

**PENGARUH KOMPOSISI ARANG KAYU JATI DAN CaCO_3
MENGUNAKAN METODE PACK CARBURIZING PADA BAJA
SS400**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
menyelesaikan program studi Pendidikan Strata Satu (S-1)



Oleh :

TRY SUNANDAR

41187001120092

**PROGRAM STUDY TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45"
BEKASI
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang Skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

PENGARUH KOMPOSISI ARANG KAYU JATI DAN CaCO_3 MENGUNAKAN METODE PACK CARBURIZING PADA BAJA SS400

Nama : Try Sunandar
NPM : 41187001120092
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
Judul : "Pengaruh Komposisi Arang Kayu Jati
Menggunakan Metode *Pack Carburizing*
Pada baja SS400"

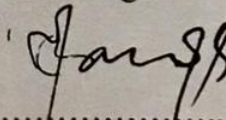
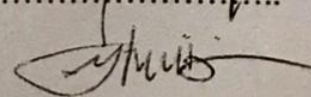
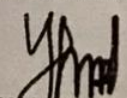
Bekasi,

TIM PENGUJI

Anggota Dewan Penguji :

Nama
Aep Surahto, ST., MT
45114082009025
Riri Sadiana, S.pd., M.Si
45104052015009
Yopi Handoyo, S.Si., MT
45101102010017

Tanda Tangan


.....

.....

.....

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH KOMPOSISI ARANG KAYU JATI DAN CaCO_3 MENGUNAKAN METODE PACK CARBURIZING PADA BAJA SS400

Dipersiapkan dan disusun oleh

Try Sunandar

41187001120092

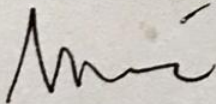
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal

22 November 2019

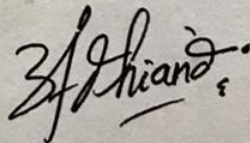
Disetujui oleh

Pembimbing I



Novi Laura Indrayani., S.Si., M.Eng
45104052015010

Pembimbing II



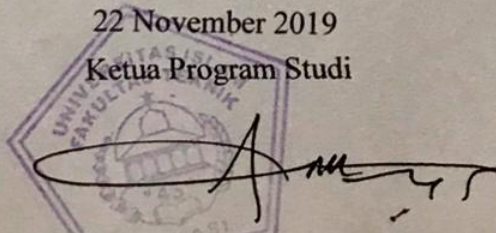
Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T
45102012018001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana

Bekasi,

22 November 2019

Ketua Program Studi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.eng.
45101032013007

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI ARANG KAYU JATI DAN CaCO_3 DALAM PROSES *PACK CARBURIZING* PADA BAJA SS400 TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRONYA"**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam "45" Bekasi.

Penulis skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah SWT.
2. Baginda Nabi Besar Muhammad SAW.
3. Bapak Sukadi (alm) dan Ibu Jaronah serta keluarga besar yang selalu memberikan do'a serta kasih sayang, semangat, dan pengorbanan yang tidak terukur besarnya.
4. Yopi Handoyo.,S.Si.,M.T selaku kaprodi Teknik Mesin S1.
5. Novi Laura Indrayani., S.Si., M.Eng selaku Pembimbing I.
6. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T selaku Pembimbing II.
7. Semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi yang telah membimbing dan memberikan ilmu.
8. Keluarga besar Teknik Mesin Unisma Bekasi angkatan 2012. Selalu mensupport dan membantu penelitian.
9. Untuk kalian yang selalu menanyakan kapan LULUS/WISUDA Terimakasih dan ini jawabannya.
10. Untuk sahabat,teman serta kerabat yang selalu membantu dan mengingatkan untuk mengerjakan skripsi ini sehinga tercapainya skripisi ini terimakasih banyak yang tak terhinga untuk kalian semua
11. Untuk adik adik di fakultas teknik ingat tujuan kalian adalah kuliah dan lulus dengan baik.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI ARANG KAYU JATI DAN CaCO_3 DALAM PROSES *PACK CARBURIZING* PADA BAJA SS400 TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRONYA

Proses pengarbonan (*carburizing*) merupakan proses *thermo-chemical* yang dilakukan dengan cara memanaskan spesimen pada suhu austenitnya dalam ruang yang mengandung serbuk karbon. Pengarbonan ini bertujuan untuk menaikkan kadar karbon pada lapisan permukaan baja sehingga diperoleh baja yang memiliki permukaan keras. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan kekerasan permukaan pada material baja SS400 dan untuk mengetahui perbedaan nilai kekerasan dan struktur mikro pada Baja SS400 akibat proses *carburizing*. Proses *carburizing* pada material dengan suhu 900°C dengan *holding time* 60 menit, sumber karbon yang digunakan yaitu arang kayu jati, dengan katalis yang digunakan yaitu, kalium karbonat. Arang kayu jati dan katalis dicampur dengan komposisi sebesar 80% arang kayu jati, 20% katalis dan 85% arang kayu jati, 15% katalis. Berdasarkan hasil eksperimen pengujian kekerasan diperoleh nilai rata-rata kekerasan pada specimen *raw material* mempunyai nilai kekerasan 145 HB setelah proses *carburizing* specimen 2 mempunyai nilai kekerasan rata rata sebesar 200 HB, specimen 3 mempunyai nilai kekerasan rata rata sebesar 227 HB. Hasil pengujian dari kekerasan perbedaan komposisi menunjukkan nilai yang paling tertinggi adalah spesimen 3 dengan nilai sebesar 227 HB dan . Sedangkan pada pengamatan struktur mikro untuk spesimen yang telah *dicarburizing* terlihat fase *martensit* kasar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terjadi kenaikan kekerasan setelah proses *carburizing*. Selain itu terjadi perubahan struktur mikro baja jenis SS400 akibat proses *carburizing*. Keadaan ini terlihat dari hasil foto struktur mikro dimana ada pertumbuhan dari keadaan kristal yang kasar menjadi keadaan kristal yang halus. Kehalusan kristal mulai terlihat dari bahan yang telah *dicarburizing*.

Kata Kunci : *Baja SS400, Carburizing, Pack Carburizing, Kekerasan, Struktur Mikro*

2.5	Ciri – ciri dan Sifat Kalisium Karbonat	14
2.6	Pembuatan Kalisium Karbonat.....	15
2.7	Sifat-Sifat Logam.....	15
2.7.1	Sifat Mekanik.....	15
2.7.2	Sifat Fisis	16
2.7.3	Sifat Kimia.....	17
2.8	Struktur Mikro Pada Baja.....	17
2.8.1	Diagram Fasa Fe-C.....	18
2.8.2	Fasa – Fasa Dalam Baja.....	20
2.9	Diagram TTT (<i>Time Temperature Transformation</i>).....	21
2.10	Diagram CCT (<i>Continous Cooling Transformation</i>).....	24
2.11	Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	25
2.11.1	<i>Normalizing</i>	25
2.11.2	<i>Anneling</i>	25
2.11.3	<i>Spheroidizing</i>	26
2.11.4	Pengerasan (<i>Hardening</i>).....	26
2.11.5	<i>Tempering</i>	27
2.11.6	<i>Quenching</i>	27
2.11.7	Waktu Tahan (<i> Holding Time</i>).....	29
2.12	Pengerasan Permukaan (<i>Surface Hardening</i>).....	30
2.12.1	<i>Carburizing</i> (Karburasi).....	31
2.12.2	Difusi Pada Baja	35
2.12.3	Katalisator (<i>Energizer</i>).....	36
2.12.4	<i>Nitriding</i> (Nitridasi).....	37
2.12.5	Karbonitridasi (<i>Carbinitriding</i>).....	39
2.12.6	Pengerasan Api (<i>Flame Hardening</i>).....	40
2.12.7	Pengerasan Induksi (<i>Induction Hardening</i>).....	40
2.13	Arang Kayu Jati.....	41
2.14	Pengujian Kekerasan.....	42
2.14.1	Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i>	42
2.14.2	Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	43

METODE PENELITIAN.....	47
3.1. Diagram Alir Penelitian	47
3.2. Tempat Penelitian.....	48
3.3. Bahan Penelitian.....	48
3.4. Peralatan Penelitian.....	49
3.5. Spesimen Penelitian	50
3.6. Variabel Penelitian	51
3.7. Pelaksanaan Penelitian.....	51
3.7.1 Tahapan Proses <i>Pack Carburizing</i>	51
3.7.2 Proses Pengujian Kekerasan	52
3.7.3 Pengujian Struktur Mikro	53
BAB IV	55
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1. Hasil Pengujian Kekerasan.....	55
4.2. Hasil Pembahasan Pengujian Struktur Mikro	57
4.3. Analisa Hasil Uji Struktur Mikro	59
BAB V	60
KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	60

12. Ibu titik terima kasih banyak atas segala macam bentuk toleransinya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan didalam penulisan penelitian ini, baik dari tata tulis dan tata bahasa, serta keterbatasan materi yang dimuat-didalamnya. Oleh karena itu penulis berharap adanya masukan dan saran yang sifatnya membangun dalam penulisan laporan penelitian ini. Akhir kata semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat sesuai dengan maksud dan tujuan khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya.

Bekasi, November 2019

TRY SUNANDAR

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.3.1. Variabel Tetap.....	3
1.3.2. Variabel Bebas	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5

Gambar 2.5 <i>Carburizing</i> (Muh. Nabil “Karburasi Pada Logam dan Pendinginan”).	33
Gambar 2.6 Karbonitridasi (Thelning, K.E. 1984. “ <i>Steel And Its Heat Treatment</i> ”).	39
Gambar 2.7 Flame hardening (Thelning, K.E. 1984. “ <i>Steel And Its Heat Treatment</i> ”).	40
Gambar 2.8 Induction Hardening (Thelning, K.E. 1984. “ <i>Steel And Its Heat Treatment</i> ”).	41
Gambar 2.9 Hardness Brinell (Goban Engineer Notes. “Material Testing, Hardness Testing, Brinell Testing”).	43
Gambar 2.10 <i>Hardness Vickers</i> (Taufiqur Rokhman. 2018. “Kekerasan Material dan Uji Kekerasan”).	44
Gambar 2.11 Hardness Rockwell (Thelning, K.E. 1984. “ <i>Steel And Its Heat Treatment</i> ”).	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 3.2 <i>workshop</i> teknik mesin Universitas Islam 45 Bekasi	48
Gambar 3.3 Serbuk Arang Kayu Jati	48
Gambar 3.4 Serbuk Katalis (<i>Katalizer</i>)	49
Gambar 3.5 Baja SS400	49
Gambar 3.6 Tungku <i>Furnace</i>	49
Gambar 3.7 Kotak Sementasi	50
Gambar 3.8 Microscope	50

Tabel 4. 4 Hasil uji kekerasan Brinell pada masing-masing spesimen.....	55
---	----

Gambar 3.9 Posisi titik pengujian <i>Brinell</i> untuk bagian <i>Base Metal</i> (<i>ASTM E-10</i>)	53
Gambar 4.1 Grafik Nilai Kekerasan Spesimen Penelitian.....	56
Gambar 4.2 Foto Struktur Mikro <i>Base Metal</i> Spesimen I (RAW).....	57
Gambar 4.3 Foto struktur mikro spesimen 2	58
Gambar 4.4 Foto struktur mikro <i>Base Metal</i> spesimen 3	59