

**TUGAS SARJANA
BIDANG MATERIAL**

**“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK VARIASI PELUMAS PADA SIFAT
MEKANIK TI DALAM PROSES WIRE DRAWING DENGAN
PUTARAN MOTOR KONSTAN”**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)*

Diajukan Oleh :

**Deki Putra
1710017211041**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS SARJANA

“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK VARIASI PELUMAS PADA SIFAT
MEKANIK TI DALAM PROSES WIRE DRAWING DENGAN
PUTARAN MOTOR KONSTAN”

*Telah diuji dan dipertahankan pada Sidang Tugas Sarjana
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
pada Tanggal 10 Februari 2022 dengan Dosen-dosen Penguji*

Oleh:

Deki Putra
NPM: 1710017211041

Disetujui Oleh:

Ketua Sidang



Iqbal, S.T., M.T.
NIDN: 1014076601

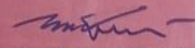
Diketahui Oleh:

Penguji I



Dr. Ir. Edi Septe S., M.T.
NIDN: 1001096301

Penguji II



Drs. Mulyanef, S.T., M.Sc.
NIDN: 0002085903

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK VARIASI PELUMAS PADA SIFAT
MEKANIK TI DALAM PROSES WIRE DRAWING DENGAN
PUTARAN MOTOR KONSTAN”

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan

Program Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh:

Deki Putra
1710017211041

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Iqbal, S.T., M.T.
NIDN: 1014076601

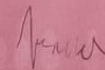
Diketahui Oleh:

Dekan
Fakultas Teknologi Industri



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIDN: 1012097403

Ketua
Jurusan Teknik Mesin



Dr.Ir. Yovial Mahyoeddin RD., M.T.
NIDN: 1013036202

**PERNYATAAN KEASLIAN ISI
LAPORAN SKRIPSI (TUGAS SARJANA)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deki Putra

NIM : 1710017211041

Program Studi : Strata-1 Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Studi eksperimental efek variasi pelumas pada sifat mekanik Ti dalam proses wire drawing dengan putran motor konstan .

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, 1 Februari 2022

Saya yang menyatakan,



Deki Putra

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sujud Syukur Pada Sang Maha, Allah SWT
Terima Kasihku Pada Pembawa Cahaya Penuntun, Nabi Muhammad SAW
Kecup Indah Untuk Pembimbing Kehidupan Manusia, Alqur'an
Maha Suci Engkau, Tidak Ada Pengetahuan Kami
Kecuali Yang Engkau Ajarkan Kepada Kami
Sesungguhnya Engkaulah
Yang Maha Mengetahui Lagi Maha Bijaksana
(Al Baqarah: 32)

Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan
Maka Apabila Kamu Telah Selesai Dalam Suatu Urusan
Kerjakanlah Dengan Sungguh – Sungguh Urusan Yang Lain
Dan Hanya Kepada Allah- Lah Kamu Berharap
(QS : Al – Insyirah : 6 – 7)

...Ya Tuhanku Tunjukilah Aku Untuk Mensyukuri Nikmat Engkau
Yang Telah Engkau Berikan kepadaku Dan Kepada Ibu dan Bapakku
Dan Supaya Aku Dapat Berbuat Amal Yang Shaleh Yang Engkau Ridhoi...
(QS : Al – Ahqaaf : 15)

Yaa Allah...Yaa Rohmaan... Yaa Rohim... Alhamdulillah
Hari Ini Aku Merasa Lega Dan Dapat Tersenyum Serta
Bersyukur Padamu ya Allah
Atas Hari Yang Telah Engkau Janjikan Jadi Milikku
Karena-Mu Yaa Allah Aku Mampu Meraih Gelar Kesarjanaan
Segelintir Harapan Dan Keberhasilan Telah Ku Gapai
Namun Seribu Tantangan Masih Harus Ku Hadapi
Hari Ini Merupakan Langkah Awal Bagiku
Meraih Cita – Cita, Maka Dari Itu Aku Mohon Pada-Mu Yaa Allah
Tunjukilah Aku Dan Bimbinglah Aku Dalam Rahmat-Mu...

Ibu Dan Ayah...
Kasihmu Begitu Tulus Dan Suci
Demi Harapan Dan Cita-cita Anakmu
Pengorbananmu Adalah Langkah Masa Depanmu Rintangan
Dan Tantanganmu Adalah Pelita Hidupku Dengan Segala Kerendahan Dan
Ketulusan Hati Kupersembahkan Buah Goresan Pikiran Ini
Keharibaan Bapak (Mustafa Hamid) Dan ibu (Sariani)
Tercinta Yang Merupakan Semangat
Hidup Bagi Ku.

Terima Kasih atas ilmu yang telah bapak/ibu berikan kepadaku, bimbingan dan juga dorongan sehingga aku bisa menyelesaikan pendidikan Stara satu (S1) ini, untuk bapak Iqbal, S.T.,M.T, ibu Dr.Ir. Wenny Martiana, M.T, bapak Ir Mulyanef, M.Sc., pak Dr. Yovial Mahjoedin, M.T, pak Dr. Burmawi, S.T.,M.Si., pak Ir Kaidir, M.Eng. Pak Suryadimal, S.T., M.T, pak Ir Duskiardi, M.T pak Riski Arman, S.T.,M.T pak Dr.Ir Edi septe S.,M.T. dan aku ucapkan beribu-ribu terimakasih.

*Untuk Sahabat-Sahabtku Tercinta
Teknik Mesin Angkatan 2017 yang senasib dan sepejuangan
buat senior dan junior Teknik Mesin
Persahabatan Yang Indah Ini Tidak Akan Pernah Putus.
Sahabat Adalah Orang Yang Mengulurkan Tangan Disaat Kita
Susah Mengangkat Kita Saat Kita Terjatuh Dan
Membawa Kebahagiaan
Disaat Senang*

*Untuk Angkatan 2017 Teknik Mesin
Yang masih berjuang tanpa di sebut nama nya satu per satu tetap semangat dan jangan Pernah putus
asa untuk meraih cita-cita
Semoga kita semua menjadi orang Sukses
Terimalah Semua Ini Sebagai Bakti Dan Bukti Cintaku
Atas Segala Doa Dan Kasih Sayang Yang Telah Diberikan Kepadaku
Semoga Rahmat Allah Yang Ku Terima
Menjadi Cahaya Dalam Kehidupanku Dan Kehidupan Kita Semua
Amin Ya Robbal Alamin....*

Wassalam,



Deji putra

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta berkat petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Tugas Sarjana ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin. Adapun judul dari skripsi tugas sarjana ini adalah **“Studi eksperimental efek variasi pelumas pada sifat mekanik Ti dalam proses wire drawing dengan putran motor konstan.”** Sehubungan dengan telah selesainya tugas sarjana ini, yang mana tak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Bung Hatta, Bapak Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, M.B.A
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T
3. Ketua Program Studi Teknik Mesin, Bapak Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin RD., M.T
4. Dosen Pembimbing Bapak. Iqbal, S.T., M.T.
5. Dosen Program Studi Teknik Mesin dan Tenaga Kependidikan Fakultas Teknologi Industri.
6. Teman Teman dan Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan tugas sarjana ini Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil dibalas oleh Allah Subhanahu wa ta'ala.

Demikian skripsi ini penulis buat semoga bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Penulis berharap agar kiranya sarjana ini dapat diterima.

Padang, 1 februari 2022



Deki Putra

ABSTRACT

Wire drawing is the process of drawing a wire with a certain diameter that passes through a concrete (dies). The withdrawal process can be gradual or continuous. A coil of wire is attached to the machine and one end is inserted into the dies. When the reel is attracted to rotate, the wire will be pulled through the hole while being rolled. This step can be repeated several times, each time a draw is used with a smaller hole, until an attractive size is obtained. In the Wire Drawing Process, it is necessary to carry out a Wire Drawing Test, Hardness Test and the Wire Drawing Test using two lubrications, namely grease mixed with cooking oil and oil mixed with cooking oil and soap and detergent mixed with oil. has been tested so that it has usability that can be utilized for the development of alternative technologies and materials as a substitute for steel wire used in the orthodontic field. It can be said from the tests that have been carried out, namely that lubrication has a very strong effect on the wire pulling process, which can produce a lubrication value using oil mixed with oil that is higher than the use of grease mixed with grease and soap and detergent mixed with oil.

Keywords : Wire Drawing, Pure Titanium, Mechanical Properties, Lubrication Variations.

ABSTRAK

Penarikan kawat (*wire drawing*) merupakan proses penarikan sebuah kawat dengan diameter tertentu yang dilewatkan melalui sebuah cetakan (*dies*). Proses penarikan dapat bersifat bertahap atau kontiniu. Suatu gulungan kawat dipasangkan pada mesin dan salah satu ujungnya dimasukkan ke lubang penarik (*dies*). Bila ril penarik berputar, maka kawat akan ditarik melalui lubang *dies* sambil digulung. Langkah ini dapat diulang beberapa kali, setiap kali penarikan digunakan *dise* dengan lubang yang lebih kecil, sampai diperoleh ukuran kawat yang dikehendaki. dalam proses *wire drawing* untuk itu perlu dilakukan uji *wire drawing*, uji kekerasan dan pada uji *wire drawing* menggunakan pelumasan yaitu gemuk campur minyak goreng dan oli campur minyak goreng dan sabun detergen campur minyak karena merupakan salah satu parameter pengujian yang mungkin akan berpengaruh pada hasil spesimen yang telah diuji sehingga memiliki daya guna yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan teknologi dan menjadi material alternatif sebagai pengganti kawat baja yang digunakan pada bidang orhtodontik. Dapat disimpulkan dari pengujian yang telah dilakukan yaitu pelumasan sanagat berpengaruh terhadap proses penarikan wire drawing dimana dapat dihasilkan nilai pelumasan menggunakan oli campur minyak lebih tinggi di bandingkan dengan menggunakan pelumasan gomok campur minyak dan sabun detergen campur minyak.

Kata kunci : *Wire Drawing*, Titanium Murni, Sifat Mekanis, Variasi Pelumasan.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS SARJANA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI	iv
KATA MUTIARA	v
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Titanium.....	5
2.1.1. Sejarah	5
2.1.2. Pengertian	6
2.1.3. Sumber Titanium.....	7
2.1.4. Sifat – sifat titanium	8
2.1.5. Proses penarikan kawat (<i>wire drawing</i>)	12
2.1.6. Analisa keausan dies	15
2.2 Prinsip kerja alat wire drawing	19
2.3 Cetakan	20
2.4 Parameter Penarikan Kawat	21
2.5 Jenis_jenis Pelumasan	23
a. Pelumasan oli.....	23
b. Pelumasan Gemuk	24
2.6 Sifat mekanik	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Pengujian.....	25
3.2 Studi Literatur	26
3.3 Gambar Alat Uji.....	27
3.4 Proses Pengerjaan <i>Wire Drawing</i>	28
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.6 Bahan dan Alat.....	30
3.6.1 Alat yang Digunakan.....	30
3.6.2 Bahan yang Digunakan	33
3.7 Prosedur Pengujian.....	36
3.8 Proses Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	36

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Reduksi pada proses <i>Wire Drawing</i>	38
4.2 Luas Penampang Kawat Cp Ti	39
4.3 Reduksi Kawat Cp Ti	41
4.4 Proses Perhitungan Kecepatan Kawat Cp Ti	43
4.5 Proses perhitungan reduksi regangan (ϵ) Kawat Cp Ti	53
4.6 Uji Kekerasan Pada Kawat Cp Ti	61
BAB V PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>wire drawing</i>	12
Gambar 2.2 Contoh mekanisme <i>wire drawing</i>	14
Gambar 2.3 <i>Dies</i> Penarikan Kawat.....	18
Gambar 2.4 mekanisme alat penarik kawat (<i>wire drawing</i>)	20
Gambar 2.5 cetakan penarikan kawat	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Ilustrasi Sederhana Gaya Penarikan	26
Gambar 3.3 Alat Penarikan Kawat (<i>Wire Drawing</i>).....	27
Gambar 3.4 Komponen Alat Penarikan Kawat (<i>Wire Drawing</i>)	28
Gambar 3.5 Jangka Sorong	30
Gambar 3.6 Gerinda Tangan	30
Gambar 3.7 Cetakan (<i>Dies</i>).....	31
Gambar 3.8 <i>Stop Watch</i>	31
Gambar 3.9 Meteran	32
Gambar 3.10 <i>Speed Control</i>	32
Gambar 3.11 Kawat Titanium 3,5 mm	33
Gambar 3.12 Pelumas oli	33
Gambar 3.13 Pelumas gemuk.....	34
Gambar 3.14 Pelumas minyak goreng	34
Gambar 3.15 Alat Shimadzu Micro Hardness Tester Type – M.....	37
Gambar 4.1 Jejak Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Sampel 1 (<i>Low</i>).....	61
Gambar 4.2 Jejak Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Sampel 2 (<i>Middle</i>).....	61
Gambar 4.3 Jejak Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Sampel 3 (<i>High</i>).....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat rutile	7
Tabel 2.2 Sifat ilmenit.....	8
Tabel 2.3 Sifat sphene.....	8
Tabel 2.4 Sifat-Sifat Fisik Titanium	9
Tabel 2.5 Sifat-Sifat Kimia Titanium	11
Tabel 3.1 Skedul Pengerjaan	29
Tabel 3.2 Data Hasil Reduksi 1 dengan kawat 3,5mm dan <i>Dies</i> 3,4mm.....	34
Tabel 3.3 Data Hasil Reduksi 2 dengan kawat 3,4mm dan <i>Dies</i> 3,3mm.....	35
Tabel 3.4 Data Hasil Reduksi 3 dengan kawat 3,3mm dan <i>Dies</i> 3,2mm.....	35
Tabel 3.5 Data Hasil Reduksi 4 dengan kawat 3,2mm dan <i>Dies</i> 3,1mm.....	35
Tabel 3.6 Data Hasil Reduksi 5 dengan kawat 3,1mm dan <i>Dies</i> 3,0mm.....	36
Tabel 3.7 Data Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	36
Tabel 4.1 Data Hasil Reduksi 1 dengan kawat 3,5mm dan <i>Dies</i> 3,4mm.....	38
Tabel 4.2 Data Hasil Reduksi 2 dengan kawat 3,4mm dan <i>Dies</i> 3,3mm.....	38
Tabel 4.3 Data Hasil Reduksi 3 dengan kawat 3,3mm dan <i>Dies</i> 3,2mm.....	38
Tabel 4.4 Data Hasil Reduksi 4 dengan kawat 3,2mm dan <i>Dies</i> 3,1mm.....	39
Tabel 4.5 Data Hasil Reduksi 5 dengan kawat 3,1mm dan <i>Dies</i> 3,0mm.....	39
Tabel 4.6 Nilai ΔL dan nilai V pada pelumasan gemuk +minyak	49
Tabel 4.7 Nilai ΔL dan nilai V pada pelumasan oli +minyak.....	50
Tabel 4.8 Nilai ΔL dan nilai V pada pelumasan detergen + minyak	51
Tabel 4.9 Nilai Perbandingan ΔL dan nilai V terhadap gemuk + minyak,oli + minyak,detergen + minyak	52
Tabel 4.10 Perbandingan nilai reduksi (%) dengan nilai regangan ϵ (%)	59
Tabel 4.11 Data Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	60
Tabel 4.12 Perbandingan Uji Kekersan <i>Vickers</i> dari Variasi Putaran Motor.....	62
Tabel 4.13 Perbandingan nilai Regangan ϵ (%) dengan nilai Kekerasan	64