang mungkin akan terjadi.

Sebelum meninggalkan menara kita harus memastikan hal-hal sebagai berikut :

- Kecepatan angin tidak lebih dari 20 mil perjam.
- Pastikan jumlah berat counterweight
- Ketinggian terakhir tidak lebih dari ketinggian maksimum free standing tanpa menggunakan tali penguat
- Jib dipusatkan pada mast dan disesuaikan arah angin kemudian swing dikunci untuk mencegah kemungkinan gerakan berputar yang tidak terkendali.
- Peralatan peningkatan haruslah tersedia dan berfungsi dengan baik serta crane sudah diseimbangkan.
- Semua peralatan pengikatan, tangga, peralatan pengunci, dan mesin-mesin sudah dipasang, disesuaikan dan dalam kondisi siap pakai.
- Beam penyangga didesain mampu mendukung sebesar jumlah beban vertical dan horizontal.

- Yakinkan bahwa pengunci (pawl) peningkatan dapat berfungsi dengan mudah dan bebas selama pekerjaan peningkatan berlangsung.
- Rangka penyangga untuk peningkatan ditempatkan setidaknya-tidaknya satu tingkat dibawah lantai dimana crane tersebut disangga setelah ditingkatkan.
- Pastikan lidah pengunci (pawl) sudah terpasang dengan sempurna.

Jika semua pekerjaan selesai, pasang pasak dengan bahan kayu keras terhadap beam dengan menara untuk merendam getaran yang mungkin terjadi.

2.4.3 Pembongkaran

Proses pembongkaran biasanya berlawanan dengan saat pemasangan, karena lebih tinggi dan letaknya diantara bangunan, maka pekerjaan ini menjadi jauh lebih sulit dan berbahaya, sehingga harus ditangani oleh orang-orang yang betul-betul ahli dibidangnya.

Untuk itu dapat digunakan mobile crane atau derrik yang diempatkan pada puncak bangunan. Beberapa hal yang perlu dilakukan adalah :

- Turunkan jib crane diatap dan periksa apakah mungkin terdapat beban tambahan.
- Ketahui dengan pasti berat komponen yang akan diturunkan.
- Jangan buka atau mengendurkan baut atau pin dan lain-lainnya jika belum terikat dengan seimbang terhadap sling pengikat.

- Bebaskan daerah kerja crane dari lalu lintas orang dan kendaraan selama proses pembongkaran dilakukan dengan memasang penghalang atau barikade.

2.4.4 Pengoprasian Yang Aman

Beberapa hal yang harus diperhatikan apabila akan mengoprasikan crane menara adalah sebagai berikut :

- Jangan gunakan crane menara yang tidak sempurna kondisi mekanisnya.
- Lakukan pemeriksaan harian secara rutin, ganti komponen yang dicurigai rusak dan diperkirakan akan menyebabkan pengoprasian tidak aman.
- Jangan mengangkat beban dengan dimensi yang lebar jika angin bertiup cukup kencang.
- Konstruksi mungkin akan mengalami kerusakan dan mudah patah secara tiba-tiba tanpa ada tanda-tanda apapun jika cuaca sangat rendah.
- Jika operator tidak dapat melihat beban, gunakanlah pemberi aba-aba dan bunyikan klakson.
- Tidak diijinkan orang lain berada diatas crane sementara pengoprasiaannya sedang berjalan.
- Perhitungkan beban dengan cermat. Beban yang dtanggung oleh crane ialah sebuah barang yang terletak dibawah hook.
- Pastikan barang diangkat dalam keadaan bebas.
- Lakukan gerakan swing dengan lembut.
- Ketahui radius pengangkatan untuk semua jenis pengangkatan.
- Radius akan berubah pada saat pengangkatan awal.
- Ikat barang dengan baik dan aman.

- Jangan di swing terlalu cepat atau trolley dijalankan terlalu cepat sehingga menyebabkan beban tidak vertical.
- Arah jalan swing harus bersih dari lalu lintas orang.
- Jangan mengangkat dari samping karena akan menyebabkan jib terpelintir.
- Amankan tali bantu angkat yang tidak terpakai.
- Tempat trolley pada radius minimum dan jika jib berbentuk luffing boom, set pada sudut boom sebesar 15° jika pekerjaan telah selesai/istirahat.

2.5 Perawatan dan Pemeriksaan

2.5.1 Perawatan

Salah satu penyebab kecelakaan dalam pengoprasian crane ini adalah karena crane yang dipergunakan tidak dirawat dengan baik. Perawatan sebuah alat merupakan kunci pokok keberhasilan suatu pekerjaan.

Perawatan yang harus dilakukan realif sedikit, tetapi yang penting adalah untuk menjaga agar pada saat digunakan crane tidak sampai macet. Jenis perawatan yang dilakukan adalah perawatan harian, walaupun ada beberapa jenis perawatan lainnya seperti perawatan bulana, tengah tahunan dan tahunan dan sewaktu-waktu.

Komponen penting yang harus diperiksa setiap hari adalah :

- Sistem kelistrikan
- Collector ring
- Kekencangan baut pengikat slewing
- Tali kawat baja
- Kelancaran jalannya pully dan trolley

2.5.2 Pemeriksaan

Pemeriksaan dilakukan dengan tujuan agar dapat menentukan adanya tanda-tanda kelainan yang mungkin terjadi agar supaya crane tetap dalam keadaan layak pakai untuk digunakan sehingga keselamatan dapat terjamin.

Pemeriksaan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- Padacrane baru sebelum dilakukan
- Setelah reparasi besar, overhaul atau karena adanya perubahan.
- Setelah modifikasi besar dari desain semula
- Setiap kali pemasangan untuk pengoprasian
- Setelah crane lama dalam penyimpanan
- Setelah mengalami kecelakaan

Disamping itu pemeriksaan tersebut diatas harus dilakukan pula pemeriksaan secara berkala sesuai dengan petunjuk pabrik tergantung pada keadaan komponen yang kritis, tingkat keausan, dan kerusakan.

2.6 Menentukan Titik Berat Pada Tower Crane

Pada tower crane (*Crane menara*) dalam pengoprasian untuk mengangkat suatu beban maka diperlukan cara untuk menentukan titik berat, sehingga proses pengangkatan beban aman. Titik berat adalah titik tengah semu dimana muatan/beban akan selalu seimbang jika diangkat. Dalam mengangkat barang / beban dengan menggunakan crane menara selalu dianjurkan dalam keadaan seimbang untuk menghindari kerusakan yang terjadi.

Caranya adalah sebagai berikut :

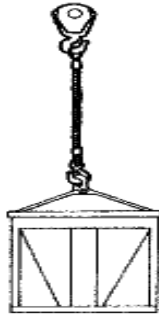
1. Ikat disebarkan tempat sesuai dengan perkiraan anda.
2. Kemudian angkat barang / beban yang diangkat dari landasan/tanah.
3. Titik berat barang/beban yang diangkat tersebut selalu mengarah tegak lurus pada kait crane dengan barang/muatan yang diangkat.
4. Turunkan barang/muatan yang kemudian pindahkan pengikatan yang jaraknya sama dari titik berat yang telah ditentukan pada masing-masing kaki sling.

2.7 Cara Pengikatan

Cara pengikatan yang baik dan benar harus dilakukan dalam proses pemindahan suatu barang dengan mempertimbangkan crane. Penyebab kecelakaan terbesar adalah pada manusia (*Human Factor*), maka haruslah dipelajari bagaimana dan ada beberapa jenis pengikatan pada barang yang bias dikerjakan.

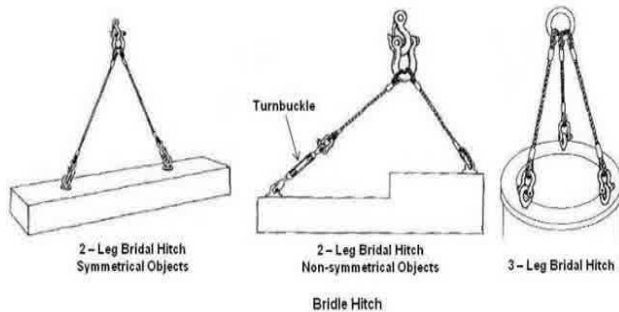
Pada umumnya ada beberapa cara pengikatan sling pada muatan atau barang antara lain :

- a) Pengikatan cara tegak lurus tunggal (*Single Vertical Hitch*) atau langsung (*Straight Hitch*).



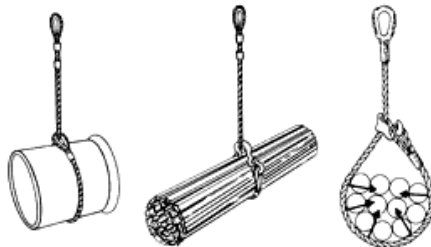
Gambar 2.2 Cara pengikatan tegak lurus tunggal (*Single Vertical Hitch*)

b) Pengikatan cara bridal (*Bridal Hitch*)



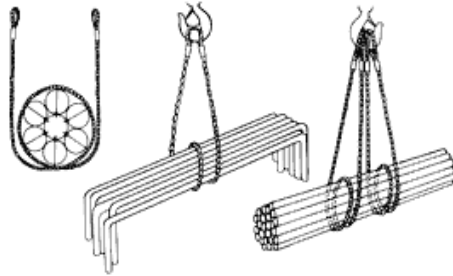
Gambar 2.3 Bridal Hitch

c) Cara pengikatan basket tunggal (*Single Basket Hitch*)



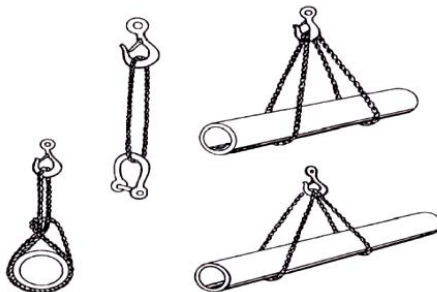
Gambar 2.4 Cara pengikatan basket Tunggal (*Single Basket Hitch*)

d) Pengikatan cara basket ganda (*Double Basket Hitch*)



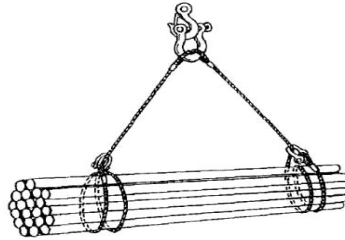
Gambar 2.5 Pengikatan cara basket ganda (*Double Basket Hitch*)

e) Cara pengikatan choker tunggal (*Single Choker Hitch*)



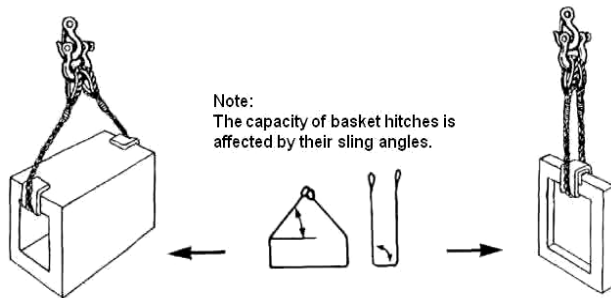
Gambar 2.6 Cara pengikatan choker Tunggal (*Single Choker Hitch*)

f) Cara pengikatan choker ganda (*Double Choker Hitch*)



Gambar 2.7 Cara pengikatan choker ganda (*Double Choker Hitch*)

g) Pengikatan dengan silang tanpa ujung (*Endless sling or grommet sling*)



Gambar 2.8 Pengikatan dengan silang tanpa ujung (*Endless sling or grommet sling*)

2.8 Sebab-sebab Kegagalan Alat Bantu Angkat

Alat bantu angkat adalah peralatan yang dipergunakan suatu barang / beban atau muatan yang digantung atau dihubungkan dengan hook (kait) suatu tower crane.

Umumnya kita kenal alat bantu angkat seperti misalnya :

1. Sling kawat baja, sling tali serat rantai dan lain-lain.
2. Connector – hook, sakel, baut mata.
3. Perentang angkat.
4. Klem plat

Alat bantu ini akan mengalami kerusakan dan kegagalan dalam pekerjaan yang umumnya disebabkan beberapa hal antara lain :

1. Kelebihan beban (*Over load*)
Bahan melebihi kekuatan maksimum dari bahan (*Over Ultimate load*) akibat mengalami ketegangan langsung dari beban (*Direct tension*).
2. Kelebihan bahan akibat terbentuknya sudut-sudut dari sistem pengikatan yang dapat menyebabkan terpelintir, atau tekanan samping pada alat bantu angkat.
3. Kesalahan sewaktu pemanasan dalam pembuatan oleh pabrik yang melemahkan kualitas bahan sampai pada titik beban kerja aman (SWL) sehingga dapat terjadi kegagalan kerusakan.
4. Beban mendadak (*Shock loading*) yang melebihi kapasitas serap tenaga dari alat bantu angkat.
5. Cuaca panas/dingin yang sangat berlebihan.
6. Keausan yang terjadi pada pemakaian normal yang mengurangi kapasitas bantu angkat sampai pada titik dimana beban yang terpakai melebihi kekuatan putus (*breaking strength*) yang sebenarnya.
7. Beban lentur (*Impact load*) yang disebabkan oleh karena alat bantu ang at terbentur atau terbanting keras pada tiang atau dinding bangunan atau benda-benada keras lainnya.

2.8.1 Pengikatan yang aman

- Ketahui barang muatan yang diangkat
- Jangan memakai sling yang melebihi kemampuan (melebihi SWL-nya)

- Bila menggunakan slingkaki banyak (*leg*), perlu diingat bahwa sudut-sudut antara kaki mengurangi SWL/sling.
- Periksa sling sebelum dipakai dan bila ada kerusakan supaya tidak digunakan.
- Sling yang banyak klinks (puntiran) yang dipergunakan.
- Sling yang sudah tidak layak pakai harus dihancurkan.
- Bila muatan sedang diangkat oleh kait (*Hook*) crane, kaki sling yang tidak dipakai harus digantung kembali pada hook yang sama.
- Sling tali baja harus diberi pelapis (*Packing*) pada sisi muatan tajam.
- Hindarkan sling tali baja tertekuk pada sudut muatan yang tajam, karena dapat mengurangi SWL sling tersebut.
- Sling tali baja tidak boleh terlalu kencang.
- Periksa kait crane agar berada pada posisi titik berat dari muatan untuk menghindari muatan terayun.
- Muatan harus benar-benar bebas sebelum diangkat dan semua kaki sling terpasang dengan baik.
- Jauhkan tangan anda dari sling, jauhi muatan sebelum diangkat.
- Aba-aba yang diberikan kepada operator crane harus aba-aba yang benar dan sesuai dengan normal yang disetujui. Aba-aba hanya diberikan oleh orang yang telah ditunjuk sebagai pemberi aba-aba.
- Tidak dibenarkan ada personil atau orang dibawah muatan yang sedang diangkat.
- Jangan menaiki muatan yang sedang diangkat.
- Muatan harus selalu diturunkan pada tempat yang diberikan balok kayu supaya sling tidak rusak.

- Sling yang sesuai dipakai, harus disimpan dengan cara yang baik dan benar.
- Jauhkan sling tali pada pekerjaan pengelasan, hawa panas dan lain-lain yang dapat merusak sling.
- Semua perlengkapan alat bantu angkat seperti sling, dan lain-lain harus selalu diperiksa secara teratur dalam waktu tertentu oleh petugas yang berwenang.
- Semua alat bantu angkat bila merugikan kapasitas harus dilakukan test percobaan.

2.8.2 Sebab-sebab terjadinya kecelakaan sewaktu melakukan pengikatan barang

Dalam operasi pengangkatan barang operator ikat atau rigger diharapkan mempunyai pengetahuan yang cukup, kecakapan dan ketrampilan praktis dalam melakukan tugasnya untuk menciptakan keselamatan kerja baik terhadap diri sendiri, barang maupun orang lain.

Kecelakaan pada waktu melakukan pengangkatan barang yang sering terjadi dikarenakan kelainan, pengikatan atau ringging dan penggunaan alat bantu angkat (sling, stackless, ring dan lain-lain) yang tidak benar.

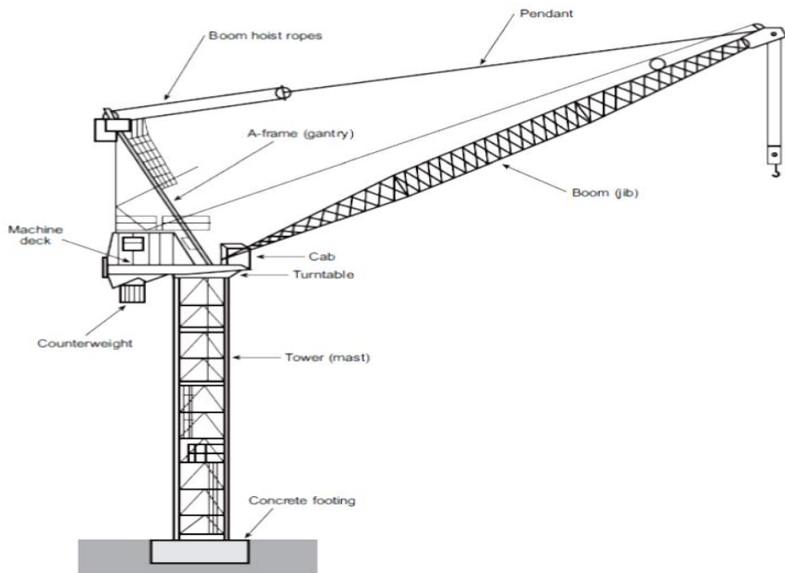
Sebab-sebab umum yang mengakibatkan terjadinya suatu kecelakaan dan menyebabkan luka atau bahkan suatu kefatalan dalam pekerjaan pengangkatan dan pengikatan barang antara lain adalah :

- Tali hoist crane yang tegak lurus sewaktu mengangkat barang / muatan, sehingga barang dapat terayun.
- Tangan terjepit diantara barang dan alat bantu angkat (sling, chackle, dan lain-lain) karena komunikasi antara operator dan pemberi aba-aba tidak lancar.

- Kaki terperangkap sewaktu sling diseret dari bawah muatan, karena meletakkan muatan tidak diatas pendukung atau bantalan.
- Pengikatan yang kurang baik sehingga muatan dapat terlepas dari sling.
- Sling tidak dikaitkan pada sekitar berat muatan sehingga muatan dapat terjungkir atau miring.
- Mempergunakan alat bantu angkat yang tidak layak pakai.
- Sling keluar dari hook (kait) terlalu penuh atau yang digunakan tidak memakai pengaman (*Latch*).
- Sling atau alat bantu angkat lainnya terlalu longgar pada kait crane (*hook block*).
- Mengangkat muatan tanpa memakai tali tempera (*Tagline*).

2.9 Boom (lengan)

Boom merupakan lengan tower crane yang terdiri dari elemen-elemen besi yang tersusun menjadi satu bagian rangka batang. Pemasangan jib harus sesuai dengan keperluan dan persyaratannya, baik dengan panjang yang standard maupun yang mencapai maksimum. Pemasangan boom ini, selanjutnya mempengaruhi terhadap beban yang diangkat. Untuk tiap panjang boom tertentu, ada batasan beban maksimum.



Gambar 2.9 Lengan Crane (Boom)

2.10 Rope (Tali)

Pada sistem pesawat angkat terdapat dua jenis tali, yaitu :

- Tali non metal, misalnya tali rami atau manila henep (hemrope) dan belakang tali plastik yang telah dikembangkan.
- Tali baja (Steel Wire Rope) yang terbuat dari serat baja.

2.10.1 Tali Rami (Hemrope)

Tali rami yang disimpul mati banyak sekali digunakan untuk menahan muatan pada kait crane. Kekuatannya jauh lebih rendah dibandingkan dengan tali baja, tetapi memiliki keluwesan yang lebih tinggi dan mudah diikat menjadi simpul. Tali rami mudah sekali dirusak oleh ujung tajam benda yang

diangkat dan harus dilindungi dengan bantal linak atau alat pelindung khusus lainnya (plat sudut).

2.10.2 Tali Baja (Steel Wire Rope)

Umumnya beban yang berat diangkat dengan tali baja. Dibandingkan dengan rantai, tali baja lebih ringan tetapi terlalu kaku dan cenderung untuk terpeluntir. Disamping itu apabila digunakan untuk mengangkat benda yang berujung tajam, tali baja akan melengkung terlalu tajam dan akan cepat aus. Tali baja ini rentan terhadap temperature yang tinggi. Muatan yang diangkat oleh tali dan rantai harus diikat dengan aman sehingga tidak terpindah posisinya sewaktu bergerak.