

**ANALISA DESAIN ELEVATOR TOP TRACTION 1000KGS 60 M/M CAR
1600 X 1400 HOITSWAY 2430 X 2240 X 2350 GEDUNG 6 LANTAI**

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

Jurusan Teknik Mesin



Nama : FRENGKY ELYES

Nim 1751057015

**JURUSAN MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2019**



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN
JAKARTA

Nomor . . . /pts/jtm/ft.
uki/....

T.Tangan :

SURAT TUGAS AKHIR

1. Dengan persetujuan Ka.prodi / Koordinator Tugas Akhir

Jurusan Mesin, maka :

N a m a : FRENGKY ELYES

N I M : 1751057015

Berjanji akan menyelesaikan tugas ini dalam waktu yang ditentukan dengan kesungguhan, kreatifitas dan penuh tanggung jawab sesuai dengan kepribadian seorang Sarjana Teknik yang diharapkan daripadanya.

Kaprodi


Dikky Antonius,
ST.,M.sc

Mahasiswa

2. **Topik Tugas Akhir** : Analisa desain elevator top traction 1000kgs 60 m/m car 1600x1400 hoitsway 2430x2240X2350 gedung 6 lantai.

Diberikan pada tanggal :

Selesai pada tanggal :

Dosen Pembimbing : 1. **Ir. Sesmaro Yuda,MT**
2. **B. Hotsan Manullang,ST.,MT**


FRENGKY ELYES

Dosen Pembimbing I


Ir. Sesmaro Yuda,MT

Dosen Pembimbing II

3. Pembayaran uang tugas tanggal :


B. Hotsan Manullang,
ST.,MT

Bagian Keuangan

4. Tugas selesai dan diterima pada tanggal :

Kaprodi

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : FRENKY ELYES

Nim : 1751057015

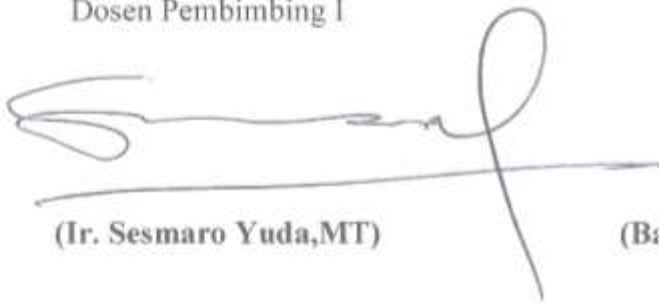
Fakultas/Jurusan : Teknik Mesin

Judul : ANALISA DESAIN ELEVATOR TOP

TRACTION 1000KGS 60 M/M CAR 1600 X 1400 HOITSWAY 2430 X 2240
X 2350 GEDUNG 6 LANTAI

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

Dosen Pembimbing I



(Ir. Sesmaro Yuda,MT)

Dosen Pembimbing II



(Bantu Hotsan Manullang,ST.,MT)

Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Mesin



(Dikky Antonius,ST.,M.sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Dalam hal ini saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FRENGKY ELYES
NIM : 1751057015
Institusi/ perguruan : Universitas Kristen Indonesia
Fakultas : Teknik
Jurusan : Mesin

Menyatakan :

Dalam tugas akhir dengan topik "ANALISA DESAIN ELEVATOR TOP TRACTION 1000KGS 60 M/M CAR 1600 X 1400 HOITSWAY 2430 X 2240X2350 GEDUNG 6 LANTAI" adalah hasil karya saya sendiri.

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

Jakarta, 19 Juli 2019



Frengky Elves

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah pendorong utama untuk membantu mobilitas kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai macam teknologi dan penemuan sains yang dihasilkan oleh umat manusia telah menyebabkan inovasi konstruksi bangunan bertingkat, terutama gedung perkantoran yang banyak dibangun di kota Jakarta. Penelitian ini berjudul **"Analisa Desain Elevator Toptraction dengan Kapasitas 1000 Kg dan Kecepatan 60 Mpm Car 1600 X 1400 Hoitsway 2430 X 2240 X 2350 gedung 6 lantai"** yang sedang dalam proses konstruksi, di mana untuk mengetahui apakah desain yang digunakan sesuai dan efisien. Analisa ini menggunakan metode literatur dan observasi sehingga itu diharapkan membuatnya lebih mudah. Masalah utama dalam penelitian adalah fokus pada kecepatan, kapasitas, RTT (round trip time) SNI dan umur tali untuk mendukung kenyamanan pengguna lift dan efisiensi lift yang akan digunakan di gedung 6 lantai (building harmoni).

Perencanaan awal untuk elevator building harmoni (gedung 6 lantai) adalah 60 mpm (1 m / dtk) tidak memenuhi RTT sesuai SNI, kapasitas daya angkut 1000kg (13 orang) dan daya 6,19 kw yang berasal dari PT. X. Jadi, dalam analisa desain, diharapkan mendapatkan desain yang sesuai dengan kebutuhan building Harmoni (gedung 6 lantai) untuk memenuhi RTT (round trip time) sesuai SNI, dimana kecepatan ialah 105 mpm (1,75 m / s) dan kapasitas angkut elevator adalah 630 kg (8 orang) serta mendapatkan umur tali lebih panjang.

Kata Kunci : Kecepatan, Kapasitas, Sni, Umur Tali.

*The development of Science and technology are key drivers to help the mobility of human activities in everyday life. The wide variety of technologies and science discoveries produced by humanity has led to the innovation of construction of multi-storey buildings, especially offices building that are plentiful built in the city of Jakarta. This research entitled **"The Analysis Of Elevator Top Traction Design With 1000 Kgs Capacity And Speed Of 60 Mpm Car 1600 X 1400 Hoitsway 2430 X 2240 X 2350 6-Floor Building"** which is in the process of construction, where to find out whether the design used are appropriate and efficient. This analysis uses the literature method and observation so that's expected to make it easier. The main issues in this research are focus on the appropriate speed, the appropriate capacity, and the lifespan of the rope to support the convenience of elevator users and the efficiency of the elevator that will be used in the 6-story building (building harmony).*

The initial planning for elevator building harmony (6-floor building) was 60 mpm (1 m / sec) did not meet the RTT according to SNI, the carrying capacity of 1000 kg (13 people) and power of 6.19 kw from PT. X. So, in design analysis, it is expected to get a design that fits the building needs of Harmoni (6-storey building) to meet the RTT (round trip time) according to SNI, where the speed is 105 mpm (1.75 m / s) and elevator carrying capacity is 630 kg (8 people) and has a longer rope lifespan.

Keyword: Velocity, Capacity, SNI, Longer rope

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Sarjana ini dengan baik, mulai dari awal penyusunan hingga selesai karena untuk dapat menyelesaikan studi harus dengan mengikuti dan melaksanakan persyaratan dan aturan yang berlaku di Fakultas Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia. Tugas Sarjana ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa untuk menyelesaikan studi pendidikannya di Fakultas teknik Universitas Kristen Indonesia, khususnya di Fakultas Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia. Penulisan Tugas Sarjana ini penulis memilih Mesin Pemindah manusia (elevator), dengan judul tugas : **“ANALISA DESAIN ELEVATOR TOPTRACTION 1000KGS 60 M/M CAR 1600 X 1400 HOITSWAY 2430 X 2240 X 2350 GEDUNG 6 LANTAI ”**. Dan dengan pembatasan masalah yang akan di bahas adalah penentuan kecepatan yang sesuai, kapasitas yang sesuai, daya motor mesin, usia dan diameter tali yang sesuai dan RTT(**Round Trip Time**) sesuai SNI. Analisa Elevator yang akan ditujukan untuk keperluan gedung perkantoran berlantai enam yang sedang dalam proses pembangunan di jl.Suryopranoto no.26-jakarta pusat. Sebagai bahan perbandingan, penulis mengambil data-data lapangan dari hasil survey pada gedung bulding harmoni jl.Suryopranoto no.26-jakarta pusat dan data desain elevator dari PT. X yang akan digunakan pada gedung tersebut, serta melakukan pembahasan sesuai studi literature.


Dalam penyelesaian Tugas Sarjana ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan arahan dari berbagai pihak dengan bantuan,moral,materi,sfritual,informasi, akademik dan administrasi atas tersusunnya. Tugas Sarjana ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sesmaro Yuda,MT selaku Dosen Pembimbing I tugas sarjana ini.
2. Bapak Bantu Hotsan Manullang,ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing II tugas sarjana ini.

3. Bapak Dikky Antonius,ST.,M.sc selaku Ka. Prodi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia
4. Seluruh Staff Pengajar/Dosen dan pegawai Jurusan Teknik Mesin dan Fakultas Teknik.Universitas Kristen Indonesia
5. Rekan sekaligus sahabat saya Firman Sucipto dari PT.X
6. Ibunda dan Ayahanda tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa yang tulus serta bantuan baik moril maupun materil dan abang, kakak serta adik tercinta.
7. Semua teman- teman penulis yang telah banyak memberikan bantuan motivas, juga semangat bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini, Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Sarjana ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tulisan ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 19 Juli 2019

Penulis,



Frengky Elyes

NIM : 1751057015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

SURAT TUGAS AKHIR..... i

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.ii

LEMBAR PERNYATAAN iii

ABSTRAKiv

KATA PENGATAR..... v

DAFTAR ISI..... vii

DAFTAR TABEL.....xiv

DAFTAR NOTASI..... xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5 Metode Penulisan 4

BAB II TEORI DASAR

2.1. Mesin Pemindah Bahan 5

2.2. Klasifikasi Mesin Pemindah Bahan..... 5

2.2.1 Mesin Pengangkat 5

2.3 Elevator..... 6

2.4 Metode Pengoperasian Elevator 7

2.4.1 Pengoperasian Manual 7

2.4.2 Pengoperasian Otomatis..... 7

2.5 Jenis – Jenis Elevator..... 10

2.5.1 Elevator Hidrolik	10
2.6 Komponen utama Elevator	12
2.6.1. Komponen pendukung kerja elevator	12
2.7 Komponen di ruang Mesin (Machine Room).....	14
2.7.1 Control System atau Control Panel (Lemari Kottrol).....	15
2.7.2 Geared Machine atau Mesin Penggerak	15
2.7.3 Primary Velocity Tranducer/ Encoder	15
2.7.4 Governor	15
2.8 Komponen di ruang luncur (Hoistway)	16
2.8.1 Guide Rail atau Rel Pemandu	17
2.8.2 Limit Switch/ Saklar Batas Lintas	17
2.8.3 Vane Plate/ Pelat Bendera	17
2.8.4 Landing Door/ Pintu Pendaratan	18
2.8.5 Buffer.....	18
2.8.6 Governor Tensioner	18
2.9 Komponen di Car/ Kereta.....	18
2.9.1 Car/ Kereta	19
2.9.2 Car Door/ Pintu Kereta.....	19
2.9.3 COP (Car Operating Panel).....	19
2.9.4 Interphone	19
2.9.5 Alarm Buzzer	19
2.9.6 Switcing Box.....	19
2.9.7 Floor Indicator.....	19
2.9.8 Lampu Darurat atau Emergency Light.....	20

2.9.10 Saklar Pintu Darurat (Emergency Exit Switch)	20
2.9.11 Safety Link.	20
2.10 Komponen di luar ruang luncur atau di Hall	20
2.10.1 Tombol Lantai.....	20
2.10.2 Saklar Parkir.....	20
2.10.3 Saklar kebakaran/ Fireman Switch.....	20
2.10.4 Hall indicator atau Penunjuk Lantai.....	21
2.11 Alat Pengaman Elevator Dan Cara Kerjanya	21
2.12 Alat pangaman di ruang Mesin.....	22
2.13 Alat pengaman mekanik yang ada di ruang mesin	22
2.13.1 Speed Governor.....	22
2.13.2 Rem Mekanik	23
2.14 Alat Pengaman Di Ruang Luncur	23
2.14.1 Door Lock	23
2.14.2 Limit Switch.....	24
2.15 Alat Pengaman di Kereta	24
2.15.1 Door Contact	25
2.15.2 Door Edge dan Photo Cell (Microscan)	25
2.15.3 Over load Device.....	26
2.15.4 Emergency Exit (man hole).....	26
2.15.5 Safety Gear (safety block).....	26
2.15.6 Rope switch (optional)	26
2.16 Alat Pengaman di Pit.....	27
2.16.1 Governor pit switch.....	27

2.15.6 Buffer	27
2.16.3 Compensating Switch.....	27
2.7 Cara Pemasangan Lift/Elevator Passenger.....	28
2.17.1 Ruang Luncur.....	28
2.17.2 Penarikan Tali Lining.....	30
2.17.3 Rel Kabin Dan Rel Counterweight	31
2.17.4 Sill Pintu Luar, Hanger Pintu Luar, Daun Pintu Luar	31
2.17.5 Mesin.....	32
2.17.6 Kabin.....	32
2.17.7 Counterweight.....	32
2.17.8 Rope (Tali Baja).....	33
2.17.9 Speed Governor.....	34
2.18 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pengadaan Dan Pemasangan Unit Lift/Elevator	35
2.18.1 Pekerjaan Persiapan.....	35
2.18.2 Pabrikasi.....	36
2.18.3 Shipmen	36
2.19 Pekerjaan Pemasangan Unit Lift.....	36
2.19.1 Pekerjaan Pemasangan Elevator Awal.....	36
2.19.2 Kontraktor Sipil Dalam Pembuatan Hoistway Elevator.	36
2.20 Tahapan Pekerjaan Pemasangan Elevator.	37
BAB III METODOLOGI	
3.1 Metode Penelitian	41
3.2 Tempat Dan Waktu	42

3.2.1 Tempat	42
	3.2.2 Waktu 42
3.3 Tahapan analisa Desain Elevator	42
3.3.1 Elektro motor	42
3.3.2 Perencanaan analisa desain beam/bantalan pada Hotsway	42
3.3.3 Perencanaan analisa desain top traction dan pit-depth.....	43
3.3.4 Perencanaan analisa desain tali baja.	44
3.3.5 Menentukan desain alternatif.	44
3.3.6 Menentukan desain tali baja yang sesuai standart.....	44
3.4 Tahapan Pengumpulan Data	44
3.4.1 Mencari informasi tentang desain elevator.	44
3.4.2 Membaca buku – buku referensi.....	44
3.4.3 Membaca buku – buku refrensi tentang kebutuhan elevator.....	45
3.4.4 Mencari standart desain elevator di indonesia.	45
3.5 Alur Perencanaan Analisa Desain Elevator	45

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Menghitung Jumlah Lift Berdasarkan Besaran Dan Luas Bangunan.	47
4.1.1 Analisa kebutuhan elevator awal dengan kapasitas 1000 kg kecepatn 60 m/m (1m/s).....	49
4.1.2 Analisa kebutuhan elevator dengan kapasitas 630 kg kecepatn 105 m/m (1.75m/s).....	53
4.2 Analisa Desain Elevator 1000kgs 60 m/m car 1600 x 1400 hoitsway 2430 x 2240 x 2350.....	55
4.2.1 Beban kapasitas	55

422	Motor Penggerak.....	56
423	Tali baja.....	57
	4.3 Perhitungan Analisa Desain Elevator 1000kgs 60 m/m car 1600 x 1400 hoitsway 2430 x 2240 x 2350	58
431	Perhitungan Kapasitas Beban Angkut Pada Desain Elevator Kapasitas 1000 kgs, 60 M/M	58
432	Perhitungan Daya Motor Penggerak Yang Akan Digunakan Pada Desain Elevator 1000kgs, 60 M/M	59
433	Perhitungan Tali Yang Akan Digunakan Pada Desain Elevator Kapasitas 1000kgs, 60 M/M	60
4.4	Perhitungan Alternatif Penggunaan Desain Elevator 630 Kgs 105 M/M Car 1100 X 1630 Pada Hoitsway Yang Tersedia 2430 X 2240 X 2350	67
441	Perhitungan Kapasitas Beban Angkut pada Alternatif Desain Elevator Kapasitas 630 kg, 105 M/M	67
442	Perhitungan Daya Motor Penggerak Yang Akan Digunakan Pada Alternatif Desain Elevator 630 kgs, 105 M/M.....	68
443	Perhitungan Tali Yang Akan Digunakan Pada Alternatif Desain Elevator Kapasitas 630 kgs, 105 M/M	69
4.5	Top Traction.....	73
4.6	Overhead dan Pitdepth	73
4.7	Car/Kabin.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	KESIMPULAN	75
5.2.	SARAN	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1: Office Buildings Efficiency.....	50
2. Tabel 4.2:Kriteria Waktu Tunngu Rata-Rata di Lobby dan Kriteria Tuntutan arus Siklu.....	51
3. Tabel 4.3 tegangan tarik maksimum pada berbagai diameter dan beban patah untuk tali baja : tipe 6x37+1 fiber core	61
4. Tabel 4.4 Siklus Kerja.....	62
5. Tabel 4.5: Harga Factor C.....	63
6. Tabel 4.6: Harga Factor C_1	63
7. Tabel 4.7: Harga Faktor C_2	63
8. Tabel 4.8: Harga Faktor m.....	64

DAFTAR NOTASI

a = Jumlah siklus rata-rata kerja perbulan

A = Perbandingan diameter puli penggerak (drum) dengan diameter tali

C = Faktor yang memberikan karakteristik konstruksi tali

C_b = Faktor pemakain akibat bahan lentur

C = Beban nominal dinamis spesifik (kg)

C_0 = Beban nominal statis spesifik (kg)

d = Diameter tali baja (mm)

D = Diameter puli penggerak (mm)

D_{\min} = Diameter puli penggerak (drum) minimum (mm)

d_s = Diameter poros (mm)

V = Kecepatan(m/s)

E_1 = Faktor yang tergantung pada kondisi operasi

E_2 = Faktor yang tergantung pada konstruksi tali

F_k = Faktor keamanan beban dinamis satu arah

f_s = Faktor keamanan

f_1 = Faktor umur

f_n = Faktor kecepatan

f_v = Faktor dinamis

F = Gaya aksial (kg)

F_t = Gaya tangensial (kg)

F_r = Gaya radial (kg)

F_n = Gaya normal (kg)

F_H = Beban permukaan (kg/mm)

E = Modulus elastisitas (kg/mm²)

GD_2 = Momen girasi (kg/mm²)

i = Jumlah kawat (kg/mm²)

i = Perbandingan transmisi roda gigi

I_x = Momen inersia (kg.m²)

K = Faktor keamanan tali

Q = Beban total Puli dan pengimbang (kg)

m = Modul

M = Momen (kg.m)

M_{dyn} = Momen dinamis (kg.m)

n = Jumlah bagian suspensi (tali penggantung)

N = Umur tali (bulan)

N = Daya motor (P) kW

n = Putaran (rpm)

N_{br} = Daya pengereman (kg.m)

P = Tekanan permukaan (kg/mm²)

P_a = Tekanan permukaan yang diizinkan (kg/mm²)

P_d = Daya rencana (HP)

S_{f1} = Faktor keamanan kelebihan puntir

S_{f2} = Faktor yang tergantung konsentrasi tegangan pemberian alur pasak

t_s = Waktu start (detik)

T = Momen torsi (kg.m)

W_p = Berat poros (kg.mm)

W_r = Berat roda gigi

x = Berat roda gigi (kg)

x = Faktor radial

y = Faktor bentuk gigi

y = Faktor aksial

Z = Jumlah gigi

z = Jumlah lengkungan

β = Faktor perubahan daya tekan tali

β = Koefisien pengereman

δ = Diameter kawat (mm)

μ = Koefisien gesek

η = Efisiensi mekanis

η = Efisiensi Puli

θ = Sudut kontak antara sepatu dan roda rem

σ_a = Tegangan aman (kg/mm²)

σ_t = Tegangan tarik (kg/mm²)

σ_t = Tegangan tarik izin (kg/mm²)

σ_1 = Tegangan lentur (kg/mm²)

τ_g = Tegangan geser (kg/mm²)

σ_g = Tegangan geser izin (kg/mm²)