

**PENGARUH PROSES *PACK CARBURIZING* TERHADAP SIFAT
MEKANIK *SPROCKET* LOKAL SEPEDA MOTOR HONDA LEGENDA
DENGAN MEDIA ARANG TEMPURUNG KELAPA**

Tugas Akhir

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Mesin,
Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung*

Oleh

Nama	:	Erika Rahmayanti
NPM	:	153030125



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PROSES *PACK CARBURIZING* TERHADAP SIFAT
MEKANIK *SPROCKET* LOKAL SEPEDA MOTOR HONDA
LEGENDA DENGAN MEDIA ARANG TEMPURUNG KELAPA**



Nama	: Erika Rahmayanti
NRP	: 15.303.0125

Pembimbing I

(Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT.)

Pembimbing II

(Dr. Ir. Hery Sonawan, MT.)

ABSTRAK

Proses *Pack Carburizing* telah dilakukan pada jenis *sprocket* lokal. Penelitian ini menggunakan Arang Tempurung Kelapa sebagai media dan Barium karbonat sebagai *energizer*. Diawali dengan pengujian komposisi kimia kemudian proses *annealing* pada temperatur 850°C dengan *holding time* selama 60 menit. Variabel dalam penelitian ini adalah *holding time* pada proses *pack carburizing* yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam pada temperatur 950°C. Kemudian dilakukan proses *heat treatment* pada temperatur 900°C dengan *holding time* selama 10 menit yang dilanjutkan *water quenching* dan *tempering* pada temperatur 250°C selama 90 menit.

Dari hasil penelitian *pack carburizing* menunjukkan bahwa penambahan waktu *holding time* mengakibatkan nilai kekerasan semakin tinggi. Nilai kekerasan rata-rata secara berturut-turut adalah 158,9 HVN, 173,8 HVN dan 174,3 HVN. Setelah proses perlakuan panas *quench hardening* nilai kekerasan rata-rata adalah 324,9 HVN, 365,3 HVN dan 390,7 HVN. Adapun setelah proses *tempering* nilai kekerasan rata-rata mengalami penurunan pada seluruh yaitu 264 HVN, 332,1 HVN dan 363,4 HVN. Hasil analisis pada pengamatan struktur mikro setelah dilakukan seluruh proses terdapat fasa martensit temper, ferit dan perlit serta memiliki ukuran butir yang semakin membesar.

Dengan demikian, maka variabel yang menghasilkan nilai kekerasan rata-rata tertinggi pada *sprocket* lokal yaitu 363,4 HVN dengan kenaikan nilai kekerasan 4,1% dari kondisi *As It Is* serta terlihat perubahan besar butir pada setiap variabel.

Kata Kunci : *Sprocket, Annealing, Pack Carburizing, Heat Treatment, Quenching, Tempering*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II STUDI LITERATUR	3
2.1 <i>Sprocket</i>	3
2.2 Baja Karbon	4
2.2.1 Definisi Baja Karbon.....	4
2.2.2 Sifat – sifat Baja Karbon	4
2.2.3 Klasifikasi Baja Karbon	5
2.3 Diagram Fasa Kesetimbangan Besi dan Karbon (Fe-C).....	6
2.4 <i>Pack Carburizing</i>	8
2.4.1 Definisi <i>Pack Carburizing</i>	8
2.4.2 Senyawa Karburasi.....	8
2.4.3 Pengendalian Proses.....	9
2.4.4 Temperatur pada <i>Pack Carburizing</i>	9
2.4.5 Waktu pada <i>Pack Carburizing</i>	10

2.4.6 Komposisi Baja	10
2.4.7 Kedalaman Kasus	11
2.4.8 Proses <i>Pack Carburizing</i>	13
2.4.9 Difusi	15
2.5 Komposisi Kimia	20
2.6 Proses Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>)	20
2.6.1 Mekanisme Proses Pengerasan	21
2.7 <i>Quenching</i>	21
2.8 <i>Tempering</i>	22
2.9 Uji Kekerasan <i>MicroVickers</i>	22
2.9.1 Uji Kekerasan pada Penelitian Sebelumnya	23
2.10 Pengamatan Struktur Mikro	24
2.10.1 Pengamatan Struktur Mikro pada Penelitian Sebelumnya	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Diagram Alir penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan	30
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan	32
3.3 Penentuan Proses <i>Pack Carburizing</i>	34
3.4 Preparasi Spesimen Uji	36
3.5 Proses <i>Annealing</i>	36
3.6 Tahapan Proses <i>Pack Carburizing</i>	37
3.7 Uji Kekerasan <i>MicroVickers</i>	41
3.8 Pengamatan Struktur Mikro	41
3.9 Tahapan Proses Perlakuan Panas (<i>Hardening-Quenching</i>)	43
3.10 Tahapan Proses <i>Tempering</i>	43
3.11 Tempat Penelitian	44

BAB IV DATA DAN ANALISIS	45
4.1 Pengujian Komposisi Kimia	45
4.2 Pengamatan Struktur Mikro	45
4.2.1 Pengamatan Struktur Mikro <i>As It Is</i>	46
4.2.2 Pengamatan Struktur Mikro Setelah Proses <i>Annealing</i>	51
4.2.3 Pengamatan Struktur Mikro Setelah <i>Pack Carburizing</i>	53
4.2.4 Pengamatan Struktur Mikro Setelah Proses <i>Quenching</i>	64
4.2.5 Pengamatan Struktur Mikro Setelah proses <i>Tempering</i>	71
4.3 Pengujian Kekerasan <i>MicroVickers</i>	77
4.3.1 Hasil Pengujian Kekerasan <i>As It Is</i>	77
4.3.2 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Annealing</i>	80
4.3.3 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Pack Carburizing</i>	82
4.3.4 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Quenching</i>	84
4.3.5 Hasil Pengujian Kekerasan Setelah Proses <i>Tempering</i>	86
4.3.6 Perbandingan Nilai Kekerasan	88
4.4 Kedalaman Penetrasi	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sprocket merupakan bagian dari mesin yang berputar yang berguna untuk mentransmisikan daya. *Sprocket* yang digunakan pada penelitian ini adalah produk lokal untuk sepeda motor Honda jenis Legenda Tahun Produksi 1997. *Sprocket* umumnya memiliki sifat kekerasan yang tinggi pada permukaan dan memiliki sifat ulet pada bagian dalam, agar *sprocket* tersebut dapat bekerja secara maksimal.

Dengan demikian, maka untuk meningkatkan kualitas pada *sprocket* lokal akan dilakukan proses *Pack Carburizing*. *Pack Carburizing* adalah proses dimana karbon monoksida yang berasal dari senyawa padat terurai di permukaan logam menjadi karbon baru dan karbon dioksida pada temperatur austenisasi 900°C-950°C. Sebagai media *Pack Carburizing* menggunakan arang tempurung kelapa sebagai sumber karbon padat, diubah terlebih dahulu dalam bentuk butiran. Media arang tempurung kelapa tentunya akan dicampur dengan katalis sebagai *energizer* atau *activator* yang mempercepat proses *pack carburizing*. Katalis yang digunakan adalah Barium Karbonat.

Pemanasan baja pada temperatur tertentu dan dipertahankan pada waktu tertentu. Menurut penelitian terdahulu terjadi peningkatan kekerasan dengan menggunakan temperatur 950°C dengan *holding time* 1 jam dan 2 jam dari keadaan *As It Is*. Namun Penulis ingin membandingkan hasil penelitiannya dengan mengganti variasi *holding time* (Kurniawan, 2005).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah proses *Pack Carbuurizing* dapat meningkatkan sifat mekanik *Sprocket* Lokal Sepeda Motor Honda Legenda.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan *Pack Carburizing* yang dilanjutkan dengan proses perlakuan panas yaitu *quench hardening* dan *tempering* pada *Sprocket* lokal.
2. Menganalisis nilai kekerasan *Sprocket* lokal.
3. Melakukan pengamatan struktur mikro *Sprocket* lokal.
4. Menghitung kedalaman penetrasi karbon setelah *pack carburizing*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Material yang akan diuji berasal dari komponen *Sprocket* jenis lokal untuk sepeda motor Honda Legenda tahun 1997.
2. Temperatur *Pack Carburizing* yang digunakan adalah 950°C
3. Variasi waktu penahanan saat proses *Pack Carburizing* yang digunakan adalah 2 jam, 4 jam dan 6 jam.
4. Karbon aktif yang digunakan adalah Arang Tempurung Kelapa.
5. Katalisator yang digunakan adalah Barium Karbonat.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan terdiri dari 3 bagian yaitu, bagian pertama berisikan halaman judul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel. Bagian kedua terdiri dari BAB I menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. BAB II studi literatur yang memuat teori tentang *sprocket*, *pack carburizing*, perlakuan panas dan proses pembuatan yang menjadi dasar permasalahan yang akan dibahas sebagai referensi, serta penelitian yang dilakukan. BAB III memaparkan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini. BAB IV berisikan analisis dan data dari penelitian yang telah dilakukan. BAB V membuat kesimpulan serta saran dari penelitian Tugas Akhir. Bagian ketiga berisikan daftar pustaka yang menjadi rujukan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Callister, W. D. (2000). *Fundamentals of Materials Science and Engineering, 5ed.* Department of Metallurgical Engineering The University of Utah.
- Clark, D., & Varney, W. (1961). *Physical Metallurgy for Engineering.* New York.
- Foreman, R. (1991). ASM HANDBOOK VOL 4 HEAT TREATING. In *ASM INTERNASIONAL The Materials* (pp. 749-752). American: 18-04-2019.
- Gunawan, D. H. (2006). Pengaruh Suhu *Tempering* terhadap Kekerasan, Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro pada Baja K-460. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol.8 No.2.*
- Handoyo, Y. (2005). Pengaruh *Quenching* dan *Tempering* pada Baja Jis Grade S45C terhadap Sifat mekanis. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 3(2).*
- Hardiansyah, A. (2012). Laporan Praktikum Uji Material Semester Genap 2012/2013. Malang: 17-06-2019.
- Kurniawan, N. (2005). *Pack Carburizing* pada *Sprocket* Sepeda Motor dengan Material Baja Karbon Rendah, *Tugas Akhir Sarjana.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Prapto, R. M. (2018). Peningkatan Kekerasan *Sprocket* Imitasi Melalui Proses Karburasi Cair dengan Suhu 850 °C. Yogyakarta: 06-05-2019.
- Raharjo, S. (2008). Perbaikan Kualitas *Sprocket* Sepeda Motor Lokal dengan Proses *Pack Carburizing* Menggunakan Arang Aktif dari Batok Kelapa. *Vol.7.*
- Syaefudin. (2001). Pengerasan Baja Karbon Rendah dengan Metode Nitridasi dan *Quenching.* Semarang: Universitas Diponegoro.
- William, J. e. (1977). *Carburizing and Carbonitriding.* In *American Society for Metals.*