

PERENCANAAN *OVERHEAD CRANE* SINGLE GIRDER DENGAN BEBAN

ANGKAT MAKSIMUM 5 TON

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mengikuti sidang sarjana Strata Satu (S-1)

Jurusan Teknik Mesin



Nama : Jonar Manik

NIM : 0951050008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Jonar Manik
Nim : 0951050008
Fakultas/Jurusan : Teknik Mesin
Judul : PERENCANAAN *OVERHEAD CRANE* SINGLE
GIRDER DENGAN BEBAN ANGKAT MAKSIMUM 5
TON

Diterima dan disahkan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin.

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Kimar Turnip, MS)

(Ir. Rahmad Samosir, MT)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. Aryantono M, PhD)

LEMBAR PERNYATAAN

Dalam hal ini saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jonar Manik
NIM : 0951050008
Institusi/ perguruan : Universitas Kristen Indonesia
Fakultas : Teknik
Jurusan : Mesin

Menyatakan :

Dalam tugas akhir dengan topik **PERENCANAAN *OVERHEAD CRANE* SINGLE GIRDER DENGAN BEBAN ANGKAT MAKSIMUM 5 TON** adalah hasil dari karya saya sendiri.

Dalam hal topik tersebut baru pertama kali dilakukan di Teknik Mesin UKI. Demikian surat pernyataan ini saya buat.

Jakarta, 20 Februari 2013

Jonar Manik

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini berjudul Perencanaan Overhead Crane Single Girder dengan beban angkat maksimum 5 ton. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Tugas akhir ini berisi tentang cara kerja overhead crane, terutama membahas struktur dari overhead crane tersebut, analisa terhadap tegangan maksimum tali serta defleksi yang terjadi pada girder dan analisa terhadap komponen-komponen yang terdapat pada overhead crane.

Dengan disusunnya laporan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan berupa bimbingan, pengarahan, petunjuk dan koreksi dari pembimbing, bagi perbaikan terhadap kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan laporan ini, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Aryantono M, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia.
2. Bapak Ir. Kimar Turnip, MS, selaku pembimbing akademik saya dan pembimbing tugas akhir saya, yang telah memberikan arahan-arahan dan masukan kepada saya.
3. Bapak Ir. Rahmad Samosir, MT, selaku pembimbing tugas akhir saya, yang telah memberikan arahan-arahan dan masukan kepada saya.
4. Dosen-dosen di teknik mesin UKI yang telah memberikan ilmunya kepada saya.

5. Kepada orang tua saya yang selalu mendukung saya dalam segala hal.
6. Kepada yang terkasih Nita Sinaga yang selalu ada disisi.
7. Teman-teman teknik mesin khususnya angkatan 2009 yang telah mensupport saya.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini mempunyai banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan ini.

Akhir kata saya sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan penting dalam penulisan laporan tugas akhir ini dari awal sampai akhir. Semoga tuhan memberkati kita semua.

Jakarta, 20 Februari 2013

Jonar Manik

ABSTRAK

Overhead Crane adalah salah satu alat pengangkat yang lazim digunakan di zaman sekarang ini. alat ini dapat memindahkan beban dalam arah tiga gerakan, yaitu gerakan pengangkatan berupa gerak naik turun (*vertikal*), gerakan-gerakan melintang sepanjang girder crane yang dilakukan oleh unit troli pengangkat dan gerakan travelling sepanjang rel yang dilakukan oleh satu unit girder (*single girder*).

Pada perancangan *Overhead Crane* ada beberapa data – data yang diperlukan dalam konstruksi *Overhead Crane*. Misalnya : beban yang diangkat, jarak antara rail, tinggi pengangkatan, dan kecepatan angkat beban.

Pada perancangan *Overhead Crane* ini digunakan SWR (Steel Wire Rope) atau biasa disebut tali baja sebagai tali pengangkatnya dan komponen-komponen lain yang biasa digunakan pada overhead crane.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan dan Perumusan Masalah.....	3
1.3.1 Batasan Masalah	3
1.3.2 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Metode Penulisan.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI.....	5
2.1 Karakteristik Alat pengangkat	5
2.2 Jenis-jenis alat pengangkat	5
2.3 Klasifikasi crane	5
2.4 Dasar pemilihan crane	7
2.5 Overhead crane	9
2.6 Cara Kerja Overhead crane.....	11
2.7 Komponen utama overhead crane	12
2.7.1 Komponen mekanisme pengangkatan (Hoist).....	12

2.7.1.1	Rope	12
2.6.1.1.1	Pemilihan tali baja	13
2.7.1.2	Pulley	23
2.7.1.3	Drum	26
2.7.1.4	Kait.....	30
2.7.1.5	Drive atau motor penggerak.....	33
2.7.1.6	Rem	34
2.8.2	Mekanisme Traversing.....	34
2.6.2.1	Troli	34
2.6.2.2	Motor penggerak.....	36
2.6.2.3	Girder	36
2.6.3	Mekanisme Travelling.....	37
2.6.3.1	Roda end carriage	37
2.6.3.2	Motor penggerak.....	39
BAB III PERENCANAAN DAN ANALISA DATA		41
3.1	Mekanisme Pengangkat (Hoist)	41
3.1.1	Tali baja	41
3.1.2	Puli	46
3.1.3	Drum	47
3.1.4	Kait.....	50
3.1.5	Drive atau motor penggerak.....	53
3.1.6	Rem.....	54
3.2	Mekanisme Traversing	55
3.2.1	Troli	55
3.2.2	Motor penggerak	58
3.2.3	Girder.....	58
3.3	Mekanisme Travelling	60

3.3.1	Roda end carriage	60
3.3.2	Motor penggerak	62
BAB IV	KESIMPULAN DAN SARAN	64
4.1	Kesimpulan.....	64

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Struktur utama overhead crane
- Gambar 2.1 Struktur single girder
- Gambar 2.2 Struktur double girder
- Gambar 2.3 Cara kerja Overhead Crane
- Gambar 2.4 Konstruksi serat tali baja
- Gambar 2.5 Menentukan jumlah lengkungan tali dengan satu puli bergerak
- Gambar 2.6 Menentukan jumlah lengkungan pada puli majemuk
- Gambar 2.7 Sistem puli yang banyak digunakan
- Gambar 2.8 Dimensi roda puli
- Gambar 2.9 Dimensi alur drum
- Gambar 2.10 Kait standar
- Gambar 2.11 Gambar untuk menentukan tahanan gesek roda troli
- Gambar 2.12 Struktur girder
- Gambar 2.13 Gambar untuk menentukan tahanan gesek roda end carriage
- Gambar 2.14 Gaya pada roda end carriage
- Gambar 3.1 Sistem mekanisme pengangkatan
- Gambar 3.2 Menentukan jumlah lengkungan
- Gambar 3.3 Dimensi alur drum
- Gambar 3.4 Rem blok ganda
- Gambar 3.5 Penampang baja profil I
- Gambar 3.6 Diagram untuk menghitung defleksi girder

Gambar 3.7 Diagram untuk menghitung defleksi girder

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel pemilihan tali untuk crane dan pengangkatan
Tabel 2.2	Nilai $\frac{D_{min}}{d}$ sebagai fungsi lengkungan
Tabel 2.3	Efisiensi puli
Tabel 2.4	Harga minimum faktor K dan e1 yang diizinkan
Tabel 2.5	Dimensi roda puli untuk tali kawat baja
Tabel 2.6	Hubungan antara v dan p
Tabel 2.7	Harga faktor e2 yang tergantung konstruksi tali
Tabel 2.8	Dimensi alur drum
Tabel 2.9	Harga desain dasar untuk kait tunggal

DAFTAR NOTASI

Notasi :	Satuan :
A = Luas penampang pada tali baja	: mm
D = Diameter drum	: mm
D_{min} = Diameter minimum puli	: mm
D_w = Diameter roda troli	: cm
d = Diameter tali	: mm
d_o = Diameter luar ulir	: mm
d_1 = Diameter dalam ulir	: mm
d_w = Diameter poros roda troli	: cm
δ = Diameter satu kawat	: mm
e_1 = Faktor yang tergantung pada pesawat pengangkat	: mm
e_2 = Faktor yang tergantung pada tipe tali	: mm
F = Gaya pada tali baja	: kg
F_r = Gaya pada roda girder	: kg
G = Berat komponen girder, kait dan puli	: kg
g = Berat troli	: kg
H = Tinggi angkatan muatan	: m

i	= Jumlah serat tali baja	:	-
i_p	= Perbandingan sistim tali	:	-
K	= Faktor keamanan untuk kekuatan bahan	:	-
L	= Jarak melintang	:	mm
NB	= Jumlah lengkungan	:	-
η	= Efisiensi mekanis dari system puli	:	-
P	= Daya motor penggerak	:	Watt
P_r	= Daya yang dibutuhkan menggerakkan roda girder	:	Watt
P_m	= Daya yang diperlukan untuk mengangkat beban	:	Watt
P_t	= Daya yang diperlukan menggerakkan trolley	:	Watt
P	= tegangan aman pada kait	:	N/mm^2
σ	= Tegangan yang terjadi pada tali baja	:	N/mm^2
σ_b	= Kekuatan kawat tali baja	:	kg/cm^2
σ_t	= Tegangan tarik yang terjadi	:	kg/cm^2
σ_b	= Gaya tarik tali baja	:	N/m^2
$\bar{\sigma}_t$	= Tegangan tarik yang diizinkan	:	kg/cm^2
Q	= Kapasitas angkat maksimum	:	Ton

Q_t	= Beban total yang terjadi pada tali baja	:	N
μ	= Koefisien gesekan pada rail	:	-
S_1	= Pitch dari alur kabel pada drum penggulung	:	mm
S	= kisar	:	-
v	= Kecepatan angkat	:	m/sec
v_t	= Kecepatan Trolley	:	m/sec
W	= tahanan gesek roda	:	kg
Z	= Jumlah puli	:	-