



UMSurabaya

TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPONEN
PESAWAT PENGANGKAT PADA
TOWER CRANE DENGAN KAPASITAS 6 TON

NUR AGUNG CAHYA NINGMAS
NIM. 2011 1331 002

DOSEN PEMBIMBING
PONIDI, ST, MT

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2015



UMSurabaya

TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPONEN
PESAWAT PENGANGKAT
PADA TOWER CRANE DENGAN
KAPASITAS 6 TON

NUR AGUNG CAHYA NINGMAS
NIM. 2011 1331 002

DOSEN PEMBIMBING
PONIDI, ST, MT

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2015

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Agung Cahya Ningmas
NIM : 20111331002
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi saya ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2015

METERAI
TEMPEL
TGL. 20
6E5F3ADF331396654



6000
ENAM RIBU RUPIAH

membuat pernyataan

Nur Agung Cahya Ningmas

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPONEN PESAWAT PENGANGKAT PADA
TOWER CRANE DENGAN KAPASITAS 6 TON

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Nur Agung Cahya Ningmas
NIM. 2011 1331 002

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing



Ponidi, ST., MT
NIDN.0703027201

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPONEN PESAWAT PENGANGKAT PADA
TOWER CRANE DENGAN KAPASITAS 6 TON

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Menyetujui,
Dosen Penguji 1



Ponidi, ST., MT
NIDN : 0703027201

Dosen Penguji 2



M. Arif Batutah ST., MT
NIDN : -

Dosen Penguji 3



Ir. Suharianto, MT
NIDN : 0024046208

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISA KOMPONEN PESAWAT PENGANGKAT PADA
TOWER CRANE DENGAN KAPASITAS 6 TON

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Nur Agung Cahya Ningmas
NIM. 2011 1331 002

Disetujui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, ST
NIDN. 0717107701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga tugas skripsi ini dengan judul Analisa Komponen Pesawat Angkat Pada Tower Crane Dengan Kapasitas 6 Ton dapat terselesaikan.

Tugas skripsi ini merupakan salah satu matakuliah wajib bagi mahasiswa jurusan Teknik Tesin. Tugas skripsi ini merupakan aplikasi dari berbagai bidang ilmu yang ada.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Ponidi,ST,MT, selaku dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan dan kesabarannya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas skripsi ini.
2. Bapak Hadi Kusnanto,ST, selaku ketua jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak, Ibu yang tercinta, keluarga besar dirumah atas dorongan dan doanya.
4. Teman-teman satu jurusan Edi, Alfa, Adi, Rohman, dan yang utama Udin masheru yang selalu memberi informasi penting dan sudah merepotkan kalian.
5. Anisa Nur Khasanah dan Aryo Wijo Seno yang telah mengantar saya kesana kesini untuk mengerjakan skripsi.
6. Bapak Soeyetno yang memberitahu saya informasi tentang spesifikasi tower crane.

7. Teman-teman semuanya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas pertolongan serta dorongannya.

Akhir kata semoga perencanaan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya,

Penyusun

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal stroke at the bottom and a more complex, looped shape above it.

Nur Agung Cahya.N

Daftar Isi

	Hal
Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Notasi	xi
Abstrak	xiv
Bab 1	
Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Batasan Penulisan	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	4
Bab 2	
Dasar Teori	5
2.1 Pengaturan Dasar Crane dan Pengembangannya	5
2.2 Pengertian Crane Menara (Tower Crane)	6
2.2.1 Istilah-istilah Pada Tower Crane	6
2.2.2 Dasar Pemilihan Tower Crane	8
2.3 Klasifikasi Tower Crane	10
2.4 Pemasangan, Peningkatan, Pembongkaran Tower Crane	12
2.4.1 Pemasangan	12
2.4.2 Peningkatan	14
2.4.3 Pembongkaran	15
2.4.4 Pengoprasian	16
2.5 Perawatan dan Pemeriksaan	17
2.5.1 Perawatan	17
2.5.2 Pemeriksaan	18

2.6 Menentukan Titik Berat Pada Crane	18
2.7 Cara Pengikatan	19
2.8 Sebab-sebab Kegagalan Alat Bantu Angkat	22
2.8.1 Pengikatan Yang Aman	23
2.8.2 Sebab-sebab Terjadinya Kecelakaan Sewaktu Melakukan Pengikatan Barang	25
2.9 Lengan (Boom)	26
2.10 Tali (Rope)	27
2.10.1 Tali Rami (Hem Rope)	27
2.10.2 Tali Baja (Steel Wire Rope)	28

Bab 3

Metodologi Penelitian	29
3.1 Studi Literatur	30
3.2 Menentukan Topik dan Tujuan Penelitian	30
3.3 Mempelajari Dasar Teori	30
3.4 Pengumpulan Data Penelitian	30
3.5 Pengolahan Data Penelitian	31
3.5.1 Steel Wire Rope (Tali Baja)	31
3.5.2 Pulley	32
3.5.3 Drum	35
3.5.4 Hook (Kait)	37
3.5.5 Motor Penggerak	38
3.6 Kesimpulan dan Saran	39

Bab 4

ANALISA PERHITUNGAN PADA KOMPONEN PESAWAT ANGKAT CRANE MENARA	40
4.1 Perhitungan Tali Baja	40
4.2 Perhitungan Pulley	44
4.3 Perhitungan Drum	48
4.4 Perhitungan Kait (Hook)	51
4.5 Perencanaan Motor Penggerak	53

4.6 Perhitungan Gaya-gaya Pada Batang Boom Akibat Beban Berat Boom	57
Bab 5	
Kesimpulan dan Saran	58

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Tower Crane (Crane Menara)
- Gambar 2.2 Cara pengikatan tegak lurus tunggal (*Single Vertical Hitch*)
- Gambar 2.3 Pengikatan cara bridal (Bridal Hitch)
- Gambar 2.4 Cara pengikatan basket tunggal (*Single Basket Hitch*)
- Gambar 2.5 Pengikatan cara basket ganda (*Double Basket Hitch*)
- Gambar 2.6 Cara pengikatan choker tunggal (*Single Choker Hitch*)
- Gambar 2.7 Cara pengikatan choker ganda (*Double Choker Hitch*)
- Gambar 2.8 Pengikatan dengan silang tanpa ujung (*Endless sling or grommet sling*)
- Gambar 2.9 Lengan Crane (Boom)
- Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian Tugas Akhir
- Gambar 4.1 Diagram lengkungan tali baja mekanisme *hoist*
- Gambar 4.2 Puli
- Gambar 4.3 Dimensi Puli
- Gambar 4.4 Dimensi Alur Drum
- Gambar 4.5 Kait Jenis Tunggal
- Gambar 4.6 Pembebanan boom maksimum yang diijinkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Faktor kondisi pengoprasian e_1 dan factor kondisi tali e_2

Tabel 3.2 Dimensi puli

Tabel 3.3 Tekanan Bidang yang di izinkan

Tabel 3.4 Nilai D_{\min} sebagai fungsi jumlah lengkungan

Tabel 3.5 Dimensi alur drum

Tabel 4.1 Faktor kondisi pengoprasian e_1 dan factor kondisi tali e_2

Tabel 4.2 Dimensi puli

Tabel 4.3 Tekanan Bidang yang di izinkan

Tabel 4.4 Nilai D_{\min} sebagai fungsi jumlah lengkungan

Tabel 4.5 Dimensi alur drum

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
Q	Kapasitas angkat maksimum	kg
q	Berat <i>spreader</i> (rumah kait) kg	
S	Tegangan tarik maksimum tali baja	kg
η	Efisiensi	
P	Kekuatan putus tali sebenarnya	kg
K	Faktor keamanan	
Pb	Beban patah	kg
σ	Tegangan	kg/mm ²
d	Diameter	mm
$Dmin$	Diameter minimum puli dan drum	mm
$F222$	Luas penampang tali baja	mm ²
m	Jumlah lengkungan berulang	
C	Faktor karakteristik konstruksi tali dan kekuatan tarik bahan	
$z1$	Jumlah lengkungan berulang yang diizinkan	
$z2$	Jumlah lengkungan berulang persiklus kerja	
α	Jumlah siklus rata-rata perbulan	
β	Faktor perubahan daya tali	
φ	Perbandingan jumlah lengkungan dan jumlah putus tali	
$e1$	Faktor yang tergantung pada tipe alat pengangkat dan kondisi operasinya	
$e2$	Faktor yang tergantung pada konstruksi tali	
p	Tekanan bidang pada gandar roda puli	kg/cm ²
z	Jumlah lilitan	
H	Tinggi	m
L	Panjang	mm

v	Kecepatan keliling	m/s
ω	Tebal dinding drum	mm
t	Kisar Ulir	mm
A	Luas penampang	mm ²
V	Kecepatan	m/s
N	Daya	Hp
M	Momen	kg.m
n	Putaran	rpm
GD^2	Momen girasi	kg/cm ²
g	Gravitasi	m/s ²
t	Waktu	s
α	Sudut tekan roda gigi	o
m	Modul	mm
z	Jumlah gigi	buah
b	Lebar gigi	mm
i	Perbandingan	
a	Jarak Sumbu Poros	mm
hk	Tinggi Kepala Gigi	mm
hf	Tinggi Kaki Gigi	mm
ck	Kelonggaran Puncak	mm
t	Jarak bagi lingkaran	mm
S_o	Tebal gigi	mm
F_t	Gaya Tangensial	kg
A	Luas permukaan	mm ²
Y	Faktor Bentuk Gigi	
f_v	Faktor dinamis	
δ	Koefisien pengaruh masa bagian mekanisme transmisi	
β	Koefisien pengereman	
k	Faktor kecepatan gelinding roda	
D_w	Diameter roda <i>trolley</i>	mm
W	Tahanan	kg
G_0	Berat <i>trolley</i>	kg

μ	Koefisien gesek	
k	Koefisien gesek roda gelinding	
ε	Koefisien tahanan roda puli	
f	Defleksi tali baja yang diizinkan	mm
qr	Berat tali baja	kg
S	Luas bidang	m ²
P_w	Tekanan angin	kg/m ²
T	Gaya rem keliling total	kg
N	Tekanan normal	kg
F	Luas permukaan kontak	cm ²
W	Berat	kg
E	Modulus Elastisitas	kg/m ²
F	Gaya	kg
r	Jari-jari/radius	mm
I	Momen inersia	mm ⁴

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Tower Crane

Lampiran 2 Spesifikasi Steel Wire Rope

DAFTAR PUSTAKA

Rudenko,N , Mesin Pengangkat, Erlangga, Jakarta, 1966.

Muin Syamsir. A, Pesawat Pengangkat, PT. Raya Grafindo Persada, Jakarta 1995.

Teguh Putra, 2009 Perencanaan Tower Crane Kapasitas 6 Ton, Universitas Sumatra Utara, Sumatra, Indonesia.

Fernando Manurung, 2009 Perencanaan Over Head Traveling Crane Dengan kapasitas 120 ton. Universitas Sumatra Utara, Sumatra, Indonesia.

Ahmad Zaenuri, 1996, Perencanaan Over Head Crane Traveling Dengan kapasitas 150 ton. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.