

SKRIPSI

**PERANCANGAN *OVERHEAD TRAVELLING CRANE* SWL 20
TON DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XIV PABRIK
GULA TAKALAR**

OLEH:

SIDDIQ PRAWIRA PRATAMA

D211 15 035



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2022

SKRIPSI
PERANCANGAN *OVERHEAD TRAVELLING CRANE* SWL 20
TON DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XIV PABRIK
GULA TAKALAR

OLEH:
SIDDIQ PRAWIRA PRATAMA
D211 15 035

Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2022

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN *OVERHEAD TRAVELLING CRANE* SWL 20 TON DI
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XIV PABRIK GULA TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh

SIDDIQ PRAWIRA PRATAMA

D211 15 035


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 19 Juli 2022

Menyetujui,


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Mukhtar Rahman, M.T
NIP. 19571013 198703 1 001


Dr. Ir. Nasruddin Azis, M.Si.
NIP. 19611017 198503 1 004

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin


Dr. Eng. Jalaluddin, S.T., M.T.
NIP. 19720825 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siddiq Prawira Pratama
NIM : D21115035
Departemen : Teknik Mesin
Jenjang : S-1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul

“PERANCANGAN *OVERHEAD TRAVELLING CRANE* SWL 20 TON DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XIV PABRIK GULA TAKALAR”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Gowa, 14 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



Siddiq Prawira Pratama

ABSTRAK

Siddiq Prawira Paratama, *Perancangan Overhead Travelling Crane Swl 20 Ton di PT. Perkebunan Nusantara XIV Pabrik Gula Takalar* (dibimbing oleh bapak Ir. Mukhtar Rahman, M.T. dan Dr. Ir. Nasruddin Azis, M.Si.)

Pesawat pengangkat adalah alat yang digunakan untuk memindahkan benda atau material dari satu tempat ke tempat yang lain. Salah satu pesawat pengangkat yang digunakan adalah Overhead Travelling Crane, yaitu kombinasi dari mekanisme terpisah dari frame atau struktur. Tipe overhead travelling crane yang akan dirancang adalah jenis double girder (ZKKE). Karena overhead crane jenis ini adalah yang cocok dengan kondisi di lapangan dan sesuai dengan kebutuhan yang ada di ruang penggilingan PT. Perkebunan Nusantara XIV (Persero) PG Takalar.

Metode perancangan yang digunakan adalah dengan studi literatur, observasi lapangan, perhitungan terhadap desain. Overhead crane yang dirancang adalah tipe double girder yang terbuat dari 2 box girder yang sama berkapasitas SWL 20 ton dengan panjang 32 meter dan bentangan 18 meter serta tinggi angkat 8 meter. Alat ini mempunyai sumber tenaga dari listrik, dan dengan ini pekerjaan dapat dilakukan dengan cepat dan efisien.

Kata kunci : Overhead travelling crane, hoist, double girder

ABSTRACT

Siddiq Prawira Paratama, Design of Overhead Traveling Crane Swl 20 Tons at PT. Perkebunan Nusantara XIV Takalar Sugar Factory (supervised by Mr. Ir. Mukhtar Rahman, M.T. and Dr. Ir. Nasruddin Azis, M.Sc.)

Material handling equipment is a tool used to move objects or materials from one place to another. One of the Material handling equipment used is the Overhead Traveling Crane, which is a combination of separate mechanisms from the frame or structure. The type of overhead traveling crane that will be designed is the double girder type (ZKKE). Because this type of overhead crane is suitable for conditions in the field and in accordance with the needs that exist in the PT. Perkebunan Nusantara XIV (Persero) PG Takalar.

The design method used is the study of literature, field observations, calculations on the design. The overhead crane designed is a double girder type made of identical 2 box girders with a SWL capacity of 20 tons with a length of 32 meters and a span of 18 meters and a lifting height of 8 meters. This tool has a power source from electricity, and with this work can be done quickly and efficiently.

Keywords : Overhead traveling crane, hoist, double girder

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA DIRI

Nama Lengkap	: Siddiq Prawira Pratama
Nama Panggilan	: Siddiq
Tempat / Tanggal Lahir	: Parepare, 14 Juni 1998
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Agama	: Islam
Golongan Darah	: B
Alamat	: Jl. Jendral sudirman, Parepare
Telepon / No. HP	: 0895 8038 58289
Email	: siddiqprawira14@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

- SDN 35 PAREPARE (2004-2010)
- SMPN 3 PAREPARE (2010-2013)
- SMAN 2 PAREPARE (2013-2015)
- UNIVERSITAS HASANUDDIN (2015-2022)

DATA DIRI

- OKFT-UH
- HMM FT-UH
- KOMTEK 09 SMFT-UH

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim

Puji dan syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan ke-hadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan banyak nikmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Salam dan shalawat kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* sebagai tauladan kami yang menghantarkan kita selalu menuntut ilmu untuk bekal akhirat dan duniawi. Akhir penyusunan skripsi berjudul “**PERANCANGAN OVERHEAD TRAVELLING CRANE SWL 20 TON DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XIV PABRIK GULA TAKALAR**” sudah ada di hadapan pembaca. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua dan saudara-saudara saya (penulis) yang selalu memberikan motivasi, support dan kasih sayangnya serta doa restunya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tak lupa pula penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Jalaluddin, ST., MT., selaku Ketua Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Ir. Mukhtar Rahman, M.T., selaku pembimbing pertama atas segala bimbingan, arahan, masukan, dan bantuannya selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Nasruddin Azis, M.Si., selaku pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, masukan, dan bantuannya selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Onny Sutresman, MT dan Bapak Fauzan ST., MT., Ph.D selaku penguji yang telah memberikan masukan kritik dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.

5. Bapak dan ibu dosen serta Staff Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Kepada Keluarga Besar KOMTEK 09 SMFT-UH, yang telah memberikan saya banyak pelajaran hidup dan motivasi yang sangat baik serta telah menjadi wadah dan tempat saya berlindung.
7. Kepada saudara-saudara seperjuangan , *HYDRAULIC'15* yang selalu ada dalam suka dan duka mulai dari semester 1 hingga sampai tahap akhir penulis, semoga dipermudah segala urusannya.
8. Semua pihak yang telah berpartisipasi memberikan do'a dan dukungan namun tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata, *jazakumullah khairan katsiran* atas semuanya dan penulis berharap, tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya dalam ilmu material dan permesinan. Karenanya, masukan dan kritik rekan-rekan sekalian kiranya dapat membantu pengembangan penelitian ini selanjutnya.

Gowa, 30 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
NOMENKLATUR	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
BAB II.....	3
2.1 Mesin Pemindah Bahan.....	3
2.2 Klasifikasi <i>Crane</i>	3
2.3 Dasar Pemilihan Crane.....	5
2.4 Prinsip Kerja <i>Overhead Travelling Crane</i>	6

2.4.1	Gerakan Drum (Naik-Turun)	7
2.4.2	Gerakan Hoist Mendatar (Melintang)	7
2.4.3	Gerakan <i>Crane</i> (<i>Horizontal</i>)	7
2.5	Perhitungan <i>Overhead Travelling Crane</i>	7
2.5.1	Perencanaan Tali Baja (<i>Wire Rope</i>)	7
2.5.2	Perencanaan Puli	10
2.5.3	Perencanaan Drum (Tromol).....	11
2.5.4	Perencanaan Kait (<i>Hooke</i>)	14
2.5.5	Perencanaan Motor.....	15
2.5.6	Perencanaan Jembatan (<i>Girder</i>)	18
2.6	Spesifikasi <i>Crane</i> Pabrik Gula Takalar.....	19
BAB III.....		20
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	20
3.2	Sumber Data.....	20
3.3	Spesifikasi Perencanaan	20
3.4	Diagram Alir Perancangan.....	21
BAB IV		22
4.1	Perencanaan Mekanisme Pengangkatan	22
4.1.1	Perencanaan Tali	22
4.1.2	Perencanaan Puli	28
4.1.3	Perencanaan Drum (Tromol).....	31
4.1.4	Perencanaan Kait (<i>Hooke</i>).....	36
4.1.5	Perencanaan Motor Pengangkat Hoist	43
4.2	Perencanaan Mekanisme Traversing.....	47
4.2.1	Perencanaan Roda Troli	47

4.2.2	Perencanaan Motor Penggerak Troli.....	47
4.3	Perencanaan Mekanisme Travelling	50
4.3.1	Perencanaan Roda Jalan Crane	50
4.3.2	Perencanaan Motor Mekanisme Travelling	51
4.4	Perencanaan Jembatan (Girder)	55
4.4.1	Jembatan (girder)	55
4.4.2	Rangka Penyangga.....	56
BAB V	59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Overhead Travelling Crane	4
Gambar 2. 2 Efisiensi sistem puli	9
Gambar 2. 3 Dimensi Puli.....	10
Gambar 2. 4 Dimensi Alur Drum.....	12
Gambar 2. 5 Kait Tunggal.....	15
Gambar 2. 6 <i>Overhead Travelling Crane SWL 20 ton</i> yang terpasang di ruang penggilangan Pabrik Gula Takalar	19
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan	21
Gambar 4. 1 Penampang tali baja	24
Gambar 4. 2 Dimensi Puli.....	29
Gambar 4. 3 Titik berat dan Penampang Kait.....	38
Gambar 4. 4 Bantalan Untuk Kait.....	41
Gambar 4. 5 Penampang Lintang Untuk Kait.....	41
Gambar 4. 6 (a) Tumpuan jepit (b) Penampang tiang penyangga	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tipe-tipe tali untuk crane dan pengangkat (Rudenko, N, 1996).....	8
Tabel 2. 2 Diameter roda puli untuk kawat baja (Rudenko, N. 1996).....	11
Tabel 2. 3 Tabel pemilihan tipe overhead crane, (Sumber : Crane Selection Chart- MHE Demag)	18
Tabel 2. 4 Data spesifikasi crane di Pabrik Gula Takalar	19
Tabel 4. 1 Dimensi Alur Drum (Rudenko, N. 1996)	33
Tabel 4. 2 Tabel pemilihan tipe overhead crane(Sumber : Crane Selection Chart- MHE Demag)	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tegangan tarik maksimum berbagai diameter tali dan beban patah untuk tali baja : tipe : 6 x 37 + 1 fibre core	63
Lampiran 2 : <i>Dmind1</i> sebagai fungsi jumlah lengkungan.....	63
Lampiran 3 : Harga faktor C	63
Lampiran 4 : Harga faktor C ₁	64
Lampiran 5 : Harga faktor m.....	64
Lampiran 6 : Harga a, z ₂ , <i>β</i>	64
Lampiran 7 : Ukuran-ukuran kait.....	65
Lampiran 8 : Ukuran standar ulir kasar UNC (JIS B 0206).....	66
Lampiran 9 : MHE-Demag double girder katalog SWL 20 ton.....	67
Lampiran 10 : Surat izin penelitian di PT. Perkebunan Nusantara XIV PG Takalar	68
Lampiran 11 : Dokumentasi crane di PT. Perkebunan Nusantara XIV PG Takalar	69

NOMENKLATUR

W_g	Berat hooke	kg
W_c	Berat angkat	kg
Q	Berat total	kg
S_w	Tarikan maksimum tali baja	kg
n	Jumlah tali menggantung	
η_{puli}	Effisiensi puli	
η_1	Effisiensi yang disebabkan kerugian tali	
P_b	Beban patah	kg
σ_b	Kekuatan patah	kg/mm ²
W_{tali}	Berat tali	kg/m
d_{tali}	Diameter tali	mm
S_{izin}	Tegangan maksimum tali yang diizinkan	kg
$F_{(222)}$	Luas [enampang tali baja	cm ²
σ_{izin}	Tegangan tarik yang diizinkan	kg/cm ²
D_{min}	Diameter minimum puli/drum	
m	Faktor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang dari tali z selama priode keausannya	
A	Perbandingan diameter drum/puli dengan diameter tali	
C	Faktor yang memberi karakteristik konstruksi tali dan kekuatan maksimum bahan kawat	
C_1	Faktor yang tergantung dari diameter tali	
C_2	Faktor yang menentukan faktor produksi dan operasi tambahan yang tidak diperhitungkan oleh C,C ₁	
N	Umur tali dalam bulan	
Z_1	Jumlah lengkungan berulang yang mengakibatkan kerusakan pada tali	
Z_2	Jumlah lengkungan berulang persiklus kerja	
a	Jumlah siklus rata-rata perbulan	

φ	Hubungan langsung antara jumlah lengkungan lengkungan dan jumlah putus tali	
β	Faktor perubahan gaya tekan	
NB	Jumlah lengkungan yang terjadi pada tali	
P	Tekanan pada tali	kg/cm ²
l	Panjang bus tali	cm
Q_s	Beban tiap puli	kg
i	Perbandingan sistem puli	
e	Faktor yang tergantung pada kondisi tali	
e_1	Faktor yang tergantung pada alat pengangkat dan kondisi operasinya	
D	Diameter drum pada dasar alur	mm
z	Jumlah lilitan tali pada drum	
H	Tinggi angkat	m
S_1	Kisar	mm
l_s	Panjang alur spiral drum	mm
l_1	Lebar ruang antara bagian kanan dan kiri dari luar	mm
ω	Tebal dinding drum	mm
σ_1	Tegangan tekan maksimum	kg/mm ²
F	Luas penampang	cm ²
I	Momen inersia	cm ⁴
e_{ab1}	Jarak titik berat penampang 1	cm
e_{ab2}	Jarak titik berat penampang 2	cm
M_b	Momen lengkung	kg.cm
K	Faktor keamanan	
A_1	Luas rata-rata penampang tegak	cm ²
d_0	Diameter luar	mm
d_{1ulir}	Diameter dalam	mm
d_2	Diameter efektif	mm
H_{ulir}	Tinggi ulir	mm
t	kisar	mm

l_k	Panjang dudukan kait	cm
d_k	Diameter luar cincin dudukan bantalan	Cm
w_b	Besar momen perlawanan lengkung	cm ²
σ_b	Tegangan lengkung yang terjadi	kg/cm ²
σ_{ti}	Tegangan tarik izin	kg/cm ²
σ_{bi}	Tegangan lengkung izin	
v	Kecepatan angkat	m/detik
N_m	Daya motor	kW
M_{rated}	Momen gaya ternilai pada motor	kg.m
σ_p	Tegangan puntir yang diizinkan	kg/cm ²
GD^2	Momen girasi	kg.m ²
g	Percepatan gravitasi	m/detik ²
M_{dyn}	Momen gaya dimanik	kg.m
M_{st}	Momen gaya statik	kg.m
P_{max}	Gaya maksimum yang bekerja pada troli	kg
W	Tahanan gesek pada troli	kg
n_{t-w}	Kecepatan roda penggerak	rpm
F_e	Tegangan tekuk Euler	MPa
F_{cr}	Tegangan kritis	MPa
P_u	Beban total pada penyangga	ton
P_n	Kekuatan desain pada penyangga	ton

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan bahan pokok masyarakat Indonesia adalah gula. Indonesia sejak zaman penjajahan Belanda telah memproduksi gula dengan bahan baku tanaman tebu yang diperkirakan sudah ada sejak abad ke-16. Di Indonesia kegiatan produksi gula dilakukan di pabrik gula yang di kelola oleh PT. Perkebunan Nusantara XIV (Persero) PG Takalar. Sebagai perusahaan yang berbasis perkebunan dengan produksi utama gula, sudah menjadi barang pokok yaitu lahan dan tebu. Dua komponen utama tersebut penunjang produksi gula di pabrik gula.

Dengan luas lahan tanam 4.663,61 Ha dan waktu musim giling yang hanya satu kali dalam setahun membutuhkan waktu paling cepat satu bulan lamanya untuk memproses batang tebu menjadi gula pasir. Dalam mempersiapkan musim giling ini perlu di lakukan persiapan berupa maintenance guna menjaga 4 unit penggiling agar bekerja secara optimal.

Untuk mengefisienkan waktu dan mempermudah maintenance unit penggiling maka di butuhkan sebuah alat pengangkat pemindah agar membantu proses pengerjaan yang bisa digunakan di dalam ruangan. Pada pabrik gula Takalar sendiri sebenarnya sudah terpasang *overhead travelling crane swl 20 ton*, namun berdasarkan tahun pemasangannya sejak awal berdirinya pabrik gula Takalar ini sudah usia *crane* ini sudah mencapai 44 tahun sejak 1978.

Dengan usia yang hampir setengah abad dan tidak pernah adanya peremajaan maka penulis tertarik untuk membuat tugas akhir berupa perancangan *overhead travelling crane swl 20 ton*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan yakni bagaimana merancang suatu mesin pemindah barang yaitu Overhead Crane pada ruang giling di PT. Perkebunan Nusantara XIV PG Takalar.

1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan penulisan tugas akhir ini guna merancang sebuah mesin pemindah barang guna untuk peremajaan crane yang telah terpasang sebelumnya, yaitu Overhead Crane untuk kebutuhan maintenance di suatu perusahaan yang bergerak di bidang penggilingan dan pemrosesan tebu menjadi gula pasir.

1.4 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat bagi penulisan ini adalah :

1. Bagi penulis, menambah pengetahuan tentang mesin pemindah barang khususnya mesin pemindah barang Overhead Crane
2. Bagi pembaca, menambah bahan bacaan dan menambah pengetahuan tentang mesin pemindah barang khususnya mesin pemindah barang Overhead Crane

1.5 Batasan Masalah

Agar penulisan Tugas Akhir ini lebih terarah, maka penulis memberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Mesin pemindah bahan ini direncanakan digunakan berdasarkan spesifikasi yang telah terpasang sebelumnya yaitu untuk SWL 20 Ton dengan span 18 meter.
2. Arah pemindahan material yaitu Gerakan Hoist (naik-turun), Transversal dan Longitudinal.
2. Pada perancangan mesin pengangkat Overhead Crane ini pelaksanaannya dilakukan meliputi perancangan bagian-bagian utama yaitu Pemilihan Tali Baja, Perancangan Kait, Pulley, Sistem Pulley, Pemilihan Motor dan Girder
3. Perencanaan sistem alat kontrol tidak dibahas

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pemindah Bahan

Mesin pemindah bahan adalah salah satu alat yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari suatu tempat ke tempat yang lain dalam jarak yang tertentu, (misalnya antara bagian di dalam pabrik, pada tempat-tempat penumukan bahan, pemasangan alat, tempat penyimpanan dan sebagainya). Mesin pemindah bahan hanya memindahkan muatan dalam jumlah dan besar tertentu serta jarak tertentu dengan pemindah bahan ke arah vertikal, horizontal, dan kombinasi keduanya.

Pemilihan mesin pemindah bahan yang tepat pada tiap-tiap aktivitas di atas, akan meningkatkan efisiensi dan daya saing aktifitas tersebut.

Mesin pemindah bahan dalam operasinya dapat diklasifikasikan atas :

1. Pesawat Pengangkat

Pesawat pengangkat dimaksudkan untuk keperluan mengangkat dan memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain yang jangkauannya relatif terbatas. Contohnya; crane, elevator, lift, escalator dll.

2. Pesawat Pengangkut

Pesawat pengangkut dapat memindahkan muatan secara berkesinambungan tanpa berhenti dan dapat juga mengangkut muatan dalam jarak yang relatif jauh. Contohnya; conveyor. (Rudenko,1996)

Karena yang direncanakan adalah alat pengangkat pada pabrik penggilingan tebu maka pembahasan teorinya akan lebih dititik beratkan pada pesawat pengangkat.

2.2 Klasifikasi Crane

Banyak jenis perlengkapan pengangkat yang tersedia membuatnya sulit digolongkan secara tepat. Penggolongan ini masih dipersulit lagi oleh kenyataan bahwa penggolongan ini didasarkan juga pada karakteristik, misalnya desain, tujuan, jenis gerakan, dan sebagainya.

Bila digolongkan menurut geraknya (karakteristik kinematik), beban dianggap terpusat pada titik bobot beban tersebut dan penggolongan mesin ditentukan oleh lintasan perpindahan muatan yang berpindah pada bidang datar (horizontal).

Penggolongan menurut tujuan penggunaan yang ditentukan dengan memperhatikan kondisi operasi, misalnya : crane dibagi menjadi crane metallurgi, konstruksi, pelabuhan dan sebagainya.

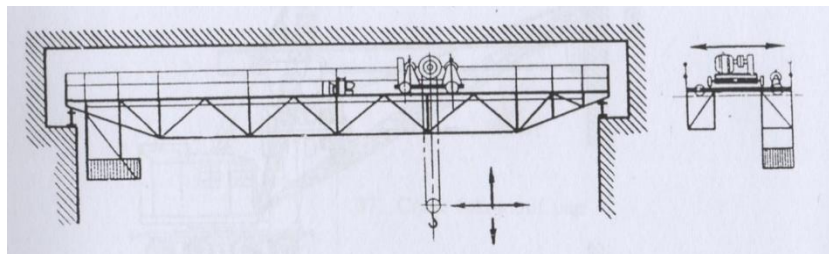
Menurut dasar rancangannya, pesawat pengangkat digolongkan atas tiga jenis, yaitu :

1. Mesin Pengangkat (Hoisting Machine)

Adalah kelompok mesin yang bekerja secara periodik yang di disain sebagai peralatan pesawat angkat, dan untuk mengangkat dan memindahkan muatan atau sebagai mekanisme tersendiri bagi crane atau elevator.

2. Kran (Crane)

Adalah gabungan mekanisme pengangkat secara terpisah dengan rangka untuk mengangkat atau sekaligus mengangkat dan memindahkan muatan yang dapat digantungkan secara bebas atau dikaitkan pada crane. Untuk jenis crane dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2. 1 Overhead Travelling Crane
Sumber : Mesin Pemindah Bahan (Rudenko, 1996)

3. Elevator

Adalah kelompok mesin yang bekerja secara periodik untuk mengangkat muatan pada jalur pandu tertentu. Jenis dari Overhead Travelling Crane ini berdasarkan pembagiannya menurut pembagian

Pesawat Angkat, termasuk pada alat pengangkat crane tipe crane yang dapat bergerak pada rel tertentu (Rudenko,1996)

2.3 Dasar Pemilihan Crane

Pemilihan mesin crane yang tepat dan sesuai pada tiap-tiap aktivitas, akan meningkatkan efisiensi dan optimalisasi pekerjaan. Faktor-faktor teknis penting yang diperhatikan dalam menentukan pilihan jenis peralatan yang digunakan dalam proses pemindahan bahan, yaitu:

1. Jenis dan sifat muatan yang akan diangkat.

Untuk muatan satuan (unit load) : bentuk, berat, volume, kerapuhan, keliatan, dan temperatur. Untuk muatan curah (bulk load) : ukuran gumpalan, kecenderungan menggumpal, berat jenis, kemungkinan longsor saat dipindahkan, sifat mudah remuk (friability), temperatur dan sifat kimia.

2. Kapasitas per jam yang dibutuhkan.

Kapasitas pemindahan muatan per jam yang hampir tak terbatas dapat diperoleh pada peralatan, seperti konveyor yang bekerja secara kontinu. Sedangkan pada peralatan lain yang mempunyai siklus kerja dengan gerak balik muatan kosong, akan dapat beroperasi secara efisien jika alat ini mempunyai kapasitas angkat dan kecepatan yang cukup tinggi dalam kondisi kerja yang berat, seperti truk dan crane jalan.

3. Arah dan jarak perpindahan.

Berbagai jenis peralatan dapat memindahkan muatan ke arah horizontal, vertikal atau dalam sudut tertentu. Untuk gerakan vertikal diperlukan pengangkat seperti : crane, bucket elevator. Dan untuk gerakan horizontal diperlukan crane pada truk yang digerakkan mesin atau tangan, crane penggerak tetap, dan berbagai jenis konveyor. Ada beberapa alat yang dapat bergerak mengikuti jalur yang berliku dan ada yang hanya dapat bergerak lurus dalam satu arah.

4. Cara menyusun muatan pada tempat asal, akhir, dan antara.

Pemuatan ke kendaraan dan pembongkaran muatan ditempat tujuan sangat berbeda, karena beberapa jenis mesin dapat memuat secara mekanis, sedangkan pada mesin lainnya membutuhkan alat tambahan khusus atau bantuan operator.

5. Karakteristik proses produksi yang terlibat dalam pemindahan muatan.

Gerakan penanganan bahan berkaitan erat, bahkan terlibat langsung dengan proses produksi. Misalnya : crane khusus pada pengecoran logam, penempaan dan pengelasan; konveyor pada pengecoran logam dan perakitan; pada permesinan dan pengecatan.

6. Kondisi lokal yang spesifik.

Hal ini meliputi luas dan bentuk lokasi, jenis dan desain gedung, keadaan permukaan tanah, susunan yang mungkin untuk unit proses, debu, kelembaban lingkungan, adanya uap dan berbagai jenis gas lainnya, dan temperature (Rudenko,1996).

2.4 Prinsip Kerja *Overhead Travelling Crane*

Overhead Travelling Crane ini digerakkan dengan sistem elektromotor yang dapat menggerakkan hoist melintang, crane mendatar, serta dapat menggulung wire rope secara otomatis. Cara pengoperasian Overhead Travelling Crane adalah sebagai berikut :

- Periksa semua peralatan, yaitu tombol-tombol pengatur harus dapat berjalan dengan baik.
- Angkat benda kerja dari lantai dengan mencantol double hooke nya pada pengikat benda kerja
- Tempatkan benda kerja tepat pada mesin perkakas yang diperlukan, lalu dibentuk sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan
- Setelah benda kerja selesai dibentuk, benda kerja kemudian diangkat dan digerakkan secara horizontal hoist dan crane menuju lantai untuk pengerjaan selanjutnya dan di letakkan.

- Setelah benda kerja dipindahkan untuk dilakukan pengerjaan selanjutnya, maka demikianlah terus menerus cara pengoperasian Overhead Travelling Crane.

Dalam pengoperasiannya, Overhead Travelling Crane memiliki tiga gerakan, yaitu :

2.4.1 Gerakan Drum (Naik-Turun)

Gerakan hoist ini adalah gerakan menaikkan dan menurunkan beban. Hal ini digerakkan oleh mekanisme perputaran drum yang dikopel dengan motor listrik dengan sumber daya. Gerakan ini dapat dihentikan sesuai dengan penempatan yang diinginkan dengan menggunakan suatu alat penahan atau rem.

2.4.2 Gerakan Hoist Mendatar (Melintang)

Gerakan hoist ini adalah gerak perpindahan pada arah melintang yang diatur motor listrik sebagai penggerak daya. Motor listrik akan menggerakkan roda troli hoist yang dipasang pada jembatan (girder) ganda sepanjang panjang crane.

2.4.3 Gerakan Crane (*Horizontal*)

Gerakan ini adalah gerakan berpindah pada arah memanjang yang diatur motor listrik sebagai penggerak daya. Motor listrik akan menggerakkan roda troli yang dipasang pada jembatan (girder) ganda pada jarak sepanjang jalur pandu lintasan.

2.5 Perhitungan *Overhead Travelling Crane*

Komponen-komponen utama dari *Overhead Travelling Crane* adalah :

2.5.1 Perencanaan Tali Baja (*Wire Rope*)

Tali baja (*Wire Rope*) adalah tali yang dikonstruksikan dari kumpulan jalinan serat-serat baja. Mula-mula beberapa serat dipintal sehingga menjadi suatu jalinan (*strand*), lalu beberapa *strand* dijalin pada satu inti (*core*) sehingga membentuk tali.

Tipe-tipe tali untuk crane dan pengangkat dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2. 1 Tipe-tipe tali untuk crane dan pengangkat (Rudenko, N, 1996)

Faktor mula-mula dari keamanan tali terhadap tegangan	Konstruksi Tali							
	6 x 19 = 114 + 1c		6 x 37 = 222 + 1c		6 x 61 = 366 + 1c		18 x 17 = 342 + 1c	
	Jumlah serat yang patah pada panjang tertentu setelah tali dibuang							
Kurang 6	12	6	22	11	36	18	36	18
6 – 7	14	7	26	13	38	19	38	19
diatas 7	16	8	30	15	40	20	40	20

Keuntungan dari tali baja (Wire Rope) dibandingkan dengan rantai adalah :

- Ringan
- Tali baru lebih baik terhadap tegangan, bila beban terbagi rata pada semua jalinan (Strand)
- Lebih fleksibel sementara beban beban bengkok tidak perlu mengalami Internal Stress
- Kurang mengalami fatigue dan stress
- Kurang mempunyai tendensi untuk berbelit. Peletakan yang terang pada drum dan cakra, penyambungan yang lebih cepat, mudah dijepit (clip) atau ditekuk (socket). Tidak perlu dipegang (dijepit) sebelum dipotong atau dimasukkan dalam socket atau clip.
- Wire yang patah sesudah pemakaian yang lama tidak menonjol, berarti lebih aman dalam pengangkatan, juga tidak akan merusak wire yang berdekatan (Rudenko,1996).

1. Tarikan yang dialami tali baja (S_w)

- Berat *Hooke* = W_g
- Berat angkat = W_c

Maka berat total W yang diangkat menjadi :

$$Q = W_g + W_c \quad (1)$$

Untuk menghitung tarika maksimum yang dialami tali baja dapat menggunakan rumus :

$$S_w = \frac{Q}{n \eta \eta_1} \quad (2)$$

Dimana :

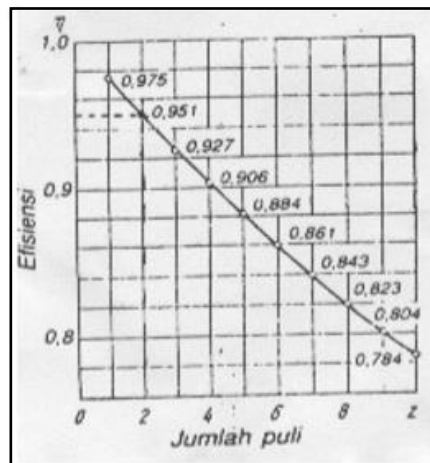
S_w = Tarikan maksimum pada tali baja dari sistem puli (Kg)

Q = Total berat muatan yang diangkat (Kg)

n = Jumlah muatan puli (tali penggantung) yang menyangga muatan

η = Effisiensi puli

η_1 = Effisiensi yang disebabkan kerugian tali akibat kekakuannya ketika menggulung pada drum, diasumsikan = 0,98



Gambar 2. 2 Effisiensi sistem puli

Sumber : Mesin pengangkat (Rudenko, N, 1996)

2. Diameter tali baja

$$F_{(222)} = \frac{S_w}{\frac{\sigma_b}{K} \frac{d}{D_{min}} \times 36000} \quad (3)$$

Dimana :

$F_{(222)}$ = Luas penampang tali baja (cm^2)

S_w = Tarikan maksimum pada tali (Kg)

σ_b = Tegangan putus kawat baja (Kg/cm^2)

K = Faktor keamanan tali

d = Diameter tali (mm)

D_{min} = Diameter minimum puli / drum

Diameter kawat tali baja dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$A = F_{(i)} = \sqrt{\frac{\pi}{4}} \delta^2 i \quad (4)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{(i)}}{\pi i}} \quad (5)$$

Dimana :

$F_{(i)}$ = Luas penampang tali baja = 0,7857 cm

δ = Diameter serat dari tali baja (mm)

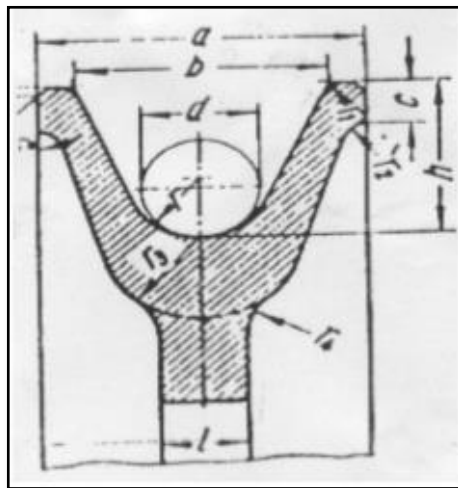
i = Jumlah serat dalam tali baja = 114 serat

Diameter tali baja dapat dihitung :

$$d = 1,5 \cdot \delta \cdot i \quad (6)$$

2.5.2 Perencanaan Puli

Puli berfungsi untuk mengubah arah tali baja (lurus-lengkung-lurus) atau dengan kata lain pengarah tali baja sekaligus untuk menahan beban yang diberikan.



Gambar 2. 3 Dimensi Puli

Sumber : Mesin Pengangkat (Rudenko, N,1996)

Tabel 2. 2 Diameter roda puli untuk kawat baja (Rudenko, N. 1996)

Diameter Tali	a	b	c	e	h	l	r	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄
4,8	22	15	5	0,5	12,5	8	4,0	2,5	2,0	8	6
6,2	22	15	5	0,5	12,5	8	4,0	2,5	2,0	8	6
8,7	28	20	6	1,0	15,0	8	5,0	3,0	2,5	9	6
11,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
13,0	40	30	7	1,0	25,0	10	7,5	4,0	3,0	12	8
15,0	40	30	7	1,0	25,0	10	7,5	4,0	3,0	12	8
19,5	55	40	10	1,5	30,0	15	12,0	5,0	5,0	17	10
24,0	65	50	10	1,5	37,0	18	14,5	5,0	5,0	20	15
28,0	80	60	12	2,0	45,0	20	17,0	6,0	7,0	25	15
34,5	90	70	15	2,0	55,0	22	20,0	7,0	8,0	28	20
39,0	110	85	18	2,9	65,0	22	25,0	9,0	10,0	40	30

1. Diameter puli

Untuk menghitung puli dapat dipakai rumus :

$$\frac{D_{min}}{d_1} = NB \quad (7)$$

Dimana :

D_{min} = Diameter tali baja (mm)

d_1 = Diameter minimum puli (mm)

NB = jumlah lengkungan yang terjadi pada tali kawat baja

2. Diameter Poros Puli

Untuk menentukan diameter poros puli digunakan rumus :

$$P = \frac{Q}{l.d} \left(\frac{Kg}{cm^2} \right) \quad (8)$$

Dimana :

P = Tekanan pada tali (Kg/cm²)

l = Panjang bus tali = (1,5 – 1,8) d

Q = Beban puli (kg)

d = Diameter poros puli (cm)

2.5.3 Perencanaan Drum (Tromol)

Drum (tromol) berfungsi untuk menggulung tali pada operasi pengangkatan dan penurunan. Secara umum drum tersebut terbuat dari bahan besi tuang dan besi cor, dan dilengkapi dengan groove (berupa

alur) yang berfungsi untuk mengatur gulungan agar dapat tersusun rapi dan mengurangi gesekan.

1. Diameter Drum

Untuk menghitung diameter drum dapat dipakai rumus :

$$D \geq e_1 \cdot e \cdot d \quad (9)$$

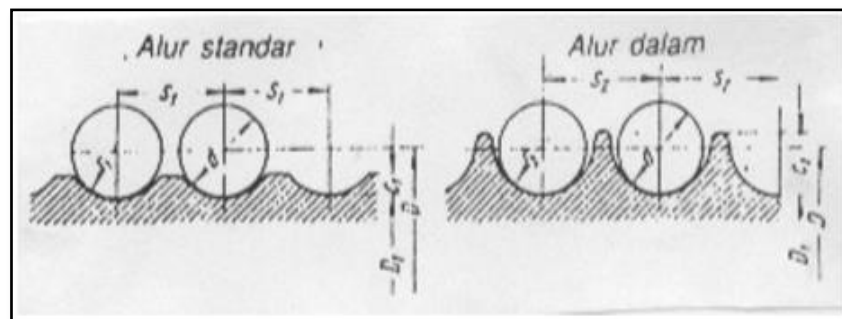
Dimana :

D = Diameter drum pada dasar alur (mm)

d = Diameter tali (mm)

e_1 = Faktor yang tergantung pada alat pengangkat dan kondisi operasinya

e = Faktor yang tergantung pada kondisi tali



Gambar 2. 4 Dimensi Alur Drum

Sumber : Mesin Pengangkat (Rudenko, N, 1996)

2. Jumlah Lilitan Tali Pada Drum

Untuk menentukan jumlah lilitan pada drum dengan dua arah gulungan digunakan rumus :

$$z = \frac{H \cdot i}{\pi \cdot D} + 2 \quad (10)$$

Dimana :

z = Jumlah lilitan tali pada drum untuk 1 tali baja (lilitan)

H = Tinggi angkat

i = Jumlah suspensi puli, diambil dari tabel daya guna (efisiensi) puli

D = Diameter drum

3. Panjang Alur Spiral Drum (*Helical Groove*)

Untuk menghitung panjang alur spiral (*Helical Groove*) digunakan rumus :

$$l_s = z \cdot S1 \text{ (mm)} \quad (11)$$

Dimana :

L = Panjang alur spiral (*Helical Groove*) (mm)

z = Jumlah lilitan

S1 = Kisar (Pitch)

Panjang Drum Keseluruhan

Dalam perencanaan ini, maka panjang drum keseluruhan adalah :

$$L = + \left[\frac{H \cdot i}{\pi \cdot D} + 7 \right] s + l_1 \quad (12)$$

Dimana :

L = Panjang drum keseluruhan (mm)

H = Tinggi angkat maksimum (mm)

D = Diameter Drum (mm)

S = Kisar (pitch)

i = Perbandingan sistem tali

l₁ = Lebar ruang antara bagian kanan dan kiri dari luar

5. Tebal Dinding Drum

Tebal dinding drum dapat ditentukan dengan menggunakan rumus empiris:

$$\omega = 0,02 D + (0,6 s/d 1,0) \quad (13)$$

Dimana :

ω = Tebal dinding drum (cm)

D = Diameter drum (cm)

6. Menghitung Tegangan Maksimum Drum

Selama dioperasikan, drum dipengaruhi oleh pembebanan puntir, bengkokan (lentur), dan tekanan (compression). Dua tegangan yang pertama menghasilkan tegangan yang nyata pada drum yang sangat

panjang, sedangkan efek dari tekanan adalah sangat besar. Untuk hal ini haruslah diperiksa terlebih dahulu.

Untuk menghitung tegangan tekan maksimum pada drum digunakan rumus :

$$\sigma_1 = \frac{S}{\omega \cdot s} \quad (14)$$

Dimana :

σ_1 = Tegangan tekan maksimum (Kg/mm²)

S = Gaya tarik maksimum pada bagian tali (Kg)

ω = Tebal dinding drum (mm)

s = Kisar (Pitch) (mm)

2.5.4 Perencanaan Kait (Hooke)

Kait (hooke) digunakan untuk menggantung beban yang akan diangkat. Kait umumnya mempunyai penampang trapesium, dimana bagian dalam dibuat lebih lebar dari pada bagian luar. Bentuk penampang trapesium selain akan menghemat pemakaian bahan dan desain yang lebih sederhana, juga untuk mengantisipasi terjadi tegangan yang lebih besar pada sisi dalam.

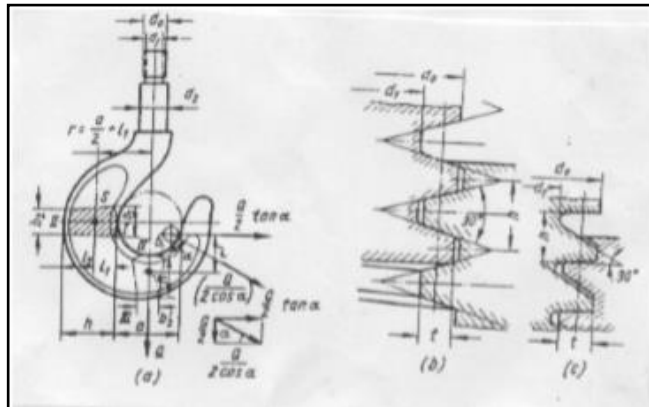
1. Pemilihan Bahan Kait

Bahan untuk kait, proses pengerjaannya dilakukan dengan proses penempaan dan pengecoran. Pada proses pengecoran bahan yang telah di cor dibersihkan, kemudian dikerjakan dengan mesin. Selanjutnya dilakukan pemanasan atau penempaan.

2. Pemeriksaan Kait

Pemeriksaan kait meliputi :

- a) Tegangan (kekuatan) tarik pada ulir
- b) Panjang minimum ulir
- c) Kekuatan pada mulut kait dan tangkainya, meliputi tegangan pada penampang I – II dan penampang III – IV



Gambar 2. 5 Kait Tunggal

Sumber : Mesin Pengangkat (Rudenko, N,1996)

Keterangan Gambar :

- d_o = Diameter ulir bagian luar batang kait
- d_i = Diameter ulir bagian dalam batang kait
- r = Jari-jari kelengkungan sumbu netral pada daerah kritis
- d_2 = Diameter batang kait
- a = Diameter mulut kait
- S = Pusat geometri mulut kait
- l_1 = Jarak antara sisi kait bagian dalam
- α = Sudut kerja beban yang menyebabkan terjadinya tegangan kritis terhadap kait
- h = Lebar penampang batang yang mengalami tegangan kritis
- b_1 = Tebal sisi kait bagian dalam
- b_2 = Tebal sisi kait bagian luar

2.5.5 Perencanaan Motor

A. Pemilihan Motor Pengangkat Hoist

Untuk mencari daya motor dihitung dengan rumus :

$$Nm = \frac{Q \cdot v}{75 \cdot \eta} \quad (15)$$

Dimana :

Q = Kapasitas angkat + berat pulley dan kait

v = Kecepatan Angkat

η = efisiensi transmisi

1. Pemeriksaan motor terhadap beban lebih

Momen statis :

$$M_{st} = 71620 \cdot \frac{Nm}{n} \quad (16)$$

Momen dinamis :

$$M_{din} = \frac{\delta G D^2 \cdot n}{375 \cdot t_s} + \frac{0,975 \cdot Q \cdot V}{n \cdot t_s \cdot \eta} \quad (17)$$

Dimana :

δ = Koefisien transmisi yang dipengaruhi masa yang bergerak

t_s = waktu start (1,5 s/d 5 detik)

n = putaran motor

Q = Kapasitas angkat + brat kait dan pulley

v = Kecepatan angkat

η = Efisiensi mekanis

Momen maximum yang terjadi pada motor adalah :

$$M_{max} = M_{din} + M_{st} \quad (18)$$

B. Perancangan Motor Penggerak Melintang

Motor penggerak melintang berfungsi untuk memindahkan beban secara melintang.

Daya penggerak trolley adalah :

$$N = \frac{w \cdot V}{75 \cdot \eta} \quad (19)$$

Dimana :

w = Tahanan terhadap gerak

v = kecepatan

η = Efisiensi

1. Pemeriksaan Motor Terhadap Beban Lebih

Momen ststis yang terjadi :

$$M_{st} = 71620 \cdot \frac{N}{n}$$

Momen Dynamis :

$$M_{din} = \frac{\delta D G^2 \cdot n}{375 \cdot t_s} + \frac{0,975 \cdot G^1 \cdot V^2}{n \cdot t_s \cdot \eta} \quad (20)$$

Dimana :

δ = Koefisien transmisi

t_s = Waktu start

n = Putaran motor

η = Efisiensi

v = Kecepatan melintang

G_1 = (Berat beban + Berat trolley)

C. Perancangan Motor Penggerak Memanjang

Perecanaan Daya Motor :

$$N = \frac{W \cdot V}{75 \cdot \eta}$$

Dimana :

v = Kecepatan memanjang

η = Efisiensi

w = Tahanan terhadap gerak

$$W_1 = \beta (Q + G_o + G) \omega \quad (21)$$

Dengan :

Q = Kapasitas angkat

G_o = Berat trolley

G = Berat girder

ω = Faktor traksi (koefisien tahanan gerak)

1. Pemeriksaan Motor Terhadap Beban Lebih

Momen statis pada poros motor :

$$M_{st} = 71620 \cdot \frac{N}{n}$$

Momen dinamis pada poros pada saat start :

$$M_{din} = \frac{\delta G D^2 \cdot n}{375 \cdot t_s} + \frac{0,975 \cdot G \cdot v^2}{n \cdot t_s \cdot \eta}$$

Maka momen motor yang diperlukan pada saat start adalah :

$$M_{max} = M_{din} + M_{st}$$

Momen motor ternilai adalah :

$$M_{roted} = 71620 \cdot \frac{N}{n} \quad (22)$$

Momen maximum yang diijinkan adalah $M_{max} = M_{motor}$

$$\frac{M_{max}}{M_{roted}} = \dots < (2,5) \quad (23)$$

2.5.6 Perencanaan Jembatan (Girder)

Jembatan atau girder merupakan bagian terpenting pada sebuah crane, karena girder berfungsi sebagai landasan rel roda jalan. Pemilihan tipe girder, Overhead crane pada umumnya terdiri 3 jenis, yaitu :

- a. ELKE (beam single girder) adalah girder yang terdiri dari 1 besi beam, bisa juga menggunakan I wf.
- b. EKKE (single girder) adalah girder yang terbuat dari 1 box girder.
- c. ZKKE (double girder) adalah girder yang ter buat dari 2 box girder yang sama.

Berikut sruktur dan spesifikasi umum yang terdapat dalam girder. seperti pada table di bawah ini.

Tabel 2. 3 Tabel pemilihan tipe overhead crane, (Sumber : Crane Selection Chart-MHE Demag)

CRANE SELECTION CHART																																			
SWL	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	14m	15m	16m	17m	18m	19m	20m	21m	22m	23m	24m	25m	26m	27m	28m	29m	30m	31m	32m	33m	34m	35m			
1 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	
2 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	
3.2 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	
5 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	
6.3 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE
8 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE
10 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE
12.5 t	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	ELKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE	EKKE
16 t	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE
20 t	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE
25 t	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE
32 t	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE
40 t	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE	ZKKE

2.6 Spesifikasi Crane Pabrik Gula Takalar



Gambar 2. 6 *Overhead Travelling Crane SWL 20 ton* yang terpasang di ruang penggilingan Pabrik Gula Takalar

Berdasarkan hasil pengambilan data berupa pengukuran langsung dan wawancara dengan pegawai di pabrik gula Takalar, maka di dapatkan hasil seperti tabel 2.4

Tabel 2. 4 Data spesifikasi crane di Pabrik Gula Takalar

Tipe Crane	MHE – Demag Double Girder Overhead Travelling Crane Serial No. 83/455
Tahun pemasangan	1978
Safety working load	20 tons
Span	18 meter
Panjang perpindahan crane	32 meter
Tinggi angkat	8 meter
Tipe Hook	Single Hook (DIN 15401)
Material Girder	ST 70
Material Hook	ST 37
Beban kerja crane	10 - 12 ton
Daya Motor Hoist	1500 watt
Working time rata-rata	1/2 Jam kerja (4 jam/hari)
Diameter tali baja	1 inci

Data diatas diambil dari pengamatan serta pengukuran langsung di lapangan, hal ini dilakukan karena *manual book* dari overhead crane sudah tidak ada.