

**TUGAS SARJANA  
BIDANG KONSTRUKSI**

**“Perencanaan Alat Penarikan Kawat Dengan Proses Pengerjaan  
Dingin(Cold Working)”**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program  
Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Diajukan oleh :

**Efriadi Harahap**  
**1310017211061**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2018**

## DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**KATA MUTIARA**

**ABSTRAK**

**ABSTRACT**

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Teori Dasar.....	5
2.2 Jenis Material Kawat.....	6
2.2.1 Baja.....	6
2.2.2 Tembaga.....	7
2.2.3 Alumunium.....	8
2.2.4 Titanium.....	9
2.3 Proses Bahan.....	10
2.3.1 Pengerjaan Dingin (Cold Working).....	11
2.3.2 Pengerjaan Panas sedang (Warm Working).....	12
2.3.3 Pengerjaan Panas (Hot Working).....	12

2.4 Penarikan Kawat (Wire Drawing).....	14
2.5 Konsep Desain.....	23
2.5.1 Kriteria Desain.....	24
2.5.2 Alternatif Desain.....	25
2.6 Perencanaan Konstruksi Mesin.....	25
2.6.1 Motor Listrik.....	25
2.6.2 Gearbox.....	29
2.6.3 Puli.....	30
2.6.4 Sabuk /V-Belt.....	32
2.6.5 Poros.....	36
2.6.6 Bearing (Bantalan).....	39
2.6.6.1 Klasifikasi Bearing.....	41
2.6.6.2 Silinder Bearing(Bantalan Luncur).....	42
2.6.6.3 Bantalan Gelinding.....	44
2.7 Proses Penyambungan.....	46
2.7.1 Baut Dan Mur.....	46
2.7.1.1 Sambungan Baut.....	47
2.7.1.2 Nama-Nama Baut.....	48
2.7.1.3 Metode Pengencangan Baut.....	51
2.7.2 Las.....	51
2.7.2.1 Defenisi Las.....	51

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Proses Perancangan.....	53
3.2 Study Literatur.....	54
3.3 Perancangan.....	54
3.4 Gambar Teknik.....	56
3.5 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	57
3.5.1 Waktu.....	57
3.5.2 Tempat.....	57

3.6 Bahan Dan Alat.....	57
3.6.1 Bahan Yang Digunakan.....	57
3.6.2 Alat ang Digunakan.....	57

#### **BAB IV PERENCANAAN**

4.1 Untuk Mendapatkan Kawat Titanium Dengan Diameter 4 mm Menjadi 3 mm <sup>69</sup> .....	65
4.2 Perencanaan Kecepatan Penarikan Kawat .....	67
4.3 Perencanaan Motor Penggerak.....	67
4.4 Perencanaan Puli Dan Sabuk.....	68
4.5 Perencanaan Gearbox.....	71
4.6 Perencanaan Poros.....	72
4.7 Bantalan (Bearing).....	77
4.8 Perencanaan Drum Penggulung.....	79
4.9 Perencanaan Dies (Cetakan).....	80

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran.....	83

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## ABSTRAK

Proses pembuatan kawat dengan menggunakan alat wire drawing selama ini hanya dilakukan oleh perusahaan-perusahaan, sehingga proses pembuatannya dan data perhitungan yang di butuhkan untuk mendapatkan cetakan yang sesuai, berapa besar gaya penarikan merupakan rahasia perusahaan. Oleh karena itu penulis mencoba untuk merencanakan alat penarikan kawat dengan sistem wire drawing, sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan semisal usaha kecil, alat praktikum dan lain-lain. Dalam perencanaan alat penarikan kawat dengan proses pengerjaan dingin (cold working), kawat yang ditarik adalah jenis kawat titanium dengan diameter 4mm menjadi 3mm dengan sudut cetakan  $10^{\circ}$ . Setelah dilakukan perhitungan maka didapat hasil daya yang dibutuhkan untuk menarik kawat tersebut adalah sebesar  $0,5 \text{ HP} = 0,37 \text{ KW}$ . Kapasitas alat ini mampu menarik kawat sepanjang  $0,15 \text{ m/s}$ .

**Kata kunci:** Penarikan kawat, pengerjaan dingin (cold working)

## **ABSTRACT**

The process of making wire using wire drawing tool has been done by companies, so that the manufacturing process and the calculation data required to obtain the appropriate mold, how much the withdrawal style is the company's secret. Therefore the author tries to plan the wire drawing device with wire drawing system, so it can be used as a consideration such as small business, practical tools and others. In the planning of the wire drawing apparatus with cold working process, the wire drawn is a type of titanium wire with a diameter of 4mm to 3mm with a mold angle of  $10^\circ$ . After the calculation is obtained the power output needed to pull the wire is  $0.5 \text{ HP} = 0.37 \text{ KW}$ . Capacity of this tool is able to pull the wire along  $0.15 \text{ m/s}$ .

**Keywords:** wire drawing, cold working

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN ALAT PENARIKAN KAWAT DENGAN PROSES Pengerjaan DINGIN (CCOLD WORKING)”**

Serta kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah dan keterbelakangan menjadi zaman yang serba canggih dan berpendidikan seperti sekarang ini.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah, Ibu serta Adik yang telah memberikan bantuan moral, materil serta do'a dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr.Hidayat, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Kaidir., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr. Hendra Suherman, ST.,MT. selaku Penasehat Akademik (PA) yang telah membimbing dalam memilih mata kuliah dan arahnya selama mengikuti perkuliahan.
5. Bapak Ir. Iqbal, M.T selaku pembimbing I yang telah sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam pembuatan tugas

akhir ini serta telah memberikan ilmu, inspirasi, nasehat serta waktu untuk bertukar pikiran, sehingga membuka wawasan penulis.

6. Bapak. Iman Satria, ST. MT selaku pembimbing II, terima kasih atas nasehat serta bantuannya yang tak henti-hentinya memberikan masukan selama melakukan bimbingan.
7. Seluruh Staff dan Karyawan Universitas Bung Hatta.
8. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin angkatan 2013 Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, atas bantuannya baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini.

Penuulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang positif demi kelengkapan dan kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat serta dapat menambah wawasan pembaca maupun bagi penulis sendiri.

*Wassalam*

Padang, 2 Februari 2018

*penulis*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu proses pembentukan logam berkembang secara luas dan pesat yang penggunaannya bisa dilihat di industri-industri logam. Proses pembentukan logam itu sendiri bisa dimulai dari raw material hingga menghasilkan barang jadi atau siap pakai melalui proses casting, metalurgi serbuk (*power metallurgy*) forming, welding dan proses pemesinan (*machining*). (Gita, 2010)

Pembentukan logam merupakan suatu proses yang terkait dengan perubahan bentuk dan dimensi material dan perubahan tersebut dinamakan deformasi plastis. Proses deformasi plastis adalah proses perubahan bentuk yang dialami logam, yang mana bentuk dan ukurannya tidak dapat kembali ke bentuk dan ukuran awalnya karena perubahan yang terjadi bersifat tetap.

Proses deformasi plastis dapat di laksanakan dibawah suhu rekristalisasi. Logam yang mengalami pengerjaan di bawah suhu rekristalisasi akan mengalami perubahan sifat mekanis karena material tersebut menyimpan tegangan sisa (*internal stresses*) yang dapat menyebabkan terjadinya cacat pada material atau disebut juga dislokasi. (Gita, 2010)

Salah satu hasil dari pembentukan logam tersebut adalah kawat, yang di bentuk melalui proses pengerjaan dingin. Kawat dalam dunia industri keberadaannya sangatlah penting, karena kawat banyak digunakan diberbagai bidang, seperti, bidang permesinan, konstruksi bangunan, jaringan listrik, telekomunikasi, elektronika dan lain-lain. Karena itu kawat tidak dapat dipisahkan keberadaannya dari dunia industri. (Aswidi, 2008).

Teknologi yang digunakan dalam proses pembuatan kawat adalah Teknologi Metal Forming dengan proses pengerjaan dingin. Proses penarikan kawat merupakan proses pembentukan logam dimana suatu logam direduksi penampangnya melalui die (cetakan) dengan cara menarik logam disalah satu ujungnya dengan menggunakan peralatan tarik.(Aswidi, 2008).

Kawat pada umumnya banyak digunakan untuk berbagai keperluan dalam bidang mekanikal dan elektrikal, seperti penahan jembatan gantung, mobil derek, kabel listrik PLN, dan kabel listrik rumah. Material kawat biasanya adalah baja, aluminium, dan tembaga yang penggunaannya disesuaikan dengan kondisi kerja. Salah satu faktor penting dalam mekanikal dan elektrikal adalah kawat tidak diizinkan putus, karena bila putus dapat menimbulkan kerugian serta mengancam keselamatan dari para penggunanya. Seperti putusnya kabel penahan jembatan gantung yang dapat membahayakan pengguna jembatan gantung tersebut, putusnya kabel listrik PLN yang dapat merugikan baik PLN itu sendiri maupun masyarakat pengguna jasa berupa padamnya listrik atau putusnya kabel listrik rumah yang menyebabkan kebakaran karena terjadinya konsleting.(Firdaus.M, 2011).

Selama ini proses pembuatan kawat menggunakan proses wire drawing hanya dilakukan oleh perusahaan-perusahaan, sehingga proses pembuatannya dan data perhitungan untuk mendapatkan cetakan yang sesuai, berapa besar gaya penarikan merupakan rahasia perusahaan. Oleh karena itu penulis mencoba untuk merencanakan alat pembuatan kawat menggunakan sistem wire drawing sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan semisal usaha kecil, alat praktikum, dan lain-lain.(Aswidi, 2008).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merencanakan alat penarikan kawat untuk proses pengerjaan dingin (cold working)

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

Merencanakan alat penarikan kawat dengan proses pengerjaan dingin (cold working)

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah perencanaan alat penarikan kawat untuk proses pengerjaan dingin (cold working) ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan komponen-komponen alat penarikan kawat untuk proses pengerjaan dingin (cold working).
2. Membuat desain dan perancangan komponen mesin penarikan kawat
3. Kawat yang ditarik adalah kawat Titanium dengan diameter 4mm
4. Perencanaan komponen alat hanya untuk satu dies (cetakan) dalam satu kali penarikan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami tulisan ini, maka dilakukan pembagian bab berdasarkan isinya. Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dalam V bab yaitu:

### **BAB I : Pendahuluan**

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dalam melakukan penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai tujuan

## **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Bab ini menguraikan tentang landasan teori berisikan tentang tinjauan Alat penarikan kawat, prinsip kerja alat, fungsi komponen, dan dasar-dasar perancangan.

## **BAB III : Metodologi Penelitian**

Pada bab ini berisikan tentang metode perencanaan berisikan tentang, sket atau model alat penarikan kawat, pertimbangan umum pemilihan bahan, prosedur perancangan, analisis system perancangan.

## **BAB IV : Analisa dan Pembahasan**

Bab ini menjabarkan tentang hasil perancangan yang telah dilakukan berdasarkan analisa data dan proses pembahasan

## **BAB V : Penutup**

Berisi tentang kesimpulan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan beserta saran-saran yang bisa dijadikan untuk perancangan yang akan datang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**