

**RANCANG BANGUN SIMULASI *MOBILE CRANE*
BEBAN ANGKAT MAKSIMAL 200 G DENGAN
GERAKAN MEKANIS DAN SLING
(PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Aditya Kusuma

0610 3020 0816

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2014

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *MOBILE CRANE*
BEBAN ANGKAT MAKSIMAL 200 G DENGAN
GERAKAN MEKANIS DAN SLING
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



Oleh :

Muhammad Hafiz Ismail

0610 3020 0154

Menyetujui,

Palembang, Juli 2013

Pembimbing II

Pembimbing I

H. Indra Gunawan, S.T.,M.Si
NIP. 19651111993031003

Mulyadi S, S.T.,M.T
NIP. 197207172005011001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Sriwijaya

Ir. Safei, M.T.
NIP. 196601211993031002

MOTTO

“Untuk menang, seseorang tidak harus menang. Berhasil menghindari kekalahan besar adalah juga kemenangan.”

(Mario Teguh)

Kupersembahkan untuk :

- ❖ **Orang tuaku tercinta sebagai tanda baktiku atas segala bantuan, pengorbanan, dan doa-doanya.**
- ❖ **Saudara-saudaraku yang kusayangi.**
- ❖ **Teman-teman seperjuanganku kelas 6 MEC Teknik Mesin Konsentrasi
Alat Berat.**
- ❖ **Para pendidik yang kuhormati.**
- ❖ **Bangsa, Negara, Agama, dan Almamaterku.**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *TOWER CRANE* SEBAGAI MEDIA SIMULASI PERANCANGAN *TOWER CRANE* DENGAN KAPASITAS ANGKAT 8 TON

(2013 : xiv ± 91 halaman)

Tower crane adalah salah satu peralatan yang dapat kita temui di hampir setiap proses pembangunan bangunan bertingkat. Dewasa ini, *tower crane* dapat dibuat sesuai beban angkat yang diperlukan. Tujuan utama dari perancangan prototipe *tower crane* ini adalah untuk mendesain bagaimana cara kerja dari sebuah *tower crane* dengan kapasitas angkat 8 ton, yang dapat melakukan gerakan mengangkat dan menurunkan beban, gerakan memutar *boom/jib*, serta gerakan jalan mendatar. Perhitungan pada perencanaan *tower crane* dengan kapasitas angkat 8 ton ini akan meliputi perencanaan komponen-komponen seperti tali baja, puli, drum, kait, motor penggerak, dan beban imbang pada konstruksi *boom/jib* menggunakan referensi dari buku karangan N. Rudenko yang dialih bahasa oleh Ir. Nazar Foead yaitu “Mesin Pengangkat”, 1994, Jakarta : Erlangga. Perencanaan *tower crane* ini akan dibuat dalam bentuk prototipe dengan prinsip kerja yang sama yang memiliki kemampuan untuk melakukan gerakan memutar *boom/jib*, gerakan naik turun beban, serta gerakan jalan mendatar. Prototipe ini terdiri dari tiga rangka yang dibuat yaitu rangka bawah, rangka tengah, dan rangka atas yang membutuhkan waktu pengerjaan selama 151,614 menit dan membutuhkan biaya produksi sebesar Rp 2.302.800,00. Hasil dari perencanaan prototipe *tower crane* ini juga dapat digunakan sebagai media peraga dalam kegiatan pembelajaran tentang prinsip kerja *tower crane* bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kata Kunci : Prototipe, *Tower Crane*, Gerakan Naik-Turun, Gerakan Jalan Mendatar, serta Gerakan Memutar.

ABSTRACT

PLAN BUILDING OF TOWER CRANE PROTOTYPE AS A MEDIA SIMULATION DESIGN OF TOWER CRANE WITH EIGHT TONNES LIFTING CAPACITY

(2013 : xiv ± 91 pages)

Tower crane is one of the tools that we can find in almost every process of building a multi-storey. Today, the tower crane can be made to lift the required load. The main purpose of the prototype design tower crane is to design how the workings of a tower crane with a lifting capacity of 8 tonnes, which can raise and lower the load movement, twist boom / jib, as well as the horizontal movement. Calculations on planning tower crane with a lifting capacity of eight tonnes this will include planning components such as steel ropes, pulleys, drums, hooks, motor, and load balance in the construction boom / jib using references from N.Rudenko, the book written language by changing of Ir. Nazar Foead the "*Mesin Pengangkat*", 1994, Jakarta: Erlangga. Planning tower crane will be made in the form of prototype with the same working principle which has the ability to perform the slewing of boom / jib, hoisting of the load, trolling movement. The prototype consists of three order made under the order, the middle frame, and the frame that takes for 151.614 minutes and workmanship requires the production cost of Rp 2,302,800.00. Results from a prototype design tower crane can also be used as a medium of teaching in learning about the working principle of tower crane for students of mechanical engineering, Polytechnic of Sriwijaya.

Keywords : Prototype, Tower Crane, Slewing, Hoisting, Trolling.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat segala rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Rancang Bangun Prototipe *Tower Crane* Sebagai Media Simulasi Perancangan *Tower Crane* Dengan Kapasitas Angkat 8 Ton“. Adapun tujuan dari penyusunan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa material maupun spiritual. Pada kesempatan yang baik penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Safei, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Soegeng.W, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Rasid S.T.,M.T., selaku Pembimbing I.
5. Bapak Indra HB, S.T.,M.T., selaku Pembimbing II.
6. Kedua orang tuaku yang selalu mendoakanku.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi bantuan material, konsultasi pembelajaran, maupun spiritual bagi penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberi dukungan dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini, sehingga akan mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Semoga Laporan Akhir yang penulis sajikan dapat bermanfaat bagi penulis dan mahasiswa-mahasiswa Jurusan Teknik Mesin pada umumnya, dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat khususnya.

Palembang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xiv

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.3.3 Manfaat	3
1.4 Metode Pengumpulan Data	4
1.5 Sistematika Penulisan	4

Bab II Landasan Teori

2.1 Dasar-Dasar Pemilihan Mesin Pemindah Bahan	6
2.2 Klasifikasi Mesin Pengangkat.....	7
2.3 <i>Tower Crane</i>	8
2.3.1 Komponen-Komponen Utama <i>Tower Crane</i>	8
2.3.2 Cara Kerja <i>Tower Crane</i>	10
2.4 Perancangan Mekanisme Pengangkat <i>Tower Crane</i>	12
2.4.1 Tali Baja (<i>Steel Wire Rope</i>)	12

2.4.2 Puli (<i>Rope Sheave</i>).....	14
2.4.3 Drum (<i>Rope Drum</i>)	16
2.4.4 Kait (<i>Hook</i>).....	19
2.4.5 Motor Penggerak.....	22
2.4.6 Konstruksi <i>Boom</i>	23

Bab III Perhitungan

3.1 Perancangan Mekanisme Pengangkat <i>Tower Crane</i>	26
3.1.1 Perancangan Tali Baja	26
3.1.2 Perancangan Puli.....	27
3.1.3 Perancangan Drum.....	29
3.1.4 Perancangan Kait	31
3.1.5 Perancangan Motor Penggerak	36
3.1.6 Perancangan Konstruksi <i>Boom</i>	37
3.2 Perancangan Prototipe <i>Tower Crane</i>	39
3.2.1 Perhitungan Beban Maksimum Prototipe <i>Tower Crane</i>	39
3.2.2 Perhitungan Komponen-Komponen Utama Prototipe <i>Tower Crane</i> ..	41

Bab IV Pembahasan

4.1 Proses Pembuatan Rangka	49
4.2 Waktu Pengerjaan Permesinan	61
4.3 Biaya Produksi	62
4.4 Perakitan (<i>Assembling</i>) Prototipe	66
4.5 Perawatan (<i>Maintenance</i>)	72
4.6 Perawatan Pada <i>Tower Crane</i>	73
4.7 Perawatan Pada Prototipe <i>Tower Crane</i>	76
4.8 Perbaikan (<i>Repair</i>)	77
4.9 Perbaikan Pada Prototipe <i>Tower Crane</i>	77
4.10 Pengujian Kekuatan Komponen Prototipe <i>Tower Crane</i>	79
4.11 Karakteristik Komponen-Komponen Prototipe <i>Tower Crane</i>	86

Bab V Penutup

5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi Alur Drum (dalam mm).....	17
Tabel 3.1 Dimensi Puli	28
Tabel 3.2 Tekanan Bidang yang Diizinkan.....	28
Tabel 4.1 Besarnya Pemakanan Berdasarkan Diameter Mata Bor	50
Tabel 4.2 Waktu Pengerjaan Mesin Bor	61
Tabel 4.3 Waktu Pengerjaan Menggunakan Alat Lain dan Manual	61
Tabel 4.4 Daftar Biaya Bahan Baku	62
Tabel 4.5 Biaya Sewa Mesin	63
Tabel 4.6 Biaya Listrik	65
Tabel 4.7 Penyebab Kerusakan pada Peralatan <i>Tower Crane</i>	73
Tabel 4.8 Perawatan Komponen-Komponen Prototipe <i>Tower Crane</i>	76
Tabel 4.9 Masalah-Masalah yang Terjadi pada Prototipe <i>Tower Crane</i>	77
Tabel 4.10 Karakteristik Komponen-Komponen Prototipe <i>Tower Crane</i>	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Utama <i>Tower Crane</i>	8
Gambar 2.2 Gerakan Angkat dan Turun <i>Tower Crane</i>	10
Gambar 2.3 Gerakan <i>Trolley</i> Jalan Mendatar	11
Gambar 2.4 Gambar <i>Boom</i> Berputar	12
Gambar 2.5 Konstruksi Serat Tali Baja.....	13
Gambar 2.6 Puli.....	15
Gambar 2.7 Drum.....	16
Gambar 2.8 Kait (<i>Hook</i>)	19
Gambar 2.9 Daerah Penampang Kait	20
Gambar 2.10 Bentuk Penampang Trapesium Kait	21
Gambar 2.11 Konstruksi <i>Boom</i>	24
Gambar 2.12 Penyelesaian Secara Grafik Struktur <i>Tower Crane</i>	24
Gambar 3.1 Kait Tunggal Standar	32
Gambar 3.2 Daerah Penampang Kait	34
Gambar 3.3 Penyelesaian Secara Grafik Struktur <i>Tower Crane</i>	37
Gambar 3.4 Penyelesaian Secara Grafik Struktur Prototipe <i>Tower Crane</i>	39
Gambar 3.5 Daerah Penampang Kait Prototipe <i>Tower Crane</i>	45
Gambar 3.6 Macam-Macam Baut dan Mur	46
Gambar 4.1 Rangka Bawah (Landasan).....	50
Gambar 4.2 Rangka Tengah.....	53
Gambar 4.3 Rangka Atas (<i>Boom/Jib</i>).....	56
Gambar 4.4 Peralatan yang Digunakan Untuk Perakitan Prototipe	67
Gambar 4.5 Kerangka Landasan	67
Gambar 4.6 <i>Assembling</i> Kerangka Landasan dan Kerangka Tiang	67
Gambar 4.7 Pemasangan <i>Gearbox Motor</i> DC ke Kerangka Lengan	68
Gambar 4.8 Pemasangan <i>Counterweight</i> ke Kerangka Lengan	68
Gambar 4.9 Pemasangan Motor Servo 360° dan Sling pada Kerangka Lengan ...	69
Gambar 4.10 Pemasangan Kerangka Lengan pada Kerangka Tiang	69
Gambar 4.11 Pemasangan Motor Servo 360° pada Kerangka Tiang.....	69

Gambar 4.12 <i>Power Supply</i>	70
Gambar 4.13 <i>Joystick</i>	70
Gambar 4.14 <i>Roller</i>	71
Gambar 4.15 Kait yang telah Terpasang pada Kerangka Lengan (<i>Boom</i>)	71
Gambar 4.16 Prototipe <i>Tower Crane</i> yang Siap Dilakukan Pengujian	72
Gambar 4.17 Rangka Bawah (Landasan)	80
Gambar 4.18 Pembebanan pada Rangka Bawah (Landasan)	80
Gambar 4.19 Kekuatan Rangka Bawah (Landasan)	81
Gambar 4.20 Rangka Tengah	82
Gambar 4.21 Pembebanan pada Rangka Tengah	82
Gambar 4.22 Kekuatan Rangka Tengah	83
Gambar 4.23 Rangka Atas	83
Gambar 4.24 Pembebanan pada Rangka Atas (<i>Boom/Jib</i>)	84
Gambar 4.25 Kekuatan Rangka Atas (<i>Boom/Jib</i>)	84
Gambar 4.26 Kait (<i>Hook</i>)	85
Gambar 4.27 Pembebanan pada Kait (<i>Hook</i>)	85
Gambar 4.28 Kekuatan Kait (<i>Hook</i>)	86

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Beban Patah Minimum Konstruksi 6 x 19 FC
- Lampiran 2 Klasifikasi Berdasarkan Kuat Tarik Kawat
- Lampiran 3 Dimensi Puli untuk Tali Kawat Baja (dalam mm)
- Lampiran 4 Fungsi Jumlah Lengkungan pada Sistem Puli
- Lampiran 5 Kekuatan Tarik Baja
- Lampiran 6 Klasifikasi dari *Tower Crane*
- Lampiran 7 Konstruksi Tali Baja yang Dianjurkan
- Lampiran 8 Penetapan Upah Minimum Provinsi Tahun 2013
- Lampiran 9 Aluminium 1060 Alloy