

**PENINGKATAN KEKERASAN PISAU SADAP KARET  
PRODUK PANDAI BESI DENGAN PROSES HARDENING  
DAN QUENCHING ( VARIASI TEMPERATUR DAN MEDIA  
PENDINGIN )**

**LAPORAN AKHIR**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi D4 Teknik  
Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :  
DIONI YOGA PRATAMA  
061640211829**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2020**

***INCREASED HARDNESS OF RUBBER TAPPING KNIVES  
BLACKSMITHS PRODUCT WITH HARDENING AND  
QUENCHING PROCESSES (VARIATION OF TEMPERATUR  
AND COOLING MEDIA)***

***FINAL REPORT***



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

**By :  
DIONI YOGA PRATAMA  
061640211829**

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA  
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
PALEMBANG  
2020***

**PENINGKATAN KEKERASAN PISAU SADAP KARET  
PRODUK PANDAI BESI DENGAN PROSES *HARDENING*  
DAN *QUENCHING* ( VARIASI TEMPERATUR DAN MEDIA  
PENDINGIN )**



**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
D-IV TMPP - Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing Utama,**

**Pembimbing Pendamping,**

**H. Firdaus, S.T., M.T.  
NIP 196305151989031002**

**H. Indra Gunawan, S.T, M.Si  
NIP 19651111993031003**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

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

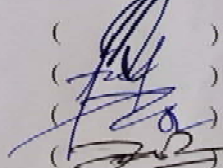
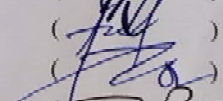

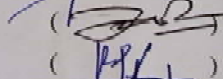
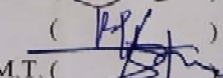
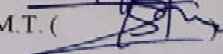
## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :


Nama : Dioni Yoga Pratama  
NIM : 061640211829  
Konsentrasi studi : D-IV TMPP  
Judul Tugas Akhir : PENINGKATAN KEKERASAN PISAU  
SADAP KARET PRODUK PANDAI BESI  
DENGAN PROSES *HARDENING* DAN  
*QUENCHING* (VARIASI TEMPERATUR  
DAN MEDIA PENDINGIN )

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. Firdaus, S.T., M.T. (  )  
2. H. Indra Gunawan, S.T, M.Si (  )  
3. Drs. Suparjo, M.T. (  )  
4. Drs. Zainuddin, M.T. (  )  
5. Ir. Romli, M.T (  )  
6. Eka Satria M, B.Eng.,Dipl.Eng.Epd.,M.T. (  ) 15/10/20

### Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : September 2020

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *Bismillahirrohmanirrohim*

*Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang...*

*Karya sederhana ini*

*kupersembahkan untuk:*

*Bapak terimakasih atas limpahan kasih sayang dengan bersusah payah membekali ilmu putra – putrinya.*

*Ibu terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik.*

*Adikku yang ku cintai dan ku sayangi.*

*Serta terkhusus untuk dosen pembimbing bapak H. Firdaus, S.T.,M.T dan bapak H. Indra Gunawan, S.T.,M.T. terimakasih atas dukungan masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian tugas akhir ini semoga Allah SWT membalas dengan amal yang berlipat ganda aamiin.*

*Kepada cintaku...Terima kasih atas dukungannya semoga kita ditakdirkan untuk bersama.*

*Kedua partnerku Antoni Saputra dan Novran Agung Al Amin yang telah bekerja sama dengan baik.*

*Terimakasih kuucapkan kepada teman seperjuangan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan 16' POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. Seperjuangan dan sepenanggungan, terimakasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti. semoga tak ada lagi duka nestapa di dada tapi suka dan bahagia juga tawa dan canda.*

*Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dikemudian hari dan memberikan kemudahan dalam segala hal, aaminn.*

## HALAMAN MOTTO

“Orang yang berilmu dan beradab tidak akan diam dikampung halaman. Air menjadi kotor karena diam tergenang, jika mengalir iapun menjadi jernih. Tinggalkan negeri mu dan hiduplah mengasing di negeri orang. Kau akan temukan pengganti dari apa yang telah engkau tinggalkan ”.

**(Imam Asy-Syafi'i Rahimahullah )**

“Sebuah perjalanan tidak akan selalu indah dan menyenangkan, bahkan terkadang menyakitkan. Tidak masalah, perjalanan akan mengubahmu menjadi lebih baik ”.

**(Anthony Bourdain)**

“Kebahagiaan itu terlihat nyata hanya ketika di lakukan bersama ”.

**(Christopher J. McCandles)**

## ABSTRAK

### **PENINGKATAN KEKERASAN PISAU SADAP KARET PRODUK PANDAI BESI DENGAN PROSES *HARDENING* DAN *QUENCHING* ( VARIASI TEMPERATUR DAN MEDIA PENDINGIN )**

**(2020 : 15 + 48 Hal. + 23 Daftar Gambar + 13 Daftar Tabel + 5 Lampiran)**

---

DIONI YOGA PRATAMA

061640211829

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Seringkali pisau sadap karet yang diproduksi oleh pandai besi mengalami retak dan rompal bahkan patah pada bagian mata pisaunya, sehingga petani karet harus sering menggantinya dengan pisau yang baru. Dengan demikian produk tersebut tidak bisa dipakai dalam waktu lama dan berkurang nilai ekonomisnya. Penyebab mudahnya pisau sadap karet buatan pandai besi ini rusak karena metode penyepuhan pada produk tersebut tidak dilakukan dengan benar. Sehingga produk yang dihasilkan memiliki tingkat kekerasan yang masih tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses *hardening* dan *quenching* terhadap kekerasan pisau sadap karet produk buatan pandai besi. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan ANOVA dengan desain level *full factorial*, desain model *main effect*, dan 3 replikasi dibantukan dengan perangkat lunak *Design-Expert*. Pada temperatur 800 °C nilai kekerasan maksimum sebesar 62,8 HRC yang didapat dari hasil *quenching* dengan menggunakan media pendingin air, sementara nilai kekerasan minimum sebesar 62,2 HRC diperoleh dari media pendingin oli . Pada temperatur 850 °C nilai kekerasan maksimum sebesar 60,4 HRC diperoleh dari hasil *quenching* menggunakan media pendingin air, dan nilai kekerasan minimum diperoleh dari media pendingin oli sebesar 59,1 HRC.

Kata kunci: Baja pegas daun , *Hardening* , *Quenching* ; ANOVA; *Full Factorial*; Pisau sadap karet

## **ABSTRACT**

### **INCREASED HARDNESS OF RUBBER TAPPING KNIVES BLACKSMITHS PRODUCT WITH HARDENING AND QUENCHING PROCESSES ( VARIATION OF TEMPERATURE AND COOLING MEDIA)**

**(2020: 15 + 48 pp.+ 23 Figures + 13 Tables + 5 Attachments)**

---

DIONI YOGA PRATAMA

061640211829

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT  
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

*Often the rubber tapping knives produced by blacksmiths have cracks and chipped and even broken on their blades, so rubber farmers must often replace them with new knives. Thus the product cannot be used for a long time and has reduced economic value. The cause of this rubber tapping knives made by blacksmiths is easily damaged because the gilding method on the product is not done properly. So the product was produced have a relatively low level of hardness. This study aims to determine the effect of the hardening and quenching process on the hardness of rubber tapping knives made by blacksmiths. Data of test were analyzed using ANOVA with full factorial level design , main effect model design, and 3 replications assisted with Design-Expert software. At a temperature of 800°C, the maximum hardness value of 62,8 HRC obtained from the quenching results using a water cooling media, while the minimum hardness value of 62,2 HRC was obtained from oil cooling media. At a temperature of 850°C the maximum hardness value of 60,4 HRC obtained from the quenching results using water cooling media, and the minimum hardness value obtained from the oil cooling media is 59,1 HRC.*

*Keywords: Spring leaf, Hardening , Quenching ; ANOVA; Full Factorial;Rubber tapping knives*



## **Kata Pengantar**

Dengan memanjatkan puji syukur ke Hadirat Allah Subhanna Wa Ta'ala, yang mana telah Tugas Akhir ini dengan keadaan baik tanpa kurang suatu apapun. Adapun dalam penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat mata kuliah yang telah ditetapkan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Terimakasih kepada orang tua untuk semangat dan doanya.
2. Terimakasih kepada Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya .
3. Terimakasih kepada Ibu Fenoria Putri, S.T,M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Terimakasih kepada Bapak H. Firdaus, S.T,M.T sebagai pembimbing utama tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
5. Terimakasih kepada Bapak H. Indra Gunawan, S.T,M.T selaku pembimbing kedua tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
6. Semua teman sekelas VII PPB
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan didalam penyusunan tugas akhir ini, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari

semua pihak sangat diharapkan. Tidak lupa harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat menambah ilmu pengetahuan bagi kami sebagai penulis

Segala kesalahan dalam bentuk apapun, penulis memohon maaf kepada pembaca. Demikianlah tugas akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat kepada semua pihak yang terkait

Palembang, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pengesahan Dosen Penguji .....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Halaman Motto.....	vi
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Pustaka .....	4
2.2 Tanaman Karet .....	13
2.3 Pisau Sadap .....	14
2.4 Baja.....	15
2.5 <i>Heat Treatment</i> .....	16
2.6 <i>Hardening</i> .....	16
2.7 <i>Quenching</i> .....	17
2.8 Media <i>Qeuenching</i> .....	17
2.9 Diagram Fasa Fe-C.....	18
2.10 Pengujian Kekerasan .....	19
2.11 Analisa Hasil Pengujian Kekerasan.....	21
2.12 Hipotesa .....	22
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	24
3.3 Metode Pengujian.....	29
3.4 Metode Pengumpulan data .....	32
3.5 Metode Pengolahan Data.....	33
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Uji Komposisi .....	34
4.2 Hasil Uji Kekerasan Metode Rockwell .....	36
4.3 Analisa Data Hasil Pengujian Kekerasan .....	39

4.3.1 Analisa Pengaruh Media <i>Quenching</i> Air .....	42
4.3.2 Analisa Pengaruh Media <i>Quenching</i> Oli .....	43
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	47
5.1 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Sumber Referensi.....	4
Tabel 2.2 Skala Kekerasan Metode Rockwell .....	20
Tabel 2.3 ANOVA <i>Table For Select Factorial Model</i> .....	22
Tabel 3.1 Parameter Pengujian Kekerasan.....	30
Tabel 3.2 Data hasil uji kekerasan metode Rockwell .....	31
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi.....	32
Tabel 4.2 Hasil Uji Kekerasan .....	33
Tabel 4.3 Rata-Rata, Standar Deviasi, Dan Rasio Dari Hasil Pengujian.....	36
Tabel 4.4 Rata-Rata, Standar Deviasi, Dan Rasio Dari Hasil Pengujian.....	36
Tabel 4.5 Pengelompokkan Data Hasil Uji Kekerasan Media <i>Quenching</i> Air ..	38
Tabel 4.6 Pengelompokkan Data Hasil Uji Kekerasan Media <i>Quenching</i> Oli...	38
Tabel 4.7 Analisis Varians Spesimen Uji Media <i>Quenching</i> Air .....	41
Tabel 4.8 Analisis Varians Spesimen Uji Media <i>Quenching</i> Oli .....	41

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pisau Sadap Karet.....	15
Gambar 2.2 Diagram Fasa.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 3.2 Spesimen Uji Dengan Perlakuan Panas .....	25
Gambar 3.3 Spesimen Uji Tanpa Perlakuan Panas .....	25
Gambar 3.4 <i>Raw Material</i> .....	26
Gambar 3.5 Spesimen Uji Komposisi .....	26
Gambar 3.6 Dapur Pemanas.....	26
Gambar 3.7 Tang Penjepit .....	27
Gambar 3.8 Wadah Media Pendingin .....	27
Gambar 3.9 Media Pendingin Oli SAE 40.....	27
Gambar 3.10 Alat Uji Rockwell Model HR 150A.....	28
Gambar 3.11 Alat Ukur Jangka Sorong.....	28
Gambar 3.12 Gerinda Tangan.....	28
Gambar 3.13 Ampelas.....	29
Gambar 3.14 Kikir .....	29
Gambar 3.15 Kawat pengikat.....	29
Gambar 3.16 Spesimen Yang Telah Diikat Dengan Kawat.....	30
Gambar 3.17 Pengaturan Temperatur .....	31
Gambar 3.18 Proses <i>Quenching</i> .....	31
Gambar 3.19 Alat Uji Komposisi Tipe ARL-3460.....	33
Gambar 4.1 Grafik Kekerasan Spesimen Pada Temperatur 800□ .....	42
Gambar 4.1 Grafik Kekerasan Spesimen Pada Temperatur 850□ .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

1. *Logbook* Revisi
2. *Logbook* Pembimbing Utama
3. *Logbook* Pembimbing Pendamping
4. Rekomendasi Laporan Sidang Akhir
5. Surat Tanda Uji
6. Tabel dan Grafik

