



SKRIPSI

**KARAKTERISASI MATA PISAU MESIN SERUT
KAYU BERBAHAN BAJA KARBON TINGGI SK5**

DAMAS YOGA ALAMADA

NIM. 201654094

DOSEN PEMBIMBING

HERA SETIAWAN, S.T., M.T.

QOMARUDDIN, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

KARAKTERISASI MATA PISAU MESIN SERUT KAYU BERBAHAN BAJA KARBON TINGGI SK5

DAMAS YOGA ALAMADA

NIM. 201654094

Kudus, 20 Februari 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Hera Setiawan, S.T., M.T.

NIDN. 0611066901

Pembimbing Pendamping,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIP. 197901232005011002

HALAMAN PENGESAHAN

**KARAKTERISASI MATA PISAU MESIN SERUT
KAYU BERBAHAN BAJA KARBON TINGGI SK5**

DAMAS YOGA ALAMADA

NIM. 201654094

Kudus, 23 Februari 2021

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Sugeng Slamet, S.T., M.T.

NIDN. 0622067101

Anggota Penguji I,



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0223017901

Anggota Penguji II,



Hera Setiawan, S.T., M.T.

NIDN. 0611066901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Fauzan, S.T., M.T.

NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik
Mesin



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Damas Yoga Alamada
NIM : 201654094
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 24 Agustus 1998
Judul Skripsi : Karakterisasi Mata Pisau Mesin Scrut Kayu Berbahan Baja Karbon Tinggi Sk5.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 23 Februari 2021

Yang memberi pernyataan,



Damas Yoga Alamada

NIM. 201654094

KARAKTERISASI MATA PISAU MESIN SERUT KAYU BERBAHAN BAJA KARBON TINGGI SK5

Nama mahasiswa : Damas Yoga Alamada
NIM : 201654094
Pembimbing : 1. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.
2. Qomaruddin, S.T., M.T.

RINGKASAN

Baja SK5 adalah baja dengan kandungan karbon tinggi yaitu 0,8 – 0,9%, baja SK5 merupakan baja paduan dengan unsur karbon tinggi sehingga cocok untuk dijadikan bahan untuk membuat mata pisau agar memiliki karakter keras dan tahan abrasi.

Melakukan serangkaian pengujian guna untuk mendapatkan karakteristik yang keras dan tidak mudah tumpul pada mata pisau mesin serut kayu menggunakan bahan baja karbon tinggi SK5, menganalisa struktur mikro dan tingkat kekerasan pada material SK5, menganalisa pengaruh heat treatment dan variasi media pendingin terhadap material SK5. Proses heat treatment meliputi hardening, quenching dengan variasi media pendingin dialnjut dengan proses tempering, pengujian kekerasan material menggunakan metode rockwell, dan penelitian struktur mikro menggunakan mikroskop optik. Pengumpulan data tingkat kekerasan dari masing - masing sampel dan menganalisanya menggunakan grafik rata – rata tingkat kekerasan, menganalisa gambar struktur mikro dan mengetahui fasa yang terbentuk selama proses heat treatment, membuat perbandingan dari setiap sampel.

Hasil rata – rata data uji kekerasan yang diperoleh setelah serangkaian proses heat treatment mengalami kenaikan hingga 50% dari raw material, fasa *martensite* dan *sementit* berhasil terbentuk setelah proses perlakuan panas *quenching*.

Kata kunci : SK5, Heat treatment, kekerasan, struktur mikro

**CHARACTERIZATION OF SHAVELING MACHINE BLADE USES SK5
HIGH CARBON STEEL MATERIAL**

Student Name : Damas Yoga Alamada
Student Identity Number : 201654094
Supervisor : 1. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.
2. Qomaruddin, S.T., M.T.

ABSTRACT

SK5 steel is steel with a high carbon content of 0.8 - 0.9%, SK5 steel is an alloy steel with a high carbon element making it suitable as a material for making blades so that it has a hard character and is abrasion resistant.

Conducted a series of tests in order to obtain hard and non-blunt characteristics on wood shaved machine blades using SK5 high carbon steel, analyzed the microstructure and hardness levels of SK5 material, analyzed the effect of heat treatment and variations in cooling media on SK5 material. The heat treatment process includes hardening, quenching with a variety of cooling media followed by a tempering process, material hardness testing using the Rockwell method, and microstructure research using an optical microscope. Collecting hardness level data from each sample and analyzing it using a graph of average hardness levels, analyzing microstructure images and knowing the phases formed during the heat treatment process, making comparisons of each sample.

The average results of hardness test data obtained after a series of heat treatment processes have increased by up to 50% of the raw material, martensite and cementite phases have been successfully formed after the quenching heat treatment process.

Keywords : SK5, Heat treatment, hardness, microstructure

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakterisasi mata pisau mesin serut kayu berbahan baja karbon tinggi SK5", adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) pada Fakultas Teknik di Universitas Muria Kudus.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan masih terdapat banyak kekurangan sehingga mohon untuk kritik dan sarannya, tak lupa ucapan terimakasih kepada bapak Hera Setiawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama, terimakasih kepada bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku pembimbing pendamping, atas dukungan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tepat pada waktunya.

Pelaksanaan skripsi tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya, bapak Siswanto dan Ibu Sumanah yang selalu memberi dukungan penuh atas berjalannya skripsi ini
2. Teman-teman seperjuangan yang ikut serta dan saling memberi dukungan
3. Carellia Yogi Pratami Amd, Kep yang selalu memberi support

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 19 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Pernyataan Keaslian	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Baja.....	3
2.1.1 Baja Karbon	3
2.1.2 Baja paduan	4
2.2 Baja SK5 Jis (G4401).....	4
2.2.1 Kposisi Kimia	5
2.2.2 Kekuatan Fisik.....	5
2.2.3 Sifat Mekanis.....	5
2.2.4 Temperatur Quenching.....	6
2.3 Diagram fasa Fe – Fe ₃ C	6
2.4 Perlakuan Panas.....	10
2.4.1 Hardening	11
2.4.2 Normalizing.....	12
2.4.3 Quenching	12
2.4.4 Tempering	12
2.5 Temperatur Austenit.....	13
2.6 Waktu Penahanan	13
2.7 Media Pendingin	14
2.8 Pembentukan Martensite	15
2.9 Diagram Transformasi Untuk Pendinginan.....	15
2.10 Kekerasan	17
2.11 Uji Struktur Mikro.....	18
2.12 Uji Kekerasan	20
2.12.1 Metode Rockwell	20
2.12.2 Metode Brinel.....	21
2.12.3 Metode Vickers	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2.	Alat dan Bahan	23
3.3.	Prosedur Penelitian.....	24
3.4.	Preparasi Sampel	25
3.5.	Gambar desain.....	25
3.6.	Perlakuan Panas.....	25
3.7.	Uji Kekerasan	26
3.8.	Uji Struktur Mikro.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Data	28
4.1.1.	Tungku	28
4.1.2.	Media Pendingin	29
4.1.3.	Grafik Parameter	29
4.1.4.	Data Uji Kekerasan	30
4.1.5.	Data Uji Struktur Mikro	32
4.2.	Analisa Data Uji Kekerasan	36
4.3.	Analisa Hasil Pengamatan Struktur Mikro.....	38
4.4.	Perbandingan Karakter	39

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	43
-----------------------------	----

LAMPIRAN	66
-----------------------	----

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram kesetimbangan Fe-Fe ₃ C.....	7
Gambar 2.2	Struktur mikro fasa austenite.....	8
Gambar 2.3	Struktur mikro fasa ferit	8
Gambar 2.4	Struktur mikro fasa perlit.....	9
Gambar 2.5	Struktur mikro fasa martensit	10
Gambar 2.6	Struktur mikro fasa sementit	10
Gambar 2.7	Diagram temperatur terhadap waktu	11
Gambar 2.8	Diagram TTT untuk baja <i>hypoeutectoid</i>	16
Gambar 2.9	Hubungan kekerasan dengan meningkatnya kandungan karbon.	17
Gambar 2.10	Mikroskop optik	20
Gambar 2.11	Penetrasi <i>Rockwell</i>	21
Gambar 2.12	Skematis prinsip indentasi dengan metode <i>Vickers</i>	22
Gambar 3.1	Diagram alir.....	24
Gambar 3.2	Desain mata pisau	25
Gambar 3.3.	Diagram <i>heat treatment</i>	26
Gambar 4.1	Penyusunan material di dalam tungku.....	28
Gambar 4.2	Fariasi media pendingin	29
Gambar 4.3	Grafik parameter heat treatment.....	30
Gambar 4.4	Sampel dan lokasi indentasi (lingkaran) dipermukaan sampel ...	30
Gambar 4.5	Proses pengujian kekerasann dan sampel uji.....	32
Gambar 4.6	Proses <i>polishing</i> sampel	35
Gambar 4.7	Penetasan cairan etsa HNO ₃	35
Gambar 4.8	Pengamatan struktur mikro.....	36
Gambar 4.9	Grafik rata – rata kekerasan pada sampel pisau bagian tengah ...	36
Gambar 4.10	Grafik rata – rata tingkat kekerasan pisau pada sisi tajam	37
Gambar 4.11	Grafik rata – rata kekerasan pada sampel.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi kimia	5
Tabel 2.2	Kekuatan fisik	5
Tabel 2.3	Sifat mekanis	6
Tabel 2.4	Temperatur <i>Quenching</i>	6
Tabel 2.5	Beberapa macam <i>heat treatment</i> baja	16
Tabel 3.1	Alat perkakas yang digunakan	23
Tabel 4.1	Spesifikasi tungku heat treatment	37
Tabel 4.2	Data hasil uji kekerasan sampel mata pisau baja	31
Tabel 4.3	Data hasil uji kekerasan sampel plat baja SK5	31
Tabel 4.4	Hasil uji struktur mikro	32
Tabel 4.5	Perbandingan karakter	39

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
α	Ferite
γ	Austenite
δ	Delta iron



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto Kegiatan Penelitian	45
Lampiran 2	Foto Hasil uji kekerasan	46
Lampiran 3	Foto Hasil Uji Struktur Mikro	48



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

HVN	: <i>Vickers Hardness Number</i>
TTT	: <i>Time Temperature Transformation</i>
HRC	: <i>Kekerasan Rockwell skala C</i>
IT	: <i>Isothermal Transformation</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>

