

**ANALISA PENGARUH VARIASI SAE OLI TERHADAP  
KEKERASAN BAJA PEGAS DAUN**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Program studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:  
Muhammad Pratama Aprialdi  
061740211442**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF SAE OLI VARIATIONS ON  
THE HARDNESS OF LEAF STEEL***

***FINAL REPORT***



***Submitted to Comply with Terms of Completion  
Study Program of Mechanical Engineering Production and Maintenance  
Mechanical Engineering Department***

***By  
Muhammad Pratama Aprialdi  
061740211442***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021***

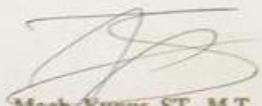
**ANALISA PENGARUH VARIASI SAE OLI TERHADAP  
KEKERASAN BAJA PEGAS DAUN**



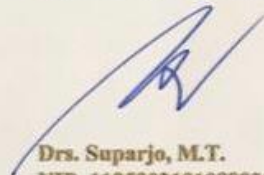
**TUGAS AKHIR**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Jurusan Teknik Mesin

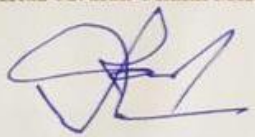
**Pembimbing Utama,**

  
**Moch. Yunus, ST., M.T.**  
NIP. 195706161985031003

**Pembimbing Pendamping,**

  
**Drs. Suparjo, M.T.**  
NIP. 1195902101988031001

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

  
**Ir. Sairul Effendi, M.T.**  
NIP. 1963091219893031005

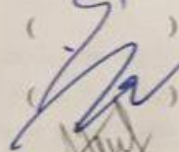
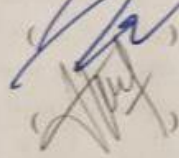
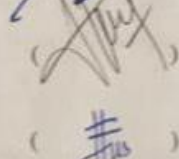
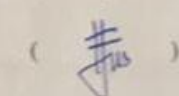
## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Proposal tugas akhir ini diajukan oleh:

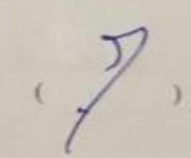
Nama : Muhammad Pratama Aprialdi  
NIM : 061740211442  
Program Studi : D-IV TMPP  
Judul Tugas Akhir : ANALISA VARIASI SAE OLI TERHADAP  
KEKERASAN BAJA PEGAS DAUN

telah selesai diuji, direvisi dan diterima  
sebagai  
bagian persyaratan yang diperlukan untuk  
menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya

### Penguji:

Tim Penguji : 1. Ir. Sairul Effendi, M.T. (  )  
2. Drs. Suparjo, M.T. (  )  
3. Taufikurahman, S.T., M.T. (  )  
4. Ella Sundari, S.T., M.T. (  )

### Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Sairul Effendi, M.T. (  )

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : Juli 2021

## ABSTRAK

Analisa Pengaruh Variasi SAE Oli Terhadap Kekerasan Baja Pegas Daun  
(2021: 14 + 34 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

---

Muhammad Pratama Aprialdi  
061740211442  
PRODI SARJANA TERAPAN  
TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI  
SRIWIJAYA

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi media *quenching* SAE oli terhadap kekerasan pegas daun bekas yang di *hardening* dengan holding time 15 menit dan dibandingkan tingkat kekerasan antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. *Hardening* adalah suatu proses perlakuan panas yang dilakukan untuk menghasilkan suatu benda kerja yang keras dengan celup secara cepat (*quenching*), Proses ini dilakukan pada temperatur tinggi untuk memperoleh sifat tahan aus yang tinggi, kekuatan dan *fatigue limit strength* yang lebih baik. Dari hasil pengujian kekerasan diperoleh nilai kekerasan rata-rata pegas daun tanpa perlakuan sebesar 30,1 HRC, nilai rata-rata pegas daun yang di *quenching* oli SAE 10 sebesar 71,1 HRC, nilai rata-rata pegas daun yang di *quenching* oli SAE 40 sebesar 52,7 HRC, nilai rata-rata pegas daun yang di *quenching* oli SAE 90 sebesar 39,1 HRC. Sehingga nilai kekerasan pegas daun yang paling tinggi berada di *quenching* oli SAE 10, sedangkan nilai kekerasan paling rendah berada di *quenching* oli SAE 90 dan melebihi nilai kekerasan pegas daun tanpa perlakuan.

**Kata Kunci:** *Hardening*, Pegas daun, *Queching*, SAE

## **ABSTRACT**

*Aanalysis of the Effect of Oil SAE Variations on Hardness of Leaf Spring Steel  
(2021 14 + 34pp. + List of Figures + List of Tabels + Attachmens)*

---

Muhammad Pratama Aprialdi

061740211442

**APPLIED ENGINEER OF MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTION AND  
MAINTENANCE STUDY PROGRAM  
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

*The main purpose of this study was to determine the effect of variations in SAE oil quenching media on the hardness of used leaf springs which were hardened with a holding time of 15 minutes and compared the level of hardness before treatment and after treatment. Hardening is a heat treatment process carried out to produce a hard workpiece by quenching, this process is carried out at high temperatures to get high wear resistance, strength and better fatigue limit strength. From the results of hardness testing, the average hardness value of leaf springs without treatment is 30.1 HRC, the average value of leaf springs quenched with SAE 10 oil is 71.1 HRC, the average value of leaf springs quenched with SAE 40 oil. of 52.7 HRC, the average value of leaf spring quenched by SAE 90 oil is 39.1 HRC. So that the highest leaf spring hardness value is in SAE 10 oil quenching, while the lowest hardness value is in SAE 90 oil quenching and exceeds the leaf spring hardness value without treatment.*

**Key Words:** *Hardening, Leaf Spring, Quenching, SAE*

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Pratama Aprialdi  
NIM : 06174021142  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 7 April 1999  
Alamat : Komp. Griya Handayani Blok F1 No 10 RT/RW  
42/13 Sukajadi Kec. Talang Kelapa, Banyuasin  
Nomor Telp/HP : 082394029699  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/D-IV Produksi dan Perawatan  
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Variasi SAE Oli Terhadap  
Kekerasan Baja Pegas Daun

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 11. September 2021



Muhammad Pratama Aprialdi

## **PRAKATA**

Syukur alhamdulillah, saya sebagai penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Terwujudnya Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghantarkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Orang tua dan keluargaku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf Program Studi Sarjana Terapan
3. TMPP Jurusan Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Moch. Yunus, ST., M.T. sebagai pembimbing pertama tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
5. Bapak Drs. Suparjo, M.T. sebagai pembimbing kedua tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
6. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Serta teman-ternan terbaikku kelas 8 PPA yang telah berjuang bersama-sama
7. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Palembang. Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pengesahan Dosen Penguji .....	iv
Abstrak .....	v
Abstract .....	vi
Prakata.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel .....	xi
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4 Sistematika Tulisan.....	3
BAB II <u>T</u> INJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Baja.....	9
2.3 Baja Pegas Daun.....	10
2.4 Baja SUP 11A.....	11
2.5 Proses <i>Hardening</i> .....	12
2.6 <i>Quenching</i> .....	13
2.7 Oli .....	14
2.8 SAE.....	14
2.9 Metode <i>Rockwell</i> .....	15
BAB III <u>M</u> ETODE PENELITIAN.....	17
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	18
3.3 Prosedur Penelitian .....	18
3.4 Proses <i>Hardening</i> .....	19
3.5 Proses Pengujian Kekerasan.....	21
3.6 Metode Pengumpulan data .....	22
BAB IV <u>H</u> ASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Material Yang Diuji.....	25
4.2 Hasil Pengujian Kekerasan.....	25
4.3 Grafik Uji Kekerasan.....	28
4.4 Analisa Data .....	29

BAB V KESIMPULAN .....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran .....	33

Daftar Isi.....	xii
-----------------	-----

Lampiran

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pegas Daun.....	11
Gambar 2.2 Diagram Fe-Fe <sub>3</sub> C.....	12
Gambar 3.1 Diagram alir pelaksanaan penelitian .....	19
Gambar 3.2 Spesimen yang akan diuji.....	21
Gambar 3.3 Dapur pemanas yang digunakan .....	21
Gambar 3.4 Media <i>Quenching</i> .....	22
Gambar 3.5 Proses Pengambilan spesimen.....	22
Gambar 3.6 Proses <i>Quenching</i> spesimen.....	23
Gambar 3.7 <i>Rockwell Hardness tester</i> model HR-150A .....	23
Gambar 3.8 Proses pengujian kekerasan.....	24
Gambar 4.1. Hasil grafik pengujian kekerasan .....	30

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Skala kekerasan <i>rockwell</i> .....	16
Tabel 2.2 Anova satu arah.....	17
Tabel 3.1 Uji kekerasan spesimen tanpa perlakuan .....	24
Tabel 3.2 Uji kekerasan spesimen oli SAE 10.....	25
Tabel 3.3 Uji kekerasan spesimen oli SAE 40.....	25
Tabel 3.4 Uji kekerasan spesimen oli SAE 90.....	26
Tabel 4.1 Komposisi kimia pegas daun bekas yang diuji .....	27
Tabel 4.2 Hasil pengujian pegas daun tanpa perlakuan .....	27
Tabel 4.3 Hasil pengujian spesimen di <i>quenching</i> oli SAE 10.....	28
Tabel 4.4 Hasil pengujian spesimen di <i>quenching</i> oli SAE 40.....	29
Tabel 4.5 Hasil pengujian spesimen di <i>quenching</i> oli SAE 90.....	30
Tabel 4.6 Data perhitungan ANOVA.....	31
Tabel 4.7 Hasil perhiungan ANOVA dari <i>Microsoft Exel</i> .....	33