

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *FORKLIFT* MANUAL
DENGAN KAPASITAS ANGKAT 200 KG
(PROSES PEMBUATAN)**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Robi Firdaus
0612 3020 0094**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**RANCANG BANGUN
PROTOTIPE *FORKLIFT* MANUAL
DENGAN KAPASITAS ANGKAT 200 KG
(PROSES PEMBUATAN)**



**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Menyetujui

Palembang, Juni 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Irawan Malik, MSME

NIP. 195810151988031003

Mardiana, S.T, M.T.

NIP. 196402121993032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Safei, M. T.

NIP. 196601211993031002

MOTTO

"Pendidikan bukanlah untuk mengubah siswa, atau menghibur mereka dengan pelajaran yang menyenangkan. Juga bukan untuk menciptakan teknisi-teknisi yang ahli dalam bidangnya".

"Pendidikan adalah untuk menantang siswa agar selalu berfikir kritis dan ingin tahu. Pendidikan juga untuk membuat wawasan, menumbuhkan rasa cinta belajar, serta mengajar anak didik untuk berfikir dengan benar, sebisa mungkin".

(Penulis)

"Allah S.W.T tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupan dan kemampuannya".

(Al-Baqarah: 286)

"Selalu jadi diri sendiri dan jangan pernah menjadi orang lain meskipun mereka tampak lebih baik dari Anda".

(Penulis)

Laporanakhir ini Kupersembahkan untuk :

- ✓ Allah S.W.T
- ✓ Kedua orang tuaku tercinta yang selalu mendo'akanku
- ✓ adikku yang selalu memberi semangat
- ✓ Dosen Pembimbing Laporan Akhir
- ✓ Teman-teman seperjuanganku
- ✓ Kekasihku Nurmalita Asmarani
- ✓ Almamaterku (Politeknik Negeri Sriwijaya)

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat ridho-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberi nikmat dan rahmat-Nya.
2. Kepada Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Safei, M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Drs. Irawan Malik, M.S.M.E. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Ibu Mardiana, S.T, M.T. Selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan membantu penulis.
7. Staff pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ayahku Muhammad Bukhori dan Ibuku Partini yang selalu memberikan do'a dan dukungannya. Serta adikku yang selalu memberikan dukungan terbaik, baik moril maupun materil.
9. Sahabat-sahabat terbaikku Heno Ardian, Anggi Ari Anggara dan masih banyak lagi yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama, serta terima kasih buat bantuan dan dukungannya. Buat seluruh teman-teman terbaikku kelas 6MA, 6MB dan 6MC yang telah bersama berjuang selama 3 tahun di Politeknik Negeri Sriwijaya ini. Dan teman-teman Teknik Mesin Reguler dan Non Reguler (kelas pagi dan siang).

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga semua kebbaikannya menjadi amal ibadah yang mendapat ridho dan balasan dari Allah SWT, Amin.

Palembang, Juni 2015

Penulis

ABSTRAK

Robi Firdaus NIM. 0612 3020 0094. Rancang Bangun Prototipe *Forklift* Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 kg. Laporan Akhir Jurusan Teknik Mesin, Program Study Teknik Mesin, Konsentrasi Alat Berat, Politeknik Negeri Sriwijaya.

(2015: Isi xiv + 96 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Tujuan utama dari rancang bangun prototype forklift manual dengan kapasitas angkat 200 kg ini adalah untuk membantu proses pengangkatan *tool* dan *sparepart* bengkel *maintenance and repair* dengan kekuatan manusia. Saat ini Forklift manual masih belum banyak digunakan di lingkungan perbengkelan karena pemakaiannya yang masih menggunakan prinsip konvensional atau dengan cara ditarik atau didorong. Penulis ingin mengetahui mungkinkah untuk membuat kendaraan yang efektif, efisien dengan biaya yang rendah dan digunakan.

Rancang bangun prototype forklift manual ini dilakukan dengan cara merancang bentuk kendaraan roda empat, serta dua roda di depan sebagai penahan titik berat total. *Equipment-equipment* yang direncanakan dalam rancang bangun prototype forklift manual dengan kapasitas angkat 200 kg ini adalah gaya injak pada engkol penggerak sebesar 2800,2612 N. Proses pembuatan prototype forklift manual dengan kapasitas angkat 200 kg ini dapat diselesaikan dalam waktu 1376 menit atau ± 23 jam. Biaya produksi dari pembuatan *foklift* manual ini adalah sebesar Rp.6.217.234,-. Jadi untuk harga jual pembuatan prototype forklift manual dengan kapasitas angkat 200 kg adalah sebesar Rp.11.501.800,-.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karna berkat rahmat dan karunia-nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe *Forklift* Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 kg” sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan. Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan studi D3 di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu meridhoi dan melindungiku.
2. Bapak RD Kusumanto, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Safei, M.T selaku Kepala Jurusan Teknik mesin.
4. Bapak Drs. Irawan Malik, MSME selaku dosen pembimbing I.
5. Ibu Mardiana, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II.
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak / Ibu dosen serta rekan-rekan yang telah banyak memberi bantuan moril maupun materil bagi penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Bapak Sudir yang telah membantu dalam proses pembuatan Prototipe *forklift* ini dibengkel beliau.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dan kerja sama yang telah diberikan sampai selesai proyek akhir .
10. Kekasihku Nurmalita Asmarani yang telah banyak memberi dukungan untuk menyelesaikan proyek akhir ini
11. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.

Semoga segala kebaikan Bapak / Ibu dan Rekan-rekan dibalas dengan yang lebih baik oleh Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Mudah-mudahan laporan akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	3
1.5 Sitematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi <i>Forklift</i>	5
2.2 Jenis – jenis <i>Forklift</i>	6
2.3 Bagian Utama <i>Forklift</i>	8
2.4 Prinsip Kerja <i>Forklift</i> Secara Umum	9
2.5 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan.....	11
2.6 Bagian Terpenting Dari Prototipe <i>Forklift</i>	13
2.7 Hukum Keseimbangan dan Newton	28
2.8 Titik Berat Benda	29
2.9 Statistika	31
2.10 Rumus lain yang terkait dalam perancangan prototipe <i>forklift</i> .	34
2.11 Perhitungan Waktu Permesinan	35
2.12 Perhitungan Biaya produksi	36

2.13 Maintenance	38
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Beban	41
3.2 Perhitungan Panjang Rantaidan Gaya Pedal.....	42
3.3 Menghitung Titik Berat Gaya Resultan (F_r).....	45
3.4 Mencari Berat Penyeimbang	49
3.5 Perhitungan Poros Roda Bagian Depan	57
3.6 Menghitung Kecepatan Poros Ulir	64
3.7 Menghitung Kecepatan Poros Ulir.....	66
BAB IV PROSES PEMBUATAN	
4.1 Proses PembuatanKomponen	70
4.2 Bahan Yang Diperlukan.....	71
4.3 Peralatan Yang Digunakan	72
4.4 PembuatanKomponen.....	72
4.5 PerhitunganWaktuPermesinan.....	87
4.6 Perhitungan Biaya.....	91
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Forklift</i>	5
Gambar 2.2 Jenis <i>Forklift</i> Sumber Energi Listrik	7
Gambar 2.3 Jenis <i>Forklift</i> Sumber Energi Diesel / LPG b.....	8
Gambar 2.4 Komponen Forklift	8
Gambar 2.5 Diagram alir proses lifting forklift	10
Gambar 2.6 Alir proses travel forklift.....	10
Gambar 2.7 Poros di tumpu oleh dua bantalan.....	14
Gambar 2.8 Poros Transmisi	14
Gambar 2.9 Spindel	15
Gambar 2.10 Gandar	15
Gambar 2.11 Mur dan Baut	21
Gambar 2.12 <i>Sprocket</i>	22
Gambar 2.13 Pelumasan bantalan luncur	25
Gambar 2.14 Komponen bantalan gelinding	26
Gambar 2.15 Hukum newton satu	28
Gambar 2.16 Hukum newton dua	29
Gambar 2.17 Hukum newton tiga	29
Gambar 2.18 Kecepatan di jalan menanjak	34
Gambar 2.19 Kecepatan di jalan menurun	34
Gambar 2.20 Penguraian gaya	35
Gambar 2.21 Diagram Klasifikasi Maintenance	39
Gambar 2.22 Bagan Program Analisa Pelumas (PAP).....	41
Gambar 2.23 Bagan Program Pemeriksaan Mesin (PPM).....	42
Gambar 3.1 Besi <i>Hollow</i>	43
Gambar 3.2 Penampang <i>Chasis</i>	43
Gambar 3.3 Sprocket dan Rantai	44
Gambar 3.4 Gaya pada <i>Chasis</i>	45
Gambar 3.5 Titik Berat Gaya Resultan (F_R).....	47

Gambar 3.6 Titik Berat Beban pada	48
Gambar 3.7 Titik Berat Rangka Belakang	49
Gambar 3.8 Titik Berat Rangka Depan	51
Gambar 3.9 Diagram bebas gaya-gaya pada kerangka	53
Gambar 3.10 Diagram Bidang Gaya Geser dan Momen	56
Gambar 3.11 Diagram benda Bebas Gaya-gaya pada Poros Depan	57
Gambar 3.12 Diagram Benda Bebas pada Poros Depan	58
Gambar 3.13 Diagram Bidang Gaya Geser dan Momen Bengkok Arah Horizontal.....	60
Gambar 3.14 Diagram Bidang Gaya Geser dan Momen Bengkok Arah Vertikal	62
Gambar 3.15 <i>Sprocket</i> penggerak <i>lift block</i>	64
Gambar 3.16 Skematik Ulir Persegi	66
Gambar 3.17 Skematik gaya-gaya pada ulir persegi	67
Gambar 4.1 Skema kerja alat	70
Gambar 4.2 <i>Frame A</i>	73
Gambar 4.3 <i>Lift Block</i>	76
Gambar 4.4 <i>Finger</i>	79
Gambar 4.5 <i>Frame B</i>	82
Gambar 4.6 Poros Roda Depan	86

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi KomponenBagian-bagianSepedaPenarikGerobak	13
Tabel 2.2 Rumus untuk menghitung defleksi pada poros.....	16
Tabel 2.3 Mechanical properties of steels used for shafts	19
Tabel 2.4 Bantalan nilai x dan y pada beban dinamis	26
Tabel 2.5 Titik berat	30
Tabel 3.1 Gaya-gaya F_i (N), $g = 9,81 \text{ m/s}^2$	47
Tabel 3.2 Titik berat resultan pada sumbu X dan Y	47
Tabel 3.3 Gaya-gaya F_i (N) pada Rangka Belakang	49
Tabel 3.4 Titik berat resultan pada sumbu X dan Y	50
Tabel 3.5 Gaya-gaya F_i (N) pada Rangka Depan	51
Tabel 3.6 Titik berat resultan pada sumbu X dan Y	52
Tabel 3.7 Faktor Koreksi Pembebanan	69
Tabel 3.8 Pembebanan Lentur	69
Tabel 4.1 Komponen alat dan bahan yang diperlukan	71
Tabel 4.2 Peralatan Yang Digunakan	72
Tabel 4.3 Proses Pembuatan <i>Frame A</i>	74
Tabel 4.4 Proses Pembuatan <i>Lift Block</i>	77
Tabel 4.5 Proses Pembuatan <i>Finger</i>	80
Tabel 4.6 Proses Pembuatan <i>Frame B</i>	83
Tabel 4.7 Proses Pembuatan Poros Roda Depan	87
Tabel 4.8 Vc Bahan	88
Tabel 4.9 Waktu Pembubutan	90
Tabel 4.10 Daftar Harga Material	91

Tabel 4.11 Rekapitulasi Waktu Pengerjaan	92
Tabel 4.12 Biaya Listrik Per Kwh	93