



LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK DAN RANTAI
LIFT HAND STACKER DENGAN BEBAN MAKSIMAL 100 KG**

AHMAD SYARIF

NIM. 201754046

DOSEN PEMBIMBING

Qomaruddin, S.T., M.T.

Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK DAN RANTAI *LIFT* *HAND STACKER* DENGAN BEBAN MAKSIMAL 100 KG

AHMAD SYARIF
NIM. 201754046

Kudus, 30 Januari 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,



Dr. Rochmad Winarso, S.T, M.T.
NIDN. 0612037201

Mengetahui

Koordinator Skripsi/ Tugas Akhir



Ratri Rahmawati S.T., M.Sc.

NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK DAN RANTAI LIFT HAND STACKER DENGAN BEBAN MAKSIMAL 100 KG

AHMAD SYARIF
NIM. 201754046

Kudus, 30 Januari 2024

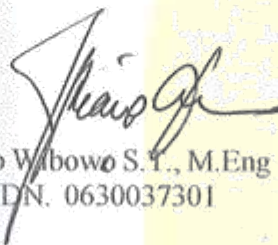
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng
NIDN. 0021087301

Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo S.T., M.Eng
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

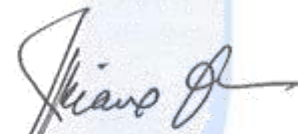
Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik

Adi Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs
NIY. 0610701000001171

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo S.T., M.Eng
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ahmad Syarif

NIM : 201754046

Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 18 Mei 1997

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Hidrolik Dan Rantai Lift
Hand Stacker Dengan Beban Maksimal 100 KG

Menyatakan bahwa sebenarnya penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam skripsi dengan carapenulisan refrensi yang sesuai.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apa bila di kemudian hari terhadap penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar dan sangsi lain sesuai dengan peraturan yang berlsku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Kudus, 30 Januari 2024

Yang memberi pernyataan



Ahmad Syarif

NIM. 201754046

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK DAN RANTAI *LIFT HAND STACKER* DENGAN BEBAN MAKSIMAL 100 KG

Nama Mahasiswa : Ahmad Syarif

NIM : 201754046

Pembimbing :

1. Qomaruddin, S.T., M.T.
2. Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

RINGKASAN

Dalam lingkungan kita, terdapat sebuah kebutuhan untuk memindahkan sebuah benda dari tempat semula ke tempat tujuan yang diinginkan. Di tempat kerja contohnya, pada area pembangunan, perindustrian, pelabuhan, dan di area-area serupa lainnya, diperlukan sebuah peralatan-peralatan khusus untuk memindahkan bahan-bahan dengan berbagai jenis bentuk dan ukuran yang tidak memungkinkan dipindahkan dengan tenaga manusia. Untuk mempermudah pekerjaan, dibuatlah rancang bangun sistem hidrolik dan rantai pada mesin *lift hand stacker* yang berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan bahan-bahan tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah rancang bangun sistem hidrolik dan rantai pada *lift hand stacker* yang memiliki tabung hidrolik secara *vertikal* untuk menaikkan atau menurunkan garpu, memiliki rantai dan gear 2 pasang terhubung antara tabung hidrolik untuk mengait garfu, *lift hand stacker* ini menggunakan sistem kerja hidrolik dengan dioperasikan secara otomatis untuk menaikkan dan menurunkan benda dengan beban maksimal 100 kg.

Metode yang dilakukan meliputi merancang rangkaian komponen hidrolik menggunakan *software fluidsims*, perhitungan daya pompa, perhitungan aktuator, perhitungan daya motor, kebutuhan minyak hidrolik, kekuatan pada rantai dan membuat dan pemilihan bahan dengan sesuai kebutuhan mesin *lift hand stacker*.

Hasil dari studi ini adalah menghasilkan mesin *prototype* mesin *lift hand stacker* dengan spesifikasi motor listrik dengan daya 2,2 Kw, diameter piston hidrolik 100 mm panjang *stroke* 700 mm dengan tekanan dari hidrolik yang dihasilkan 8,59 Bar dan mampu mengangkat beban maksimal 100 kg.

Kata Kunci : ***Lift Hand stacker, Sistem Hidrolik, Rantai dan Gear, Beban Maksimal 100 Kg.***

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK DAN RANTAI *LIFT HAND* STACKER DENGAN BEBAN MAKSIMAL 100 KG

Nama Mahasiswa : Ahmad Syarif

NIM : 201754046

Pembimbing :

1. Qomaruddin, S.T., M.T.
2. Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

ABSTRACT

In our environment there is an activity of moving an object from its place of origin to the desired destination. In the workplace, for example in construction, industry, ports and other similar fields, special equipment is needed to move materials of various shapes and sizes that cannot be moved using human power. To make the work easier, a hydraulic system and chain design were created on the hand stacker lift machine which functions to lift and move the material.

The aim of this research is to design a hydraulic system and chain on a lift hand stacker which has a vertical hydraulic tube to raise or lower the fork, has a chain and 2 pairs of gears connected between the hydraulic tubes to hook the fork, this lift hand stacker uses a hydraulic working system which is operated automatically to raise and lower material with a maximum load of 100 kg.

The methods used include designing a series of hydraulic components using Fluidsim software, pump power calculations, actuator calculations, motor power calculations, hydraulic oil requirements, chain strength and making and selecting materials according to the needs of the hand stacker lift machine.

The result of this study is to produce a prototype machine for a hand stacker lift machine with specifications for an electric motor with a power of 2.2 Kw, a hydraulic piston diameter of 100 mm, a stroke length of 700 mm with a resulting hydraulic pressure of 8.59 Bar and is capable of lifting a maximum load of 100 kg.

Keywords: Hand stacker lift, Hydraulic System, Chain and Gear, Maximum Load 100 Kg.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir ini, yang berjudul ” Rancang Bangun Sistem Hidrolik Dan Rantai Lift Hand stacker Dengan Beban Maksimal 100 KG”. Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pelaksanaan Skripsi/Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Puji syukur Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Berkat dukungan dari kedua orang tua yaitu bapak purnomo dan ibu sulistiyani yang telah memberikan motivasi, semangat dalam penyelesaian laporan ini.
3. Bapak Qomaruddin, S.T.,M.T dosen pembimbing I yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M,Eng selaku dosen wali
5. Bapak Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir.
6. Kepada tim penguji Bapak Rianto Wibowo, S.T., M,Eng. dan Bapak Dr.Akhmad Zidni Hudaya S.T,M.Eng yang telah banyak membantu dalam pemahaman pada laporan tugas akhir ini.
7. Kepada Siti Nurjanah, S.Pd yang telah membantu serta mensupport dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga selesai.
8. Kepada teman kelompok mesin *lift hand stacker* ini dan teman teman sekripsi lainnya yang telah banyak membantu sehingga tersusunlah laporan ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan tugas akhir ini, Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Kudus, 30 Januari ,2024

Penulis,

Ahmad Syarif

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Sistem Hidrolik	4
2.2. Komponen Utama Sistem Hidrolik	5
2.2.1. <i>Power Pack</i>	5
2.2.2. Motor Listrik	5
2.2.3. Pompa Hidrolik	6
2.2.4. Unit Penggerak (Aktuator Hidrolik).....	6
2.3. Istilah dan Lambing dalam System Hidrolik	10
2.4. Perencanaan Rantai dan <i>Gear</i>	11

2.5.	Perencanaan Perhitungan Hidrolik pada <i>Lift Hand Stacker</i>	12
------	--	----

BAB III METODOLOGI

3.1.	Diagram Alir.....	15
3.2.	Analisa Kebutuhan.....	16
3.3.	Konsep Desain	17
3.4.	Perancangan Sistem Hidrolik.....	22
3.5.	Perhitungan dan Pemilihan Komponen Hidrolik.....	23
3.6.	Perhitungan <i>Piston Rod Actuator</i>	23
3.7.	Perhitungan Dimensi Actuator.....	23
3.8.	Pompa Hidrolik.....	24
3.9.	Motor Listrik.....	25
3.10.	Kebutuhan Tangki Hidrolik	26
3.12.	Simulasi	27
3.13.	Rangkaian <i>hardware</i> hidrolik	27
3.14.	Perencanaan Rantai dan <i>Gear</i>	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Perhitungan Akuator	31
4.2.	Perencanaan Dimensi Hidrolik	31

4.2.1.	Perhitungan diameter batang torak yang dibutuhkan	32
4.1	Perhitungan tekanan.....	33
4.2	Perhitungan gaya dorong pada piston.....	35
4.3	Perhitungan Debit fluida.....	36
4.4	Perhitungan Daya Pompa.....	38
4.5	Perhitungan Daya Motor.....	38
4.6	Kebutuhan Minyak Hidrolik.....	39
4.7	Kebutuhan Tangki Hidrolik	40
4.5.1.	Komponen Tangki.....	41
4.8	Perhitungan Volume Minyak di <i>Actuator</i>	43
4.9	Perhitungan Volume Minyak pada Selang	43
4.10.1	<i>Voil</i> dari Selang <i>Actuator</i> Masuk ke Tuas <i>Heandle</i>	43
4.10.2	<i>Voil</i> dari selang <i>actuator out</i> ke tuas <i>handle</i>	44
4.10.3	<i>Voil</i> dari selang pompa ke tuas <i>heandle</i>	45
4.10.4	<i>Voil</i> dari selang ke tuas <i>herandle</i> menuju tangki pembuangan.....	45
4.10	Perencanaan Rantai dan <i>Gear</i>	46
4.11	Perancangan Garpu <i>Lift Hand Stacker</i>	50
4.12	Perancangan Sistem Hidrolik.....	56

4.13	Rangkaian <i>Hardware</i> Hidrolik	57
4.14	Instalasi rangkaian hidrolik.....	57
4.15	Pembuatan Tangki	58
4.16	Spesifikasi Komponen – komponen sistem hidrolik	59

BAB V PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Rangkaian Montor Listrik (Pinches, 1988)	5
Gambar 2 2. <i>Pompa Hidrolik Tipe Roda Gigi</i> (Wadi 2015).....	6
Gambar 2 3 <i>Silinder Kerja Tunggal</i> (wirawan, 2009)	7
Gambar 2 4. <i>Katup Pengatur Tekanan</i> (Anonim 2012).....	7
Gambar 2 5 <i>Katup Pengatur Arah Aliran</i> (Wadi 2015).....	8
Gambar 2 6. <i>Manometer dengan prinsip kerja bourdon</i>	9
Gambar 2 7. <i>Sistem Filtrasi Hidrolik</i> (Sutimbul, 2006)	9
Gambar 2 8. <i>Rantai</i> (Wadi 2015)	12
Gambar 2 9. <i>Mekanisme Pengangkatan Hidrolik</i>	13
Gambar 3 1. Konsep Pertama Desain <i>Lift Hand Stacker</i>	18
Gambar 3 2 Konsep Dasar <i>Lift Hand Stacker</i>	19
Gambar 3 3. Konsep desain <i>lift hand Stacker</i>	21
Gambar 3 4. Perancangan <i>Sistem Hidrolik</i>	22
Gambar 3 5. <i>Piston Acktuator</i> (Durfee, 2009)	23
Gambar 3 6. <i>Aktuator Hidrolik</i> (indra, 2014)	24
Gambar 3 7. <i>Pompa Roda Gigi External</i> (Pinches, 1988)	25
Gambar 3 8 <i>Mesin Lift Hand Stacker</i>	27
Gambar 3 9 <i>Rantai dan Gear</i>	28
Gambar 4. 1. <i>Rencana Dimensi Actuator</i>	31
Gambar 4. 5. <i>Debit Fluida</i>	36
Gambar 4. 6. <i>Debit Saat Gerak Maju</i>	36
Gambar 4. 7. <i>Debit Saat Gerak Mundur</i>	37
Gambar 4. 8. <i>Tangki Penampung Oli</i>	40
Gambar 4. 9. <i>Tutup Tangki Power Pack</i>	41
Gambar 4. 10. <i>Filter oli</i>	42
Gambar 4. 11. <i>Oil level</i>	42
Gambar 4. 12. <i>Actuator in</i>	43
Gambar 4. 13. <i>Actuator Out</i>	44
Gambar 4. 14. <i>Selang pompa</i>	45

Gambar 4. 15. <i>Tangki pembuangan</i>	45
Gambar 4. 16. <i>Rantai Transmisi Hidrolik</i>	46
Gambar 4. 17. <i>Garpu Pengangkut</i>	50
Gambar 4. 18. <i>Pembebanan pada komponen garpu</i>	51
Gambar 4. 19. <i>Tumpuan pada garpu</i>	52
Gambar 4. 20. <i>SFD dan BMD Garpu</i>	53
Gambar 4. 21. <i>Titik Berat Garpu</i>	54
Gambar 4. 22. <i>Kekuatan Bahan pada Garpu</i>	55
Gambar 4. 23. <i>Perancangan Sistem Hidrolik</i>	56
Gambar 4. 24 <i>Mesin Life Hand Stacker</i>	57
Gambar 4. 25. <i>Perancangan Komponen</i>	58
Gambar 4. 26. <i>Pompa Hidrolik</i>	60
Gambar 4. 27. <i>Motor Listrik</i>	61
Gambar 4. 28. <i>Solenoid Valve</i>	62
Gambar 4. 29. <i>Pressure Control Valve</i>	63
Gambar 4. 30 <i>Fluida Level Gauge</i>	63
Gambar 4. 31. <i>Gambar Filter Oli</i>	64
Gambar 4. 32. <i>Selang Fluida</i>	65
Gambar 4. 33. <i>Pipa fluida</i>	65
Gambar 4. 34 <i>Tangki penampung oli</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Simbol-simbol Pipa <i>Hidrolik</i> (<i>sutimbul, 2006</i>).....	10
Tabel 2. 2. Simbol Katub Pengarah Menurut Jumlah dan Posisi <i>Control</i> , (<i>Sutimbul, 2006</i>)	11
Tabel 3. 1. Analisa Kebutuhan <i>Mesin Lift Hand Stacker</i>	16
Tabel 3. 2. Perbandingan konsep desain 1 dan 2.....	20
Tabel 4. 1. Pembuatan <i>Power Pack Sistem Hidrolik</i>	59
Tabel 4. 2. <i>Spesifikasi komponen system hidrolik</i>	59
Tabel 4. 3 <i>Spesifikasi Komponen Aktuator</i>	60
Tabel 4. 4.. <i>Spesifikasi Komponen Pompa Hidrolik</i>	61
Tabel 4. 5Spesifikasi Motor Listrik.....	62
Tabel 4. 6. <i>Spesifikasi Solenoid Valve</i>	62
Tabel 4. 7. <i>Spesifikasi Presure Conyrol Valve</i>	63
Tabel 4. 8. <i>Spesifikasi Fluid Level Guge</i>	64
Tabel 4. 9. <i>Spesifikasi Filter Oli</i>	64
Tabel 4. 10. <i>Spesifikasi Selang Hidrolik</i>	65
Tabel 4. 11. <i>Spesifikasi pipa</i>	65
Tabel 4. 12. <i>Spesifikasi Reservoir tank</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Desain Mesin lift hand truck.....	69
LAMPIRAN 2. Tabung Pengangkat.....	70
LAMPIRAN 3. 3 Poros Pengangkat.....	71
LAMPIRAN 4. Dimensi Rantai.....	72
LAMPIRAN 5. Modulus young pada bahan material rantai.....	73
LAMPIRAN 6. Motor listik pada mesin lift hand truck.....	74
LAMPIRAN 7. Sprocket yang digunakan.....	75
LAMPIRAN 8. Catatan Buku Konsultasi.....	76
LAMPIRAN 9. Catatan Lembar Revisi.....	81
LAMPIRAN 10. Bukti Hasil Turnitin.....	84