

**ANALISIS PROSES *SURFACE HARDENING* DENGAN METODE
CARBURIZING TERHADAP KEKERASAN, KEDALAMAN
KEKERASAN, DAN KOMPOSISI BAJA ASTM A36**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

Nama : Setiyo Wahyudi

NIM : 2011909

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FEBRUARI 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS PROSES *SURFACE HARDENING* DENGAN METODE
CARBURIZING TERHADAP KEKERASAN, KEDALAMAN
KEKERASAN, DAN KOMPOSISI BAJA ASTM A36**



Disusun Oleh :

Nama : Setiyo Wahyudi

NIM : 2011911

Jurusan : TEKNIK MESIN S-1

Mengetahui
Wakil Dekan I,



Sibut, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030300379

DEKAN

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing,

Dr. I Komang Astana Widi, ST. MT
NIP. Y. 1030400405



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2. Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145.
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 553016 Fax. (0341) 553014 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Setiyo Wahyudi
NIM : 2011911
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISIS PROSES *SURFACE HARDENING* DENGAN
METODE CARBURIZING TERHADAP KEKERASAN,
KEDALAMAN KEKERASAN, DAN KOMPOSISI BAJA
ASTM A36

Dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi jenjang Strata 1 (S-1) pada:

Hari/Tanggal : 14 Februari 2022

Telah dievaluasi dengan nilai : 81,8 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua,

Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030400405

Sekretaris,

Febi Rahmadiano, S.T., M.T.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji 1,

Sibut, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030300379

Penguji 2,

Febi Rahmadiano, S.T., M.T.
NIP. P. 1031500490

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Setiyo Wahyudi
NIM : 2011909
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri
Institusi : Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “ **ANALISIS PROSES *SURFACE HARDENING* DENGAN METODE *CARBURIZING* TERHADAP KEKERASAN, KEDALAMAN KEKERASAN, DAN KOMPOSISI BAJA ASTM A36**” adalah skripsi yang disusun atas dasar penelitian yang saya lakukan sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 11 Februari 2022
Yang Membuat Pernyataan

Setiyo Wahyudi
NIM 2011909

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan penyusunan panjatkan hanya kepada Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya lah sehingga penyusunan dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Analisis Proses *Surface Hardening* Dengan Metode *Carburizing* Terhadap Kekerasan, Kedalaman Kekerasan, Dan Komposisi Baja Astm A36” dengan baik. Tentu dalam penyelesaian laporan skripsi ini terdapat dukungan khusus yang hadir menyertai. Untuk itu, penyusun ingin menyampaikan rasa hormat dalam bentuk ungkapan terimakasih kepada seluruh pihak yang berperan aktif membantu penyusunan laporan skripsi ini hingga selesai kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang,
2. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang,
4. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi,
5. Bapak Ir. Teguh Rahardjo, M.T. Sebagai Koordinator Bidang Metalurgi dan Material,
6. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
7. Kedua orang tua dan sanak saudara yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial penyusun,

Harapan penyusunan bahwa laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang penelitian ini. Penyusun sangat menyambut baik untuk segala kritik dan saran yang membangun guna perbaikan penyusunan selanjtnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi calon pendidik hemat di Indonesia.

Malang, 11 Februari 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Penelitian Terdahulu	21
2.2 <i>Surface hardening</i>	22
2.3 Baja Karbon Rendah ASTM A36	24
2.4 Pengujian Kekerasan Material	25
2.5 Pengujian Kedalaman Kekerasan	27
2.6 Pengujian Komposisi Material	27
2.7 <i>Fluidised Bed Furnace</i>	29
2.8 Pengujian Komposisi Material	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Rancangan Penelitian	33
3.2 Variabel Penelitian	34
3.3 Objek Penelitian	34
3.4 Instrumen Penelitian	35
3.5 Teknik Pengumpulan Data	35
3.6 Prosedur Pengumpulan Data	36
3.7 Teknik Analisis Data	38
3.8 Diagram Alir Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan pada Kekerasan Baja ASTM A36	41

4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan pada <i>Kedalaman</i> Spesimen.....	43
DAFTAR ISI	
4.3 Hasil Pengujian dan Pembahasan pada Komposisi Spesimen	44
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Komposisi Bahan Baja Karbon Rendah ASTM A36.....	10
Gambar 2 Diagram Kesetimbangan	11
Gambar 3 Prinsip kerja SEM EDX	16
Gambar 4 Analisis Komposisi	20
Gambar 5 Rancangan Penelitian	21
Gambar 6 Objek Penelitian	23
Gambar 7 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 8 Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan.....	29
Gambar 9 Hasil <i>Kedalaman</i> Spesimen 1	30
Gambar 10 Hasil <i>Kedalaman</i> Spesimen 2	31
Gambar 11 Hasil <i>Kedalaman</i> Spesimen 3	31
Gambar 12 Grafik Perbedaan Kedalaman Kekerasan.....	31
Gambar 13 Hasil Uji SEM EDX 1	31
Gambar 14 Grafik Komposisi Material 700.....	32
Gambar 15 Hasil Uji SEM EDX 2.....	33
Gambar 16 Grafik Komposisi Material 800.....	33
Gambar 17 Hasil UJI SEM EDX 3	34
Gambar 18 Grafik Komposisi Material 900.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Pengujian Kekerasan	24
Tabel 2 Perbandingan Hasil Pengujian Kekerasan	29
Tabel 3 Komposisi Baja ASTM A36 <i>carburizing</i> 700	33
Tabel 4 Komposisi Baja ASTM A36 <i>Carburizing</i> 800	34
Tabel 5 Komposisi Baja ASTM A36 <i>Carburizing</i> 900	35