



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA**

***PROTOTYPE MESIN PEMBALIK COIL  
MENGUNAKAN PNEUMATIK***

**SKRIPSI**

Disusun Untuk Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Strata-1 Sarjana Teknik  
Mesin

**MUHAMMAD AGATHA ZAID**  
1203035029

**F A K U L T A S   T E K N I K  
P R O G R A M   S T U D I   T E K N I K   M E S I N  
F E B R U A R I   –   2 0 1 9**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA**

***PROTOTYPE MESIN PEMBALIK COIL  
MENGUNAKAN PNEUMATIK***

**SKRIPSI**

Disusun Untuk Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Strata-1 Sarjana Teknik  
Mesin

**MUHAMMAD AGATHA ZAID**  
1203035029

**F A K U L T A S   T E K N I K  
P R O G R A M   S T U D I   T E K N I K   M E S I N  
F E B R U A R I   –   2 0 1 9**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan;

Nama : Muhammad Agatha Zaid

NIM : 1203035029

Judul skripsi : *PROTOTYPE MESIN PEMBALIK COIL*  
*MENGGUNAKAN PNEUMATIK*

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 2 Februari 2019



Muhammad Agatha Zaid

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PROTOTYPE MESIN PEMBALIK COIL MENGUNAKAN PNEUMATIK

#### SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana  
Teknik Mesin

Oleh:  
Muhammad Agatha Zaid  
1203035029

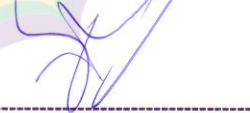
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA  
Tanggal, 4 Februari 2019

Pembimbing I



Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

Pembimbing II



Pancatatva Hesti Gunawan, S.T., M.T.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

## HALAMAN PENGESAHAN

### PROTOTYPE MESIN PEMBALIK COIL MENGUNAKAN PNEUMATIK

#### SKRIPSI

Oleh:  
Muhammad Agatha Zaid  
1203035029

Telah selesai melaksanakan Sidang Ujian Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA  
Tanggal, 8 Februari 2019

Pembimbing I : .....  
Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

Pembimbing II : .....  
Pancatatyva Hesti Gunawan, S.T., M.T.

Penguji I : .....  
Rifky, S.T., M.M.

Penguji II : .....  
Drs. M. Yusuf D., M.M., M.T.

Mengesahkan,  
Dekan,  
Fakultas Teknik UHAMKA



.....  
Dr. Sugema, S.T., M.Kom.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,  
Teknik Mesin UHAMKA

.....  
8/3-2019

.....  
Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan limpahan hidayah-Nya sehingga pembuatan dan penulisan ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Penulisan Skripsi ini disusun berdasarkan hasil dari pelaksanaan perancangan yang telah selesai dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana Strata-1.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan syafaat dan manfaatnya untuk dapat melaksanakan perancangan dan pengujian untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberi dukungan sepenuhnya yang terbaik sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
3. Kakak dan adik yang selalu mendoakan dan mensupport dalam pembuatan skripsi ini.
4. Bapak Delvis Agusman, S.T., M.Sc. sebagai pembimbing 1 akademik sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin UHAMKA dan Bapak Pancatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T sebagai pembimbing 2 yang telah membimbing dari mulai pembuatan hingga akhir penulisan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Teman-teman Teknik UHAMKA khususnya Teknik Mesin angkatan 2012 yang selalu mengingatkan dan mensupport saya dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Teman-teman Katar 10/03 yang telah mensupport dan memberi masukan dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini memang tidak terlepas dari kesalahan baik penulisan, susunan kata, maupun data yang disajikan. Oleh karena itu, mohon kritik dan saran yang membangun untuk kelengkapan dan kesempurnaan skripsi ini sendiri.

Atas perhatian dan pertolongan segala pihak untuk, penelitian, penyusunan dan penulisan skripsi ini, saya ucapkan terima kasih.

Jakarta, 2 Februari 2019

Muhammad Agatha Zaid



## ABSTRAK

### *Prototype Mesin Pembalik Coil Menggunakan Pneumatik*

Muhammad Agatha Zaid

Kebutuhan sarana untuk membalik gulungan baja atau yang dimaksud dengan *coil* mendasari penelitian ini. Sarana tersebut adalah mesin pembalik *coil*. Penerapan penggerak pneumatik dipilih dalam perancangan ini, struktur rangka penopang pada mesin pembalik menggunakan besi holo yang disambung menggunakan las. Pengujian terhadap rancangan menggunakan model *prototype* mesin pembalik *coil* dengan dimensi 55 cm × 37,5 cm × 40 cm. Metode pengujian dengan uji pembebanan 5,5 kg. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa perhitungan pneumatik pada posisi mendorong maju 70.650 N. Tekanan yang dihasilkan 10,99 N/m<sup>2</sup>. F1 pada pneumatik menghasilkan gaya 19.782 N.

**Kata Kunci:** *Coil, Pneumatik, Selenoid valve.*

## ABSTRAK

### *Prototype Coil Reversing Machine Using Pneumatics*

Muhammad Agatha Zaid

*The need for means to reverse steel coils or what is meant by coil underlying this research, the facility is a coil reversing machine. Pneumatic drive applications are selected in this design, the support frame structure of the inverting machine uses Holo iron which is connected using a weld. Testing of the design uses a coil inverting machine prototype model with dimensions of 55 cm × 37.5 cm × 40 cm. Test method with 5.5 kg loading test. The results of the tests show that the pneumatic calculation in the position of pushing forward is 70,650 N. The resulting pressure is 10.99 N/m<sup>2</sup>. F1 on pneumatics produces a style of 19.782 N.*

**Keywords:** *Coil, Pneumatic, Selenoid Valve.*



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis .....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Dunia Akademis .....	3
<b>BAB 2. DASAR TEORI .....</b>	<b>3</b>
2.1 Jenis-Jenis Pesawat Angkat .....	3
2.2 Klarifikasi Beban.....	3
2.3 Analisis Beban.....	4
2.4 Definisi Umum Pengelasan.....	5
2.5 Hidrolik dan Pneumatik.....	5
2.5.1 Pneumatik.....	6
2.6 Kebutuhan Udara.....	8
2.7 Bantalan.....	8

2.8 Bantalan Gelinding.....	9
<b>BAB 3. PERANCANGAN MESIN PEMBALIK COIL.....</b>	<b>10</b>
3.1 Tempat dan Waktu Perancangan.....	10
3.2 Alat dan Bahan yang digunakan.....	10
3.2.1 Alat.....	10
3.2.2 Bahan.....	13
3.2.3 Komponen Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	14
3.2.4 Pengelasan.....	18
3.3 Perancangan Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	18
3.4 Prosedur Perancangan.....	19
3.4.1 Konsep Perancangan.....	19
3.4.2 Desain Perancangan.....	21
3.5 Diagram Alir Perancangan .....	23
3.6 Desain Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	23
<b>BAB 4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Perencanaan.....	24
4.1.1 Luas Dimensi <i>Coil</i> .....	24
4.1.2 Gaya Beban.....	24
4.1.3 Tekanan.....	24
4.1.4 Pneumatik Ganda.....	25
4.1.5 Perhitungan Posisi Pneumatik.....	25
4.2 Proses Perancangan.....	27
4.2.1 Perancangan Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	27
4.3 Proses Perakitan.....	27
4.4 Hasil Pengujian.....	29
<b>BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>30</b>
5.1 Simpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR ACUAN.....</b>	<b>31</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

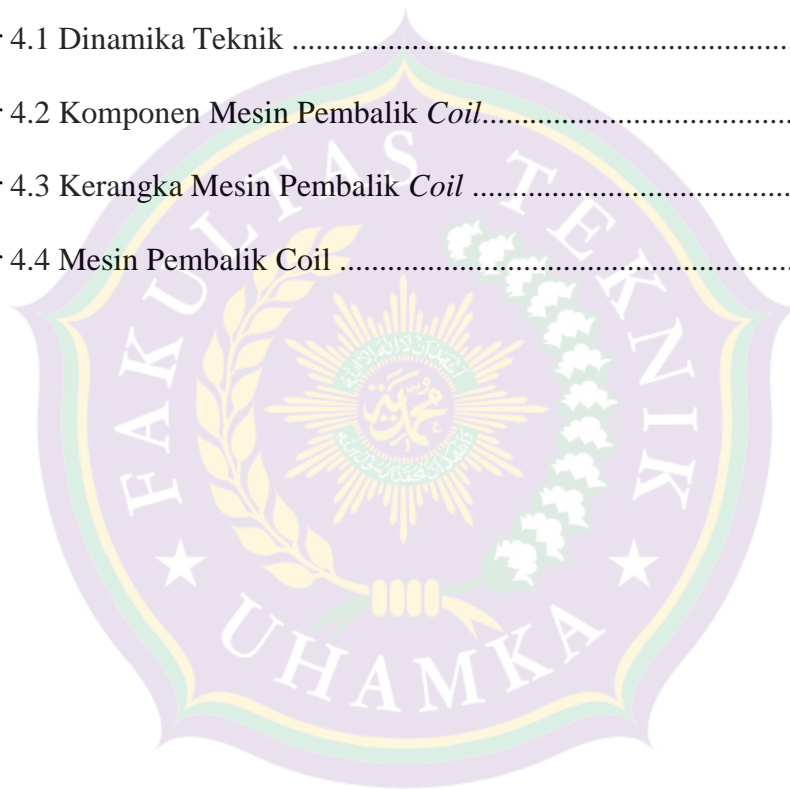
Tabel 3.1 Spesifikasi Bor .....	11
Tabel 3.2 Spesifikasi Besi Holo .....	13
Tabel 3.3 Spesifikasi Pneumatik .....	14
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Pillow Bearing</i> .....	15
Tabel 3.5 Spesifikasi Poros .....	16
Tabel 3.6 Spesifikasi Beban .....	17
Tabel 3.7 Kerangka mesin pembalik <i>coil</i> .....	19
Tabel 3.8 Bangku L Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	19
Tabel 3.9 Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	20



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidrolik .....	5
Gambar 2.2 Silinder Tunggal .....	6
Gambar 2.3 Silinder Ganda .....	7
Gambar 2.4 Bantalan Gelinding .....	9
Gambar 3.1 Pompa Angin .....	10
Gambar 3.2 Mesin Gerinda Tangan.....	10
Gambar 3.3 Mesin Bor .....	11
Gambar 3.4 Mistar Siku .....	11
Gambar 3.5 Jangka Sorong .....	12
Gambar 3.6 Mesin Las .....	12
Gambar 3.7 Meteran .....	13
Gambar 3.8 Besi Holo .....	13
Gambar 3.9 Elektroda .....	14
Gambar 3.10 Pneumatik .....	14
Gambar 3.11 Cara Kerja Pneumatik .....	15
Gambar 3.12 <i>Solenoid Valve</i> .....	15
Gambar 3.13 <i>Pillow Bearing</i> .....	16
Gambar 3.14 Poros Mesin Pembalik .....	16
Gambar 3.15 Baut dan Mur .....	17
Gambar 3.16 Beban Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	17

Gambar 3.17 Proses Pengelasan .....	18
Gambar 3.18 Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	19
Gambar 3.19 Bangku L atau Penampang <i>Coil</i> .....	21
Gambar 3.20 Kerangka Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	21
Gambar 3.21 Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	22
Gambar 3.22 Diagram Alir .....	23
Gambar 4.1 Dinamika Teknik .....	25
Gambar 4.2 Komponen Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	28
Gambar 4.3 Kerangka Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	28
Gambar 4.4 Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	29



## DAFTAR NOTASI

**Tabel Daftar Notasi**

No	Simbol	Keterangan	Satuan
1.	P	Tekanan	N/m <sup>2</sup> atau dn/cm <sup>2</sup>
2.	F	Gaya	N atau dn
3.	A	Luas penampang/alas	Mm <sup>2</sup> /cm <sup>2</sup>
4.	A	Sisi tegak	Cm
5.	B	Sisi datar	Cm
6.	c	Sisi miring	Cm
7.	w	Gaya berat	N
8.	M	Massa benda	Kg
9.	G	Gravitasi bumi	m/s <sup>2</sup>
8.	$F_r$	Beban radial	N
9.	$F_a$	Beban aksial	N
10.	C	Beban dinamis	N
11.	P	Beban equivalen	N
12.	b	Konstanta	
13.	N	Putaran	Rpm
14.	Q	Kebutuhan udara silinder	(1/min)
15.	Q	Kebutuhan udara langkah piston	Cm
16.	S	Panjang langkah piston	Cm
17.	N	Jumlah siklus kerja	Menit
28.	F	Gaya pegas	N
29.	D	Diameter piston	Cm
20.	D	Diameter batang piston	Cm
21.	P	Tekanan kerja	Pa

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Mesin Pembalik <i>Coil</i> .....	32
---	----



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi yang biasa digunakan perusahaan dalam membalik sebuah gulungan baja (*coil*) dengan mesin *upender*. Mesin tersebut berfungsi sebagai alat bantu membalik *coil* dan dapat menempatkan *coil-coil* sesuai tempatnya, sehingga mempermudah pekerja dalam membalikkan *coil*.

Mesin jenis *upender* adalah mesin yang dapat membalikkan sebuah *coil*. Mesin pembalik *upender* memiliki dimensi yang besar dan berharga mahal. Oleh karena itu harus dibuat mesin pembalik *coil* yang memiliki harga yang terjangkau, dan pembuatannya dapat dilakukan sendiri.

Mesin pembalik *coil* mempunyai komponen penting menggunakan sistem pneumatik yang merupakan pemindahan daya sebagai media penghantar udara. Satu kelebihan yang tak dipunyai energi lain bahwa energi pneumatik berfungsi sebagai sistem serbaguna pada memindahkan tenaga dengan sifat kekakuannya sekaligus mempunyai sifat kefleksibilitasnya.

Pneumatik dapat bergerak cepat pada satu bagian dan dapat bergerak lambat pada bagian lain.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam tugas akhir ini meliputi perancangan mesin pembalik *coil*.

1. Bagaimana merancang mesin pembalik *coil* dengan penggerak pneumatik?
2. Bagaimana mencegah kerusakan *coil* pada saat membalikkan?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, maka ada batasan-batasan masalah agar tidak meluas dan melebar pada tugas akhir ini, antara lain:

1. Fokus pada perancangan mesin pembalik *coil*.
2. Perancangan ini hanya berbentuk *prototype*.
3. Berat *coil* 2,5 kg – 5,5 kg.



#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah pekerjaan dalam membalik *coil*.
2. Mengetahui kerja pneumatik.
3. Penerapan sistem pneumatik pada proses pembalikkan.

#### 1.5 Manfaat

Hasil perancangan ini dapat menghasilkan sebuah alat yang membantu meringankan pekerjaan para buruh pada proses pembalikkan *coil* agar terlihat lebih efisien dengan dikendalikan menggunakan mesin pembalik *coil*.

##### 1.5.1 Manfaat bagi Penulis

1. Merencanakan dan merancang alat yang sesuai untuk membalikkan *coil*.
2. Menambah ilmu dalam dunia konstruksi.

##### 1.5.2 Manfaat bagi Dunia Akademis

1. Dapat menambah pengetahuan tentang membalikkan *coil*.
2. Dapat mengetahui alat yang dipakai dalam membalik *coil*.

## DAFTAR ACUAN

- [1] Ach. Zainuri Muhib, ST, MT. Pemindah Bahan (*Material Handling Equipment*)
- [2] Widharto Sri (2006). Petunjuk Kerja Las
- [3] Erinofiardi (2011). Desain Umur Bantalan *Carrier Idler Belt Conveyor* PT. Pelindo II Bengkulu.
- [4] Kurniawan Indra, (2012). Pemilihan Dan Perawatan Bantalan Pada Mesin Uji Tarik Kecil.
- [5] Akhmad Al Antoni ST, MT (2009). Perancangan Simulasi Sistem Pergerakan Dengan Pengontrolan Pneumatik Untuk Mengamplas Kayu Otomatis.
- [6] Parr Andrew Msc., Ceng., MIEE, MinstMC. Hidrolika Dan Pneumatik.
- [7] Kamsar, Hasbi Muhammad, Rachman Aditya, (2016). Analisis Sistem Hidrolik Pengangkat Pada Alat Berat Jenis Wheel Loader Studi Kasus Dinas Pekerjaan Umum Kab. Bombana.