

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PEMANASAN
PROSES PACK CARBURIZING SPROCKET SEPEDA MOTOR
IMITASI DENGAN MEDIA KARBON BERASAL
DARI ARANG SEKAM PADI TERHADAP
NILAI KEKERASAN**

SKRIPSI



**OLEH :
TRI DANUR KHOLIS
NPM. 15520069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

2022



**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PEMANASAN
PROSES PACK CARBURIZING SPROCKET SEPEDA MOTOR
IMITASI DENGAN MEDIA KARBON BERASAL
DARI ARANG SEKAM PADI TERHADAP
NILAI KEKERASAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memenuhi Pernyataan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik (S1)**

**OLEH
TRI DANUR KHOLIS
NPM. 15520069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2022**

ABSTRAK

Sprocket merupakan bagian yang sangat penting karena *sprocket* berfungsi untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros yang tidak dapat dijangkau oleh roda gigi. *Carburizing* merupakan proses penambahan karbon secara difusi dengan menggunakan media karbon yang cukup tinggi yang bertujuan untuk merubah sifat mekanis dan sifat fisisnya. Biasanya untuk meningkatkan nilai kekerasan dan ketahanan aus pada permukaan dan tetap menjaga keuletan pada bagian inti. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode *pack carburizing* dengan memvariasikan temperatur dan waktu penahanan yaitu temperatur 800°C, 850°C, dan 900°C, dengan waktu penahanan pada masing-masing temperatur yaitu 1 jam, 1,5 jam, dan 2 jam. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan *rockwell* dengan skala C menggunakan indenter intan beban 150 kg/f. Nilai kekerasan *sprocket* imitasi sebelum dilakukan proses *pack carburizing* sebesar 55,8 *hrc*, pada temperatur 800°C dengan waktu penahanan 1 jam 57,4 *hrc*, sedangkan pada 1,5 jam 58,4 *hrc*, dan pada waktu penahan 2 jam 59,1 *hrc*. Untuk temperatur 850°C pada waktu penahanan 1 jam 58,4 *hrc*.

Kata Kunci : *Sprocket, Pack Carburizing*, Temperatur, Waktu Penahanan, Uji Kekerasan.

ABSTRACT

The sprocket is a very important part because the sprocket serves to transmit the rotary force between the two shafts that cannot be reached by the gears. Carburizing is a process of adding carbon by diffusion using a medium high enough carbon which aims to change its mechanical and physical properties. Usually to increase the value of hardness and wear resistance on the surface while maintaining the ductility of the core. The method used in this research was the pack carburizing method by varying the temperature and holding time, namely temperatures of 800°C, 850°C, and 900°C, with holding times at each temperature of 1 hour, 1.5 hours, and 2 hours. The test carried out was a rockwell hardness test with a scale of C using a diamond indenter with a load of 150 kg/f. The imitation sprocket hardness value before the pack carburizing process was 55.8 *hrc*, at a temperature of 800°C with a holding time of 1 hour 57.4 *hrc*, while at 1.5 hours 58.4 *hrc*, and at a holding time of 2 hours 59.1 *hrc*. For a temperature of 850°C at a holding time of 1 hour 58.4 *hrc*.

Keywords : Sprocket, Pack Carburizing, Temperatur, Holding Time, Hardness Test.

RINGKASAN

Kholis, Tri Danur 2022. Analisa Pengaruh Temperatur dan Waktu Pemanasan Pada Proses *Pack Carburizing* Sprocket Sepeda Motor Imitasi Dengan Media *Carbon* Arang Sekam Padi. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Eko Nugroho. S.T.,M.Eng ; Pembimbing (II) Sulis Dri Handono . S.T.,M.Eng.

Sprocket merupakan bagian yang sangat penting karena *sprocket* berfungsi untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros yang tidak dapat dijangkau oleh roda gigi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur dan waktu penahanan pada proses *pack carburizing sprocket* sepeda motor imitasi dengan media karbon arang Sekam Padi.

Metode yang digunakan adalah campuran arang Sekam Padi sebesar 80% dan barium karbonat sebesar 20%, dengan memvariasikan temperatur dan waktu penahanan. Proses pembakaran dilakukan di dalam tungku pemanas. Pengambilan data dilakukan dengan pengujian kekerasan *rockwell* dengan skala C menggunakan indentor intan beban 150 kgf untuk mengetahui nilai kekerasan sebelum dan setelah dilakukan proses *pack carburizing*. Data yang diperoleh akan ditampilkan pada grafik kemudian dianalisa. Diketahui bahwa temperatur dan waktu penahanan mempengaruhi nilai kekerasan pada penelitian dan pengujian ini. Dimana data yang didapat . nilai kekerasan *sprocket* imitasi sebelum dilakukan proses *pack carburizing* sebesar 57,6 *hrc*, pada temperatur 800°C dengan waktu penahanan 1 jam 63,6 *hrc* (10,41 %), sedangkan pada 1,5 jam 64 *hrc* (11,45 %), dan pada waktu penahanan 2 jam 64,7 *hrc* (12,32 %). Untuk temperatur 850°C pada waktu penahanan 1 jam 65,2 *hrc* (13,19%),

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **TRI DANUR KHOLIS** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 18 Januari 2022

Pembimbing I



Eko Nugroho, ST., M.Eng
NIDN. 0016067801

Pembimbing II



Sulis Dri Handono, ST., M.Eng
NIDN. 0216068102

Ketua Program Studi



Asroni, S.T., M.T.
NIDN. 0212128703

PENGESAHAN

Skripsi oleh **TRI DANUR KHOLIS** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 18 Januari 2022

Tim Penguji



_____, **Penguji I**
Eko Nugroho, ST., M.Eng



_____, **Penguji II**
Sulis Dri Handono, ST., M.Eng



_____, **Penguji Utama**
Asroni, S.T., M.T.

Mengetahui

Fakultas Teknik

Dekan,




Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.
NIDN.0210096904

MOTTO

“Jangan Memikirkan Bagaimana Hasilnya nanti, Tapi Lakukan Saja Dahulu Apa
Yang Telah Engkau Rencanakan”

(Tri Danur Kholis)

“Bukan Ilmu yang Seharusnya Mendatangi mu,tapi Kamu Yang Seharusnya
Mendatangi Ilmu”

(Imam Malik)

“Untuk Mendapatkan Apa yang diinginkan Kamu Harus Bersabar Dengan Apa
yang kamu Benci”

(Iman Al-Gazali)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dibuat sebagai tanda bukti penulis kepada:

1. Teruntuk Bapak Dalijo dan ibu Katijah serta bapak Maryudi dan ibu Tukini yang selalu mendo'akan keberhasilan anak-anaknya. Terimakasih buat segala doa, dukungan, semangat, dan waktunya hingga aku berhasil sampai saat ini.
2. Mbak Eka dan Mbak Dwi Yang selalu memberikan bantuan moril serta materil, semangat dan motivasi demi keberhasilan semua ini.
3. Keponakan ku Syauqi Nahwaallah, Nazhir Akbar Athsyarif, dan Safwan Khairullah yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
4. Bapak Eko Nuroho, M.Eng. selaku pembimbing pertama saya ucapkan terima kasih untuk segala upaya dan arahnya, dari segala yang belum tahu menjadi tahu hingga saat ini menjadi lebih paham.
5. Bapak Sulis Dri Handono, M.Eng. selaku pembimbing kedua saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas arahan dan masukan yang diberikan semoga berguna untuk kedepannya.
6. Almamater Universitas Muhamaddiyah Metro.
7. Istri ku bernama Alfi Nurbaiti Rohmah yang selalu berdo'a dan berjuang bersama serta memotivasi bahwa tidak ada yang tidak mungkin jika kita terus berikhtiar.
8. Rekan-rekan RHJ Teknik 15 Agsolend Riputand (Evrol), Hendri Rezza fahlevi (Suket), Kadafi Surya Birawan (Pengek), Wahyu Setiawan (Cigug), Fajar Sidik .P (Cebret), Avin Darma (Kempet), M. Effendi (Kangkung) Aditya Nugraha (Ngawak), Taufiq Qurohman (Jebrak), M. Giovani (Ngaso), Ridho Yudianto (Odeng), Nurvan .W (Bacol), Sigit Ari .D (Bawor), Getta Suswoyo (Balkon), Galung Saputra (Gondes), Andri Ardian (Manting), Ahmad Indra .C (goroh), Ahmad Zainuri (Tela). Wujudkan keinginan kalian sukses selalu untuk kedepannya.

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum, Wr.Wb.

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat-Nya atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Analisa pengaruh temperatur dan waktu pemanasan proses pack carburizing sprocket sepeda motor imitasi dengan media karbon berasal dari arang sekam padi terhadap nilai kekerasan. Skripsi ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan Program Sarjana di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhamaddiyah Metro.

Dengan terselesaikannya penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak DRS. H. Jazim Ahmad, M.pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Metro.
3. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro
4. Bapak Eko Nugroho, S.T., M.Eng. Selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Sulis Dri Handono, S.T., M.Eng. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Kedua Orang Tua beserta saudara penulis yang selalu memberikan dukungan berupa do'a, dorongan dan semangat dalam proses penyelesaian skripsi.
8. Teman-teman mahasiswa jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, keterampilan dan kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan untuk menyempurnakan kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini menjadi lebih baik serta bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum, Wr.Wb.

Metro, 25 Februari 2022

Penulis



Tri Danur Kholis
NPM:15520069

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Danur Kholis
NPM : 15520069
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan Bahwa Skripsi dengan judul **“Analisa pengaruh temperature dan waktu pemanasan proses pack carnurizing sprocket sepeda motor imitasi dengan media karbon berasal dari arang sekam padi terhadap nilai kekerasan”** adalah benar karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjan dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 25 Februari 2022

Yang membuat pernyataan

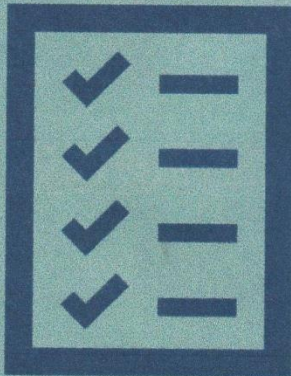


Tri Danur Kholis

NPM:15520069



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO



SURAT KETERANGAN **UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)**

Nomor: 2645/II.3.AU/F/UPI-UK/2022

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : TRI DANUR KHOLIS
NPM : 15520069
Jenis Dokumen : SKRIPSI

JUDUL:

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PEMANASAN PROSES PACK CARBURIZING SPROKET SEPEDA MOTOR IMITASI DENGAN MEDIA KARBON BERASAL DARI ARANG SEKAM PADI TERHADAP NILAI KEKERASAN

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 25 Januari 2022
Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0224018703

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota
Metro, Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
PERNYATAN TIDAK PLAGIAT.....	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAN	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Masalah	4
D. Kegunaan Penelitian	4
E. Ruang lingkup Penelitian	4

BAB II KAJIAN LITERATUR

A. Kajian Literatur yang Mendukung Literatur Terkait	5
1. Arang Sekam Padi	5
2. Sprocket	7
3. Baja Karbon	8
4. Klasifikasi Baja Karbon Berdasarkan Kadar Karbon	9
5. Diagram Besi – Karbon (Fe-C)	10
6. Diagram CCT dan TTT	11

7. Surface Treatment	13
8. Difusi	16
9. Katalisator	16
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	18
1. Study pustaka	18
2. observasi	18
3. tanya jawab	18
4. Waktu dan pelaksanaan proses pack carburizing sprocket sepeda motor imitasi dengan media carbon berasal dari arang sekam padi.....	18
5. Diagram Alir.....	19
B. Tahap Penelitian	25
a. Prosedur Penelitian.....	20
C. Instrumen Penelitian	20
a. Alat	20
b. Bahan	22
D. Teknik Analisa Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran umum	26
B. Hasil	26
BAB V SIMPULAN	
A. simpulan	34
B. Saran	34

DAFTAR LITERATUR

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia Sekam Padi	5
Tabel 2. Komposisi Abu Sekam Padi... ..	6
Tabel 3 Pengambilan data	24
Tabel 4. Hasil pengujian Kekerasan tanpa perlakuan.....	25
Tabel 4 Hasil pengujian Kekerasan pada temperature 800°C.....	25
Tabel 5 Hasil pengujian Kekerasan pada temperature 850°C.....	27
Tabel 6 Hasil pengujian Kekerasan pada temperature 900°C.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Arang Sekam Padi	5
Gambar 2. Sprocket Sepeda Motor	8
Gambar 3. Diagram Fase Fe-c	11
Gambar 4. Diagram CCT	12
Gambar 5. Diagram TTT	13
Gambar 6. Skema Pack Carburizing	15
Gambar 7. Diagram alir.....	19
Gambar 8. Tungku Pemanas	20
Gambar 9. Rockwell	21
Gambar 10. Kotak Sementasi	21
Gambar 11. Gergaji Tangan	21
Gambar 12. Stopwatch	22
Gambar 13.Sprocket	22
Gambar 14. Arang Sekam Padi	22
Gambar 15. Barium Carbonate	23
Gambar 16. Grafik pengujian kekerasan 800°C.....	27
Gambar 17. Grafik pengujian kekerasan 850°C.....	28
Gambar 18. Grafik pengujian kekerasan 900°C.....	28
Gambar 19. Grafik pengujian kekerasan 1 Jam	29
Gambar 20. Grafik pengujian kekerasan 1,5 Jam.....	29
Gambar 21. Grafik pengujian kekerasan 2 Jam	30
Gambar 22. Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan	31
Gambar 23. Grafik Pengaruh Holding time Terhadap Nilai Kekerasan.....	31
Gambar 24. Grafik Pengaruh temperatur Terhadap Nilai Kekerasan	32