

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT ANGKAT MANUAL DENGAN
TAMBAHAN GARPU TERPISAH UNTUK PT. X**



OLEH :

Nicolaus Raymond R.

5303013004

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

SURABAYA

2017

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Nicolaus Raymond Renaldo
NRP : 53030103004

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul "PERANCANGAN ALAT ANGKAT MANUAL DENGAN TAMBAHAN GARPU TERPISAH UNTUK PT.X " untuk di publikasikan / ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* / Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Juli 2017

Yang menyatakan,



Nicolaus Raymond.R

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "PERANCANGAN ALAT ANGKAT MANUAL DENGAN TAMBAHAN GARPU TERPISAH UNTUK PT.X " yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Nicolaus Raymond Renaldo

Nomor pokok : 5303013004

Tanggal ujian : 11 Juni 2017

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 25 Juli 2017

Dosen Pembimbing I



Ir. L. M. Hadi Santosa, MM.

NIK. 531.98.0343

Dosen Pembimbing II



Julius Mulyono, ST., MT.

NIK. 531.97.0299

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

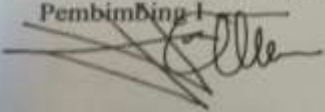
Nama Lengkap : Nicolaus Raymond Renaldo
Nomor Pokok : 5303013004
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Darmo Baru Barat 6 No.22
No. Telepon : 00115404005
Judul Skripsi : Perancangan Alat Angkat Manual Dengan
Tambahkan Garpu Terisah untuk PT.X,
Tanggal Ujian (lulus) : 11 Juni 2017
Nama Pembimbing I : Ir.L. M. Hadi Santosa. MM.
Nama Pembimbing II : Julius Mulyono, ST., MT

Menyatakan bahwa :

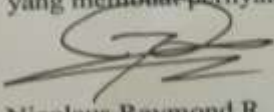
1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing I


Ir.L. M. Hadi Santosa, MM.
NIK. . 531.98.0343

Surabaya, 25 Juli 2017
yang membuat pernyataan


Nicolaus Raymond.R
NRP. 5303013004

LEMBAR PENGESAHAN

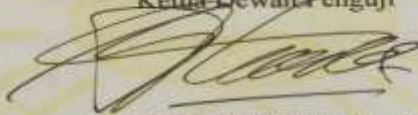
Skripsi dengan judul "PERANCANGAN ALAT ANGKAT MANUAL DENGAN TAMBAHAN GARPU TERPISAH UNTUK PT.X" yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Nicolaus Raymond Renaldo
Nomor pokok : 5303013004
Tanggal ujian : 11 juni 2017

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 25 Juli 2017

Ketua Dewan Penguji



Martinus Edy Sianto, ST., MT.

NIK. 531.98.0305

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Suyadi Ismadij, MT, Ph.D.
NIK. 521.93.0918

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Jusuf Suryono, STP., MT.
NIK. 531.98.0325

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan atas berkat bimbingan dan rahmatNya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**PERANCANGAN ALAT ANGKAT MANUAL DENGAN TAMBAHAN GARPU TERPISAH UNTUK PT.X**”. Selama proses penulisan tugas akhir ini penulis juga mendapatkan banyak dukungan dan juga bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Suryadi Ismaji, MT., PhD. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Ig. Joko Mulyono, STP., MT, selaku ketua jurusan Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Ir. Hadi Santosa. MM. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu memecahkan masalah yang didapat.
4. Bapak Julius Mulyana, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam memecahkan permasalahan yang ada.
5. Bapak Martinus Edy Sianto, ST., MT., Ibu Dian Retno S,D, ST., MT dan Ibu Luh Juni Asrini, S.Si., M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan bagi penelitian yang telah dilakukan penulis.
6. Kepala cabang PT.X yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis selama proses penulisan Tugas Akhir.

8. Segenap Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Industri dan staf tata usaha serta staf perpustakaan atas bantuan dan waktu yang telah diberikan selama ini.
9. Chinthia frilly yang selalu membantu dan memberikan semangat penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
10. Kak Rio, Kak Ronal, Nikodemus, Dias, Kevin, Bintang dan teman-teman Teknik Industri angkatan 2013 yang selalu membantu dan memberikan semangat penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan baik dalam hal penulisan maupun konsep yang telah diberikan. Akhir kata semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca terutama mahasiswa Jurusan Teknik Industri.

Surabaya, 25 Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Perencanaan Produk.....	5
2.2 Definisi Ergonomi.....	6
2.3 Inovasi.....	7
23.1 Prinsip-Prinsip Inovasi.....	7
2.4 Momen Inersia.....	7
2.5 Kekuatan Tarik.....	8
2.6 Spesifikasi Produk.....	9
2.6.1 Membuat Target Spesifikasi.....	9

2.6.2 Menentukan Spesifikasi Akhir.....	12
2.7 Data Anthropometri.....	12
BAB III METOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Langkah-langkah Penelitian.....	17
3.1.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	17
3.1.2 Melakukan Perancangan Alat Bantu Kerja.....	17
3.1.3 Penyusunan Konsep.....	18
3.1.4 Penyeleksian Konsep.....	18
3.1.5 Penyaringan Konsep.....	18
3.1.6 Penilaian Konsep.....	19
3.1.7 Tahap Pembuatan Alat Bantu.....	19
3.1.8 Analisa.....	19
3.1.9 Kesimpulan.....	19
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	20
4.1 Kondsi Kerja Saat Ini	20
4.2 Data Kebutuhan Pekerja Mengenai Rancangan Alat Bantu Kerja yang Baru.....	21
4.3 Identifikasi Masalah yang Ada.....	22

4.4 Pengumpulan Data <i>Layout</i> Perusahaan.....	22
4.5 Data Keluhan Bagian Tubuh Pekerja yang Sakit.....	22
4.6 Perancangan Alat Bantu Kerja yang Baru.....	25
4.6.1 Identifikasi Kebutuhan Pekerja.....	26
4.6.1.1 Mengumpulkan Data Mentah Dari Pekerja.....	26
4.6.1.2 Menginterpretasikan Data Mentah Ke Dalam Kebutuhan Pekerja.....	27
4.6.2 Spesifikasi Produk Dengan Matrik Kebutuhan Metrik (<i>Need Metrics Matrix</i>).....	28
4.6.3 Penyusunan Konsep.....	30
4.6.3.1 Penjelasan Tentang Concept Classification Tree Untuk Alat Bantu Kerja.....	30
4.6.3.1.1 Kerangka.....	31
4.6.3.1.2 Menggunakan Balok Besi Tebal.....	31
4.6.3.1.3 Menggunakan Besi H Beam.....	31
4.6.3.1.4 Menggunakan hidrolik pada besi H Beam.....	31
4.7 Penyeleksian Konsep.....	32
4.7.1 Konsep A.....	32
4.7.1Konsep B.....	33

4.7.2 Konsep C.....	33
4.8 Penyaringan Konsep.....	34
4.9 Penilaian Konsep.....	36
4.10 Penentuan Ukuran Alat Bantu Angkat.....	39
4.10.1 Spesifikasi Alat.....	39
4.10.2 Ukuran Garpu Penyangga Barang.....	40
4.10.3 Diameter Roda.....	43
4.10.4 Dimensi Ketinggian Kerangka dan Ketebalan Besi.....	44
4.10.5 Dimensi Peganga Tangan.....	44
4.11 Dimensi Ketinggian Garpu.....	45
4.12 Perhitungan Konstruksi Alat.....	45
4.12.1 Perhitungan Las.....	45
4.12.2 Perhitungan Komponen Alat.....	47
4.12.3 Hoist.....	47
4.12.4 Data Profil Baja.....	47
4.12.5 Perhitungan Bagian Garpu.....	48
4.12.6 Perhitungan Bagian Pilar Atas.....	48
4.12.7 Perhitungan Pilar Samping.....	49

4.12.8 Beban Roda.....	50
4.12.9 Kestabilan.....	51
BAB V ANALISIS DATA.....	52
5.1 Analisis Biaya.....	52
5.1.1 Biaya Pengadaan Alat Bantu.....	52
5.1.2 Perhitungan Payback Period.....	53
5.2 Analisis Perbandingan.....	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
6.1 Kesimpulan.....	55
6.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Antropometri Orang Asia Tenggara.....	15
Tabel 4.1 Rekapitulasi Bagian Tubuh Pekerja yang Sakit	23
Tabel 4.2 Matrik Kebutuhan Alat Bantu yang Dibutuhkan Pekerja.....	29
Tabel 4.3 Matriks Penyaring Konsep.....	35
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Ranking.....	37
Tabel 4.5 Nilai Performance Relative and Rating.....	38
Tabel 4.6 Matriks Penilaian Konsep A dan Konsep C.....	39
Tabel 5.1 Biaya Pengadaan Alat Bantu.....	52
Tabel 5.2 Analisa Perbandingan.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sudut Jari-Jari Inersia.....	8
Gambar 2.2 Pengukuran Dimensi Tubuh Manusia.....	13
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian.....	16
Gambar 4.1 Concept Classification Tree Alat Bantu Angkat.....	30
Gambar 4.2 Alat Bantu Concept A.....	32
Gambar 4.3 Alat Bantu Concept B.....	33
Gambar 4.4 Alat Bantu Concept C.....	34
Gambar 4.5 Ukuran Garpu Penyangga Barang.....	40
Gambar 4.6 Ukuran Panjang Lapisan Garpu Penyangga.....	41
Gambar 4.7 Tinggi Penyangga Kedua.....	42
Gambar 4.8 Roda Garpu Penyangga Kedua.....	43
Gambar 4.9 Ketinggian Lantai dan Diameter Roda.....	43
Gambar 4.10 Dimensi Ketinggian Kerangka.....	44
Gambar 4.11 Dimensi Tinggi Pegangan Tangan.....	45
Gambar 4.12 Bagian Perhitungan Las.....	46
Gambar 4.13 Bagian Perhitunga Garpu.....	48
Gambar 4.14 Bagian Perhitungan Atas Pilar.....	49

Gambar 4.15 Bagian Perhitungan Pilar Samping.....	50
Gambar 4.16 Kestabilan Alat.....	51
Lampiran Gambar 1. Alat Tampak belakang.....	
Lampiran Gambar 2. Alat Tampak Samping.....	
Lampiran Gambar 3. Alat Tampak Depan.....	
Lampiran Gambar 4. Angka Tahanan Guling.....	
Lampiran Gambar 5. Tabel Profil Baja Kanal.....	
Lampiran Gambar 6. Tabel Spesifikasi Roda.....	

ABSTRAK

Dalam dunia ekspedisi terdapat aktivitas mengangkat barang yang bermacam jenis berat dan ukuran. Untuk membantu para pekerja dibutuhkan *hand stacker* yang dapat mengangkat beban diatas 100 Kg. Dengan adanya alat bantu tersebut dapat mempermudah pekerja karena dapat mengangkat dan memindahkan barang dari tanah ke atas truk, akan tetapi di PT.X tidak mempunyai alat bantu seperti *hand stacker*, maka dibutuhkan alat *hand stacker* yang dapat membantu para pekerja di PT.X dengan fitur tambahan yang disesuaikan untuk PT.X yaitu dengan adanya tambahan *fork* (garpu) yang dapat dipisah untuk mendorong masuk garpu kedalam truk yang belum terdapat di *hand stacker* konvensional. Berdasarkan material yang sudah dihitung, *hand stacker* yang dihasilkan dapat mengangkat barang dengan batas maksimal 500 Kg. Dengan fungsi garpu yang dapat di naik turunkan sesuai dengan kendaraan untuk fleksibilitas dan fitur tambahan yang dapat menggeser garpu sampai kedalam truk yang disesuaikan untuk PT.X.

Kata kunci : Perancangan alat, *Hand stacker*, ergonomi.