

TUGAS AKHIR

“ANALISA PENGARUH REDUKSI KAWAT Ti6Al4V-ELI PADA PROSES WIRE DRAWING DENGAN KECEPATAN PUTARAN MOTOR TINGGI TERHADAP VARIASI PELUMASAN”

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

Diajukan Oleh :

Nama : Ahmad Dayu

NPM : 1810017211023

Program Studi : Teknik Mesin



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

LEMBARAN PENGESAHAN

PENGUJI TUGAS SARJANA

**“ANALISA PENGARUH REDUKSI KAWAT Ti6Al4V-
ELI PADA PROSES WIRE DRAWING DENGAN
KECEPATAN PUTARAN MOTOR TINGGI TERHADAP
VARIASI PELUMAS”**

*Telah diuji dan dipertahankan
pada Sidang Tugas Sarjana*

*Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi
Industri Universitas Bung Hatta pada
Tanggal 22 Juli 2022 dengan Dosen-dosen
Penguji*

Oleh:

Ahmad Dayu

1810017211023

Disetujui Oleh:

Ketua Sidang



Iqbal S.T., M.T.

NIDN: 1014076601

Diketahui Oleh:

Penguji I

Penguji II



Duskiardi, S.T., M.T.

NIDN:1021016701



Ir. Rizky Arman, M.T.

NIDN:1026057402

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

**“ANALISA PENGARUH REDUKSI KAWAT Ti6Al4V
ELI PADA PROSES WIRE DRAWING DENGAN
KECEPATAN PUTARAN MOTOR TINGGI TERHADAP
VARIASI PELUMAS”**

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

Oleh:

Ahmad Dayu

1810017211023

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Iqbal, S.T., M.T.

NIDN: 1014076601

Diketahui Oleh:

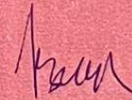
**Dekan
Fakultas Teknologi Industri**



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.

NIDN: 1012097403

**Ketua
Jurusan Teknik Mesin**



Dr. Ir. Yovial Mahvoeddin RD., M.T.

NIDN: 1013036202

PERNYATAAN KEASLIAN ISI
LAPORAN SKRIPSI
(TUGAS SARJANA)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Dayu

NIM : 1810017211023

Program Studi : Strata-1 Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Reduksi Kawat Ti6al4v Eli Pada
Proses Wire Drawing Dengan Kecepatan Putaran
Motor Tinggi Terhadap Variasi Pelumas

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, Juli 2022

Saya yang menyatakan,

Ahmad Dayu

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 Rohiim...
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*

*Last but not least, I want to thank me
I want to thank me for believing in me, I want to
thank me for doing all this hard work, I want to
thank me for having no days off, I want to thank
me for never quitting, I want to thank me for
always being a giver and trying to give more than
I receive, I want to thank me for trying to do more
right than wrong, I want to thank me for just being
me at all times*

Wassalam

Ahmad Dayu

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Analisa Pengaruh Reduksi Kawat Ti6Al4V-Eli Pada Proses *Wire Drawing* Dengan Kecepatan Putaran Motor Tinggi Terhadap Variasi Pelumas”

skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Bung Hatta bapak **Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, M.B.A**
2. Dekan FTI ibuk **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 Prodi Teknik Mesin dan Tenaga Kependidikan FTI.
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, Juli 2022

Ahmad Dayu

Abstrak

Ti-6Al-4V ELI Titanium alloy (juga dikenal sebagai Ti 6-4 ELI dan Grade 23) adalah varian interstisial ekstra rendah dari Ti 6AL-4V, memungkinkannya untuk penggunaan umum di ruang biomedis. Kombinasi bobot rendah, daya tahan, dan ketahanan korosi menjadikan 6Al-4V ELI logam yang sempurna untuk perangkat medis dan implan. Ti 6Al-4V ELI terutama berbasis titanium, dengan aluminium dan vanadium sebagai sifat kimia utama lainnya. Pengaruh Variasi Pelumasan dengan menggunakan metode penarikan kecepatan konstan Terhadap Sifat Mekanis Kawat Titanium Dalam Proses *Wire Drawing* Untuk itu perlu dilakukan Uji *Wire Drawing*, dan Uji Kekerasan. Pada Uji *Wire Drawing* menggunakan tiga pelumasan yaitu oli, gomok dan minyak goreng 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 ortodonti. Jadi setelah melakukan penarikan *wire drawing* dengan menggunakan pelumas sangat mempengaruhi terhadap kecepatan penarikan dan juga berpengaruh kepada sifat mekanis dari kawat Ti6Al4V-ELI akan meningkat dari segi kekuatan ,kekakuan dan kekerasan lalu keuletan kawat berkurang.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS SARJANA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI.....	iv
KATA MUTIARA	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Pembuatan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kawat Titanium	5
2.2 <i>Ti6Al4V-ELI</i>	9
2.3 <i>Wire Drawing</i>	13
2.4 Proses Penarikan Kawat.....	14
2.5 <i>Dies</i>	16
2.6 Batas Reduksi Penarikan kawat, Penarikan Dalam	18
2.7 Batas Temperatur Pada Penarikan Kawat.....	19
2.8 Uji kekerasan metoda uji Vickers	19
2.9 Parameter Penarikan Kawat	26
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 28
3.1 Diagram Alir Pengujian	28
3.2 Gambar Alat Dan Bahan.....	29
3.3 Tabel Pengujian	37
3.4 Proses Pengerjaan Wire Drawing	38
3.5 Proses Pengerjaan Uji Kekerasan Vickers	38
3.6 Prinsip Kerja Metoda Pengujian Uji Kekerasan	39
 BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 41
4.1 Reduksi Kawat Pada Proses Wire Drawing.....	41

4.2 Luas Penampang Kawat Ti6Al4V-ELI.....	41
4.3 Reduksi Kawat Ti6Al4V-ELI	42
4.4 Proses perhitungan kecepatan kawat Ti6Al4V-ELI dengan variasi pelumas untuk mendapatkan nilai kecepatan.....	43
4.5 Proses Perhitungan Regangan (<i>Elongation</i>) Kawat Ti6Al4V-ELI	45
4.6 Uji Kekerasan pada kawat Ti6Al4V-ELI.....	51
BAB V Penutup.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Penarikan Kawat	14
Gambar 2.2	Skematika Die Untuk Penarikan Kawat, Penarikan Kawat	15
Gambar 2.3	Dies untuk penarikan kawat, penarikan kawat.....	18
Gambar 2.4	Skematis Mesin Penarikan Kawat.....	19
Gambar 2.5	Prinsip kerja mesin uji kekerasan material dengan metode Vickers..	21
Gambar 2.6	Bagian utama mesin uji kekerasan Vickers.....	23
Gambar 2.6	Jenis jejak penetrasi uji kekerasan Vickers	24
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2	Alat Penarikan Kawat (<i>Wire Drawing</i>).....	29
Gambar 3.3	Komponen Alat Penarikan Kawat (<i>Wire Drawing</i>)	29
Gambar 3.4	Jangka Sorong Jenis Multitoyo	31
Gambar 3.5	Gerinda Tangan.....	32
Gambar 3.6	Cetakan (<i>Dies</i>).....	32
Gambar 3.7	<i>StopWatch</i>	34
Gambar 3.8	Meteran.....	34
Gambar 3.9	Thermometer Digital	34
Gambar 3.10	Termokopel	35
Gambar 3.11	Kawat <i>Ti6Al4V-ELI</i>	35
Gambar 3.12	Gemuk	36

Gambar 3.12 Oli.....	36
Gambar 3.13 Minyak Goreng	36
Gambar 3.14 Alat <i>Shimadzu Micro Hardness Tester Type-M</i>	39
Gambar 3.15 Prinsip Kerja Metoda Pengujian Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	39
Gambar 4.1 Jejak Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Menggunakan Pelumas Gemuk ..	51
Gambar 4.2 Jejak Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Menggunakan Pelumas Oli.....	52
Gambar 4.3 Jejak Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Menggunakan Pelumas Minyak Goreng	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 modulus elastisitas dan potion ratio alloy titanium.....	6
Tabel 2.2 Ti 6-4 ELI Sifat Mekanik untuk AMS4930 NILAI TENSI MINIMUM, UNIT INCH/POUND	12
Tabel 2.3 Nilai Tensi inimum, Unit SI.....	12
Tabel 3.1 Wire Drawing Reduksi 1 dengan kawat 2mm d dies 1,8 mm.....	37
Tabel 3.2 <i>Wire Drawing</i> Reduksi 2 dengan Kawat 1,8 mm dan Dies 1,6 mm.....	37
Tabel 3.2 Uji Kekerasan Pada Kawat Titanium.....	37
Tabel 4.1 <i>Wire Drawing</i> Reduksi 1 dengan Kawat 2,0 mm dan dies 1,8 mm.....	41
Tabel 4.2 <i>Wire Drawing</i> Reduksi 1 dengan Kawat 1,8 mm dan dies 1,6 mm.....	41
Tabel 4.3 Nilai ΔL dan nilai V kawat 2 mmTerhadap Variasi Pelumas.....	47
Tabel 4.4 Nilai ΔL dan nilai V kawat 1,8 mmTerhadap Variasi Pelumas.....	48
Tabel 4.5 Nilai ΔL Dan Nilai V Terhadap Variasi Pelumas Gemuk, Oli, Dan Minyak Goreng.....	49
Tabel 4.6 Nilai Regangan ϵ (%) Pada Setiap Penambahan Reduksi Kawat Terhadap Variasi Pelumas	50

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai ΔL Dan Nilai V Pada Reduksi Kawat 2 mm Terhadap Variasi Pelumas Gemuk, Oli, Dan Minyak Goreng.....	47
Grafik 4.2 Nilai ΔL Dan Nilai V Pada Reduksi Kawat 1,8 mm Terhadap Variasi Pelumas Gemuk, Oli, Dan Minyak Goreng.....	48
Grafik 4.3 Nilai Regangan ϵ (%) Pada Reduksi Kawat 2 mm Terhadap Variasi Pelumas.....	49
Grafik 4.4 Nilai Regangan ϵ (%) Pada Reduksi Kawat 1,8 mm Terhadap Variasi Pelumas.....	50
Grafik 4.5 Perbandingan Uji Kekerasan <i>Vickers</i> Dari Variasi Pelumas.....	53