

**PENGARUH PROSES *PACK CARBURIZING* MENGGUNAKAN
MEDIA BATUBARA TERHADAP KEKERASAN PISAU KUDUK
KHAS DAERAH GEDUNG AGUNG LAHAT**

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

M GUNTUR REDHO KURNIAWAN

061440211637

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK MESIN

PALEMBANG

2018

***THE INFLUENCE OF PACK CARBURIZING PROCESS BY USING
COAL MEDIA AGAINST THE HARDNESS OF KUDUK KNIFE IN
TYPICAL AREA OF GEDUNG AGUNG LAHAT***

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 :

M GUNTUR REDHO KURNIAWAN

061440211637

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

2018

**PENGARUH PROSES *PACK CARBURIZING* MENGGUNAKAN
MEDIA BATUBARA TERHADAP KEKERASAN PISAU KUDUK
KHAS DAERAH GEDUNG AGUNG LAHAT**



TUGAS AKHIR

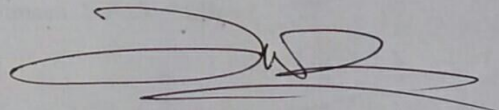
**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
D-IV TMPP - Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,



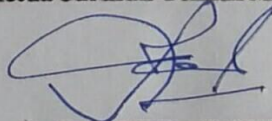
**M. Rasid, S.T., M.T.
NIP. 196302051989031001**

Pembimbing Pendamping,



**Drs. Zainuddin, M.T.
NIP. 195810081986031005**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**



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

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh

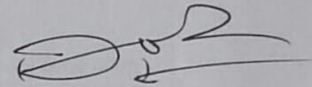
Nama : MUHAMAD GUNTUR REDHO KURNIAWAN
NIM : 0614 4021 1637
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PROSES *PACK CARBURIZING*
MENGUNAKAN MEDIA BATUBARA
TERHADAP KEKERASAN PISAU KUDUK KHAS
DAERAH GEDUNG AGUNG LAHAT

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

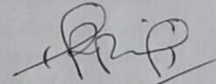
Penguji:

Tim Penguji


: 1. Drs. Zainuddin, M.T.



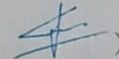
2. H. Karmin, S.T., M.T.



3. Ella Sundari, S.T., M.T.

()

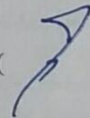
4. Almadora Anwarsani, S.Pd.T., M.Eng (

)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

: Ir. Sairul Effendi, M.T.

()

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 19 Juli 2018

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang
yang diberi ilmu beberapa derajat
(QS : Al-Mujadilah 11)
Ya Allah,
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu
orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni
kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engaku berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah,*

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.,Ayah,.. Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. Bapak M HELMI dan Ibu YUSNAINI

Kepada adikku (Ramadhan dan Dzaki)..Makasih yaa buat segala dukungan doa dan perjuangan kalian masih panjang tetap semangat menggapai asa dan cita semoga yang terbaik buat kalian doakan kakakmu sukses kedepannya aamiin.

Serta terkhusus untuk dosen pembimbing bapak M.Rasid, S.T., M.T. dan bapak Drs. Zainuddin, M.T. terimakasih atas bantuan 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 bantuan dan dukungannya semoga kita ditakdirkan untuk bersama.

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara seperjuangan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan '14 POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. Ahzan, Angga, Bayu, Faisal, Edo, Harun, Sagitra, Yasir, Azizi, Solehan, Gustri, Dito, Nando, Ulfi, Habibur, Reza, Sepri, M Rizki, Rizki R, Romadhan, Roby. Semoga kita menjadi orang yang berguna bagi bangsa dan negara kedepannya aamiin.

Dan juga kepada sahabat kecilku ekky, uben, bagus, angga semoga kita semua menjadi orang yang berhasil dalam urusan dunia dan akhirat

Keluarga besar HMJ TEKNIK MESIN Dan UKM SENI POLSRI terimakasih atas pembelajaran berorganisasi selama menempuh bangku kuliah.

HALAMAN MOTTO

JANGAN CUMA BERHARAP HASIL AKHIR TETAPI HARUS
TETAP FOKUS BAGAIMANA CARA MELEWATI PROSESNYA
DENGAN SEMANGAT DAN KEMAMPUAN MAKSIMAL

DENGAN MELIHAT AKU TAU, DENGAN MENDENGAR AKU
MENGERTI, TETAPI DENGAN MELAKUKAN AKU MAHIR DAN
AHLI.

BERJUTA ORANG BERHASIL DI DUNIA BUKAN HANYA
KARENA PINTAR TETAPI JUGA HARUS BERANI !

ABSTRAK

PENGARUH PROSES *PACK CARBURIZING* MENGGUNAKAN MEDIA BATUBARA TERHADAP KEKERASAN PISAU KUDUK KHAS DAERAH GEDUNG AGUNG LAHAT (2018: 14 + 61 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

NAMA : MUHAMAD GUNTUR REDHO KURNIAWAN
NIM : 061440211637
D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk

Mengetahui tingkat kekerasan dan meningkatkannya agar sesuai dengan standar pisau yang telah ditetapkan dengan memanfaatkan barang sisa limbah industri kendaraan agar masyarakat pengrajin pandai besi dapat merasakan dampak dari ilmu pengetahuan terkhusus pada bidang rekayasa material dengan metode *pack carburizing*, supaya dapat menambah nilai jual serta memasarkan produknya dalam skala nasional bahkan internasional demi meningkatnya ekonomi mikro dan kesejahteraan masyarakat.

Pada penelitian ini *pack carburizing* dilakukan pada temperatur 900⁰C dengan waktu tahan selama 90,120, dan 150 menit dengan media karburasi batubara. Setelah uji *pack carburizing* dilanjutkan pengujian kekerasan dan uji struktur mikro untuk melihat perubahan nilai kekerasan dan fasa yang terbentuk saat sebelum tanpa perlakuan dan setelah melalui tahap *pack carburizing*, pada penelitian ini pengujian kekerasan menggunakan metode *Rockwell* dengan acuan peningkatan nilai HRC.

Setelah melalui proses perlakuan maka didapat hasil yaitu peningkatan nilai kekerasan hasil *carburizing* terendah pada *holding time* 90 menit yaitu sebesar 37,9 HRC, sedangkan nilai kekerasan tertinggi didapat pada waktu tahan 120 menit yaitu sebesar 55,3 HRC jika dipersentasikan meningkat sebesar 44% dari nilai awal tanpa perlakuan.

Kata Kunci:

Rekayasa Material, Pisau, *Pack Carburizing*, *Direct Quenching*

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF PACK CARBURIZING PROCESS USING COAL MEDIA AGAINST THE HARDNESS OF KUDUK KNIFE TYPICAL AREA OF GEDUNG AGUNG LAHAT (2018: 14 + 61 pp. + List of Figure + List of Tables + Attachments)

MUHAMAD GUNTUR REDHO KURNIAWAN
061440211637

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The main purpose of this research is to

Know the level of hardness and improve it to conform knife standards by utilizing waste industrial vehicle so that the community of blacksmiths can feel the science impact especially in the field of material engineering by using pack carburizing method, in order to increase the sale value and market their products in national and even international scale for the improvement of micro economy and community welfare.

In this research the pack carburizing is done at temperature 900⁰C with holding time 90,120, and 150 minutes with coal carburizing medium. After test pack carburizing continued hardness testing and microstructure test to see change of hardness and phase knife without treatment and after passing pack carburizing process, hardness test was done by using Rockwell method with reference to increase HRC value.

After going through the treatment process, the increase of hardness value in the lowest carburizing result holding time 90 minutes that is equal to 37,9 HRC, whereas the highest hardness value is obtained at 120 minute holding time that is equal to 55,3 HRC if it is increased by 44% early without treatment.

Key Words:

Material Engineering, Knife, Pack Carburizing, Direct Quenching

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini yaitu kepada:

1. Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan Doa dan dukungan kepada Anaknya tercinta.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak M. Rasid, S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama proposal tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Bapak Drs. Zainuddin, M.T. sebagai pembimbing kedua proposal tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis.
5. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Buat teman-teman terbaikku kelas 8PPB yang telah berjuang bersama-sama.
6. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan proposal tugas akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, Aamiin Aamiin.

Palembang, 30 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	.....	i
Lembar Pengesahan	.....	iii
Halaman Pengesahan Penguji	.....	iv
Halaman Persembahan	.....	v
Halaman Motto	.....	vi
Abstrak	.....	vii
Kata Pengantar	.....	ix
Daftar Isi	.....	x
Daftar Gambar	.....	xii
Daftar Tabel	.....	xiii
Daftar Lampiran	.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	.....	1
1.1 Latar Belakang	.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	.....	2
1.3 Manfaat Penelitian	.....	2
1.4 Rumusan Masalah	.....	3
1.5 Batasan Masalah	.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	.....	4
2.2 Landasan Teori	.....	5
2.2.1 Proses Karburasi Padat (<i>Pack Carburizing</i>)	.....	6
2.3 Pisau Kuduk	.....	7
2.3.1 Standar Baja Dalam Pembuatan Pisau	.....	7
2.4 Karakteristik Baja Karbon	.....	9
2.4.1 Struktur Besi Murni	.....	9
2.4.2 Baja Karbon	.....	10
2.4.3 Jenis – Jenis Baja Karbon	.....	11
2.4.4 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C	.....	12
2.4.5 Struktur Mikro Baja Karbon	.....	14

2.5	Batubara	17
2.5.1	Kelas Dan Jenis Batubara	17
2.6	Perlakuan Panas	18
2.7	<i>Quenching</i>	19
2.8	Pengujian Sifat Mekanis	22
2.9	Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Diagram Alir Penelitian	25
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian	26
3.3	Metode Pengumpulan Data	27
3.4	Metode Pengujian	28
3.5	Metode Analisis Data Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Pengujian Komposisi Kimia	32
4.2	Data Hasil Pengujian Kekerasan	32
4.3	Data Pengamatan Struktur Mikro	38
BAB V PENUTUP		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Pack Carburizing Proses</i>	6
Gambar 2.2	Pisau Kuduk	7
Gambar 2.3	<i>Knife Steel Hardness</i>	9
Gambar 2.4	Diagram Fasa Baja Karbon	13
Gambar 2.5	Ferit	14
Gambar 2.6	Perlit	14
Gambar 2.7	Sementit	15
Gambar 2.8	Morfologi Martensit	16
Gambar 2.9	Bainit Atas	16
Gambar 2.10	Bainit Bawah	17
Gambar 2.11	Jenis-jenis Batubara	18
Gambar 2.12	Diagram <i>Quenching</i>	21
Gambar 2.13	Proses Penekanan Indentor	23
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2	Kotak Karburisasi	26
Gambar 3.3	Ukuran Spesimen Pisau	26
Gambar 3.4	Media Karburisasi Batubara Halus	27
Gambar 3.5	Spesimen Uji	28
Gambar 3.6	Kotak Karburasi	29
Gambar 3.7	Proses <i>Pack Carburizing</i>	29
Gambar 3.8	Proses Pengujian Kekerasan	30
Gambar 3.9	Pengujian Struktur Mikro	31
Gambar 4.1	Grafik Peningkatan Pada Saat Proses <i>Carburizing</i>	37
Gambar 4.2	Tanpa Perlakuan	38
Gambar 4.3	Perlakuan Paling Optimal	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan Penetrator Dan Beban Untuk Metode <i>Rockwell</i>	..	24
Tabel 2.2	Skala Kekerasan Dan Pemakaiannya	.....	24
Tabel 3.1	Parameter Pengujian	.....	31
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Komposisi	.....	32
Tabel 4.2	Pisau Kuduk Tanpa Perlakuan	.....	33
Tabel 4.3	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 90 Menit Spesimen A	.....	33
Tabel 4.4	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 90 Menit Spesimen B	.....	33
Tabel 4.5	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 90 Menit Spesimen C	.....	34
Tabel 4.6	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 120 Menit Spesimen A	.....	34
Tabel 4.7	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 120 Menit Spesimen B	.....	35
Tabel 4.8	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 120 Menit Spesimen C	.....	35
Tabel 4.9	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 150 Menit Spesimen A	.....	36
Tabel 4.10	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 150 Menit Spesimen B	.....	36
Tabel 4.11	Suhu 900 ⁰ C <i> Holding Time</i> 150 Menit Spesimen C	.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	.....	43
Lampiran 2.	.....	44
Lampiran 3.	.....	45
Lampiran 4.	.....	46
Lampiran 5.	.....	47
Lampiran 6.	.....	50
Lampiran 7.	.....	52
Lampiran 8.	.....	54
Lampiran 9.	.....	56
Lampiran 10.	.....	58
Lampiran 11.	.....	60