# T U G A S  A K H I R

## PERENCANAAN PEMILIHAN TALI BAJA PADA ELEVATOR BARANG DENGAN KAPASTAS ANGKAT 1 TON

Oleh:

**Asep Risdiyan**

Nim : 41308120042

**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI**
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**
**UNIVERSITAS MERCUBUANA**
**JAKARTA**
**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Oleh :**

**Asep Risdiyan**

Nim : 41308120042

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disetujui Oleh:

| Pembimbing Tugas Akhir | Kaprodi Teknik Mesin |
| --- | --- |
| ( NANANG RUHYAT, ST. MT ) | ( DR. H. ABDUL HAMID, M ENG ) |

# ABSTRAKSI

*Penulisan Judul Tugas Akhir Perencanaan dan Pemilihan Tali Baja Pada Elevator Barang Dengan Kapasitas Angkat 1 Ton, berisikan tentang fungsi dari komponen – komponen elevator barang termasuk tali baja., dimana pemilihan tali baja yang tepat bertujuan agar tingkat keamanan proses sistem pengangkatan cukup terjamin.*

*Metode dan langkah – langkah yang diambil dari proses perencanaan dan pemilihan tali baja diambil dari beberapa referensi buku, modul kuliah, dan artikel – artikel. Pemilihan tali baja jenis Warrington 6 x 19 FC, berdasarkan referensi, memiliki keunggulan dikarenakan lebih luwes, dibandingkan jenis Tali baja dengan spesifikasi tiller 6 x 6 x 7. dikarenakan dilengkapi inti serat diberi kode FC (fibre core), untuk membedakan dengan tali yang dilengkapi inti kawat baja atau kawat besi yang diberi kode IWC (independent wire core). Yang tersebut terakhir tidak memberikan pelumasan dan tidak digunakan untuk lift karena tidak luwes.*

*Setelah menentukan jenis dari spesifikasi tali baja yang dipilih maka didapat kesimpulan Tali baja dengan spesifikasi warington seal 6 x 19 + 1 FC memiliki, kekuatan putus = 15.410 kg,tegangan tali yang dijinkan =2.801 kg, umur tali baja diasumsikan 15 bulan, lebih unggul dibandingkan tiller 6 x 6 x 7, dengan kekuatan putus = 7.823 kg, tegangan tali yang diijinkan = 1.423 kg, dan umur tali baja diasumsikan 8 bulan.*



***Kata Kunci** : - Elevator, tali baja, FC ( Fibre Core ), IWC (independent Wire Core)*

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur pada Allah SWT atas segala rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini pada waktunya. Tugas akhir ini dimaksudkan untuk melengkapi sebagian syarat – syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Mercubuana.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada :

1. Bp. Nanang Rukhyat, ST, MT selaku pembimbing tugas akhir, terima kasih atas bimbingan dan sarannya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini pada waktunya.
2. Bp. DR. Abdul Hamid, M Eng, selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana.
3. Kedua Orang Tua, serta kedua Kakak saya yang telah memberikan doa dan dukungan moril maupun materil
4. Istri dan anak saya yang selalu memberikan dukungan dan menemani dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Mercubuana Angkatan XIV terima kasih atas persahabatan dan dukungannya.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Jakarta, September 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR** ..... i

**ABSTRAKSI** ..... ii

**KATA PENGANTAR** ..... iii

**DAFTAR ISI** ..... v

**DAFTAR NOTASI** ..... ix

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Permasalahan ..... 1

1.2 Tujuan Penulisan ..... 1

1.3 Batasan Masalah ..... 2

1.4 Metodologi Penelitian ..... 3

1.5 Sistematika Penulisan ..... 5

**BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Teori Dasar Mengenai Elevator ..... 7

2.1.1 Riwayat Elevator ..... 7

2.1.2 Sejarah Perkembangan *Elevator*..... 8

2.1.3 Jenis – Jenis Elevator ..... 9

2.1.3.1 Elevator Penumpang ..... 10

2.1.3.2. *Elevator* Barang Atau *Dumb Waiter*..... 10

2.1.3.3 *Elevator Service*..... 10

2.1.3.4. *Elevator Hidraulik*..... 10

2.2 Komponen Elevator Barang ..... 11

2.2.1. Ruang Mesin ( *Machine Room* ) ..... 12

2.2.2 Motor Penggerak ..... 12

2.2.3 *Governor* ..... 13

2.2.4 *Panel* ..... 14

2.2.5 Ruang Luncur ..... 14

2.2.6 Kereta ..... 14

2.2.7 Saklar Pintu ..... 17

2.2.8 Bobot Pengimbang ( *Counterweight* ) ..... 17

2.3 Penjelasan Tali Baja ..... 19

2.3.1 Konstruksi Tali Baja ..... 21

2.3.2 Teori Menentukan Jumlah Lengkungan Tali Baja ..... 23

2.3.3 Menentukan Beban Total Pada *Elevator* Barang ..... 29

2.3.4 Menentukan Berat Sangkar Kereta ..... 29

2.3.5 Menentukan Berat Bobot Pengimbang ..... 30

2.3.6 Menentukan Tegangan Tali Maksimum ..... 31

2.3.7 Menentukan Diameter Tali ..... 31

2.3.8 Menentukan Kekuatan Putus Tali ..... 33

2.3.9 Menentukan Tegangan Tali Yang Di Izinkan ..... 34

2.3.10 Menentukan Umur Tali Baja ..... 35

2.3.11 Menentukan Jumlah Lengkungan Yang Diperbolehkan ..... 36

**BAB III PERENCANAAN PEMILIHAN TALI BAJA PADA ELEVATOR BARANG**

3.1 Perencanaan Beban Total Pada *Elevator* Barang ..... 37

3.1.1 Perencanaan Berat Sangkar Kereta ..... 37

3.1.2 Perencanaan Berat Bobot Pengimbang..... 39

3.2 Perencanaan Pada Tegangan Tali Maksimum..... 40

3.3 Perencanaan Menentukan Luas Penampang Tali ..... 42

3.3.1. Perencanaan Menentukan Luas Penampang Tali Baja Dengan Spesifikasi 6 x19 + 1 FC ..... 42

3.3.2. Perencanaan Menentukan Luas Penampang Tali Baja Pada Tali Baja Dengan Spesifikasi Tiller 6 x 6 x 7 ..... 44

3.4 Perencanaan Menentukan Diameter Tali..... 46

3.4.1 Perencanaan Menentukan Diameter Tali Dengan Spesifikasi 6 x 19 + 1 FC ..... 46

3.4.2 Perencanaan Menentukan Diameter Tali Dengan Spesifikasi Tiller 6 x 6 x 7 ..... 48

3.5 Perhitungan Kekuatan Putus Tali Baja ..... 50

3.5.1 Perhitungan Kekuatan Putus Tali Baja Dengan Spesifikasi 6 X 19 + 1 FC ..... 50

3.5.2 Perhitungan Kekuatan Putus Tali Baja Dengan Spesifikasi Tiller 6 x 6 x 7 ..... 51

3.6 Perhitungan Tegangan Tali Yang Di Izinkan..... 53

3.6.1 Perhitungan Tegangan Tali Yang Di Izinkan Pada Tali Baja Dengan Spesifikasi 6 X 19 + 1 FC ..... 53

3.6.2 Perhitungan Tegangan Tali Yang Di Izinkan Pada Tali Baja Dengan Spesifikasi Tiller 6 x 6 x 7 ..... 54

3.7 Perencanaan Perhitungan Umur Tali Baja Dengan Spesifikasi 6 X 19 + 1 FC ..... 55

3.8 Perencanaan Menentukan Jumlah Lengkungan Yang Diperbolehkan Pada Spesifikasi 6 X 19 + 1 FC ..... 57

3.9 Perencanaan Perhitungan Umur Tali Baja Dengan Spesifikasi Tiller 6 x 6 x 7 ..... 59

4.0 Perencanaan Menentukan Jumlah Lengkungan Yang Diperbolehkan Pada Spesifikasi Tiller 6 x 6 x 7 ..... 61

**BAB IV PENUTUP**

4.1 Kesimpulan ..... 64

4.2 Saran ..... 65

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR NOTASI

a = Jumlah siklus kerja rata-rata perbulan

A = Penampang berguna tali, dalam $m^2$

A = D/d perbandingan diameter drum atau puli dengan diameter tali

B = Faktor perubahan daya tahan tali akibat mengangkat muatan lebih rendah dari tinggi total dan lebih ringan dari muatan penuh.

C = Faktor yang memberi karakteristik konstruksi tali dan kekuatan tarik maksimum bahan kawat

C1 = Faktor tergantung pada tali

C2 = Faktor yang menentukan faktor produksi dan operasi tambahan, yang tidak diperhitungakan oleh faktor C dan C1

d/Dmin= Ditentukan berdasarkan NB dari system puli

E' = 3/8.E = Modulus elastisitas yang dikoreksi

E' = 3/8 x 2,100,000 = 800.000 $kg/cm^2$ = $8000.10^7$ $kg/m^2$

FC = (*fibre core*)

i = Jumlah kawat atau wiyer

K = Faktor keamanan tali

m = Faktor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang pada tali z selama periode keausan sampai tali tersebut rusak

N = Umur tali dalarm bulan

NB = (Number Of Bend)

P = Kekuatan putus pada penampang total tali (kg)

Q = Beban kapasitas muatan dalam perencanaan ( 1 Ton ) = 1000 kg

Q total = Q + WM + WO (kg)

S = Tarikan Tegangan pada tali, dalam kg

WM = Berat sangkar kereta (kg)

WO = Berat bobot pengimbang (kg)

Z = Jumlah bagian tali

$Z_1$ = Jumlah lengkungan yang diperbolehkan

$Z_2$ = Jumlah lengkungan berulang per siklus kerja (mengangkat dan menurunkan) pada tinggi pengangkatan penuh dan lengkungan satu sisi

Ȯb = Kekuatan putus bahan kawat tali, dalam $kg/m^2$

δ = diameter satu kawat (mm)

η = Efisiensi puly system

σ = Tegangan tarik sebenarnya pada tali, dalam $kg/m^2$