

**PENGARUH PERLAKUAN *HARDENING* DAN *QUENCHING*
PADA BAJA AISI 1045 TERHADAP KEKERASAN DAN
STRUKTUR MIKRO UNTUK RODA GIGI TRANSMISI**

SKRIPSI



diajukan oleh:

MUHAMMAD YUSRIL FAYAI

1810641012

KEPADA

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

2023

**PENGARUH PERLAKUAN *HARDENING* DAN *QUENCHING*
PADA BAJA AISI 1045 TERHADAP KEKERASAN DAN
STRUKTUR MIKRO UNTUK RODA GIGI TRANSMISI**

SKRIPSI



diajukan oleh:

MUHAMMAD YUSRIL FAYAI

1810641012

KEPADA

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

2023

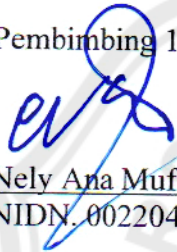
SKRIPSI
PENGARUH PERLAKUAN *HARDENING* DAN *QUENCHING* PADA
BAJA AISI 1045 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
UNTUK RODA GIGI TRANSMISI

dipersiapkan dan disusun oleh
Muhammad Yusril Fayai
1810641012

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 11 Februari 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1



Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN. 0022047701

Penguji 1



Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NIDN. 0717087203

Pembimbing 2



Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN. 0715126901

Penguji 2



Ardhi Fathonisyam P.N., S.T., M.T.
NIDN. 0728038002

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 15 Februari 2023
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN. 0715126901

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM.
NPK. 1978040510308366

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusril Fayai

NIM : 1810641012

Judul Skripsi : **PENGARUH PERLAKUAN *HARDENING* DAN *QUENCHING* PADA BAJA AISI 1045 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK RODA GIGI TRANSMISI**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan.

Jember, 15 Februari 2023



Muhammad Yusril Fayai

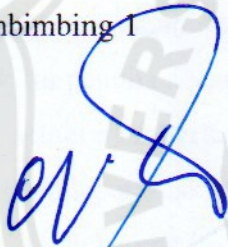
HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PERLAKUAN *HARDENING* DAN *QUENCHING* PADA
BAJA AISI 1045 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
UNTUK RODA GIGI TRANSMISI**

Yang diajukan oleh:
Muhammad Yusril Fayai
1810641012

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN. 0022047701

Pembimbing 2



Kosjoko, S.T., M.T
NIDN. 0715126901

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih, kekuatan, umur panjang dan kesehatan yang diberikan kepada penulis selama pengerjaan penyusunan skripsi dengan judul **“PENGARUH PERLAKUAN HARDENING DAN QUENCHING PADA BAJA AISI 1045 TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK RODA GIGI TRANSMISI”** sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan penuh tanggung jawab. Penyusunan skripsi ini dibuat berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 4 Oktober 2022 – 12 Januari 2023.

Tugas ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam penyusunan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang dihadapi oleh penulis, untuk itu penulis secara khusus menyampaikan terimakasih kepada Ibu dan Ayah yang selalu memberikan semangat dan doa dalam penyusunan skripsi ini. Selama penulisan laporan skripsi ini, penulis juga mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Nely Ana Mufarida, S. T., M. T. sebagai Dosen Pembimbing 1.
5. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing 2.
6. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji 1.
7. Bapak Ardhi Fathonisyam, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji 2.
8. Bapak Muhammad Zainur Ridlo, M. Eng selaku Tim Komisi Bimbingan.

9. Bapak Nurhalim, S. T., M. Eng. selaku Tim Komisi Bimbingan dan sebagai Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Mesin 2018.
10. Mas Anggit selaku Laboran Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
11. Dan keluarga tercinta yang memberi semangat saat mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
12. Serta pihak-pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis membuka diri untuk segala kritik dan saran yang konstruktif atas penyusunan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat menambah wawasan pembaca serta bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Jember, 15 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Baja	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Pengaruh Unsur Paduan Terhadap Baja	6
2.4 Spesifikasi Baja AISI 1045	7
2.5 Baja Karbon	8
2.5.1 Baja Karbon Rendah	9
2.5.2 Baja Karbon Sedang	9
2.5.3 Baja Karbon Tinggi	9
2.6 Roda Gigi Transmisi	10
2.7 Diagram Fasa Besi Karbon (Fe-C)	11
2.8 Media Pendingin Air Garam	12
2.9 Diagram Temperatur Pemanasan	12

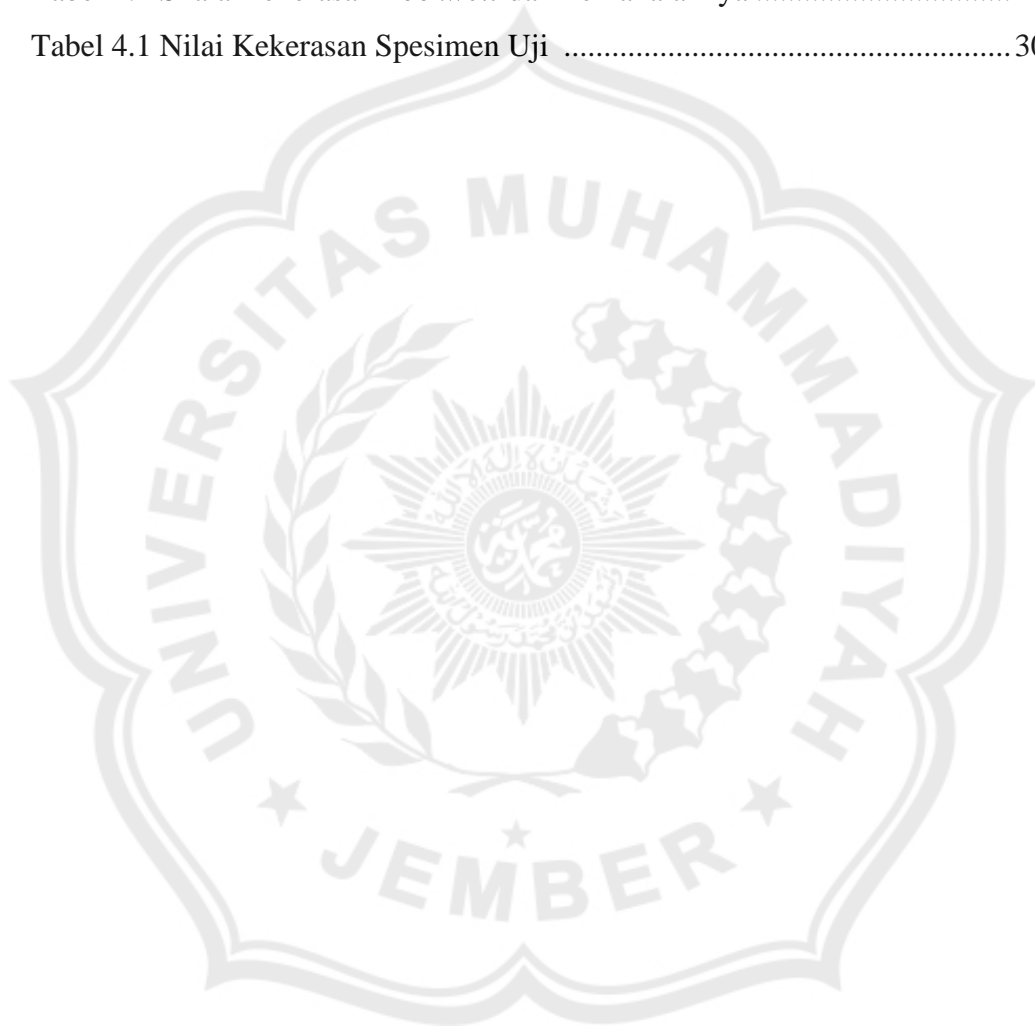
2.10	<i>Quenching</i>	14
2.10.1	Holding Time	15
2.11	Uji Tarik	16
2.12	Pengujian Kekerasan	18
2.12.1	Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	18
2.12.2	Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	19
2.12.3	Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	20
2.13	Struktur Mikro.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Metode Penelitian	27
3.2	Alat dan Bahan.....	27
3.2.1	Alat Penelitian	27
3.2.1	Bahan Penelitian	27
3.3	Tempat Penelitian	27
3.4	Metode Alir Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Perlakuan Panas dan <i>Quenching</i>	29
4.2	Hasil Kekerasan	30
4.3	Hasil Uji Struktur Mikro	31
4.3.1	<i>Grain Size</i> Spesimen 1	34
4.3.2	<i>Grain Size</i> Spesimen 2	36
4.3.3	<i>Grain Size</i> Spesimen 3	38
BAB V PENUTUP		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
DAFTAR LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spur Gear	10
Gambar 2.2 Roda Gigi Heliks	11
Gambar 2.3 Daerah Temperatur Pemanasan	13
Gambar 2.4 Kurva Laju <i>Inverse</i> Untuk Baja.....	14
Gambar 2.5 Alat Uji Tarik Universal.....	16
Gambar 2.6 Prinsip Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	19
Gambar 2.7 Prinsip Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	20
Gambar 2.8 Prinsip Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	21
Gambar 2.9 Alat Uji Struktur Mikro	25
Gambar 2.10 Tabel <i>Grain Size</i>	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Proses <i>Hardening</i>	29
Gambar 4.2 Grafik Nilai Kekerasan	30
Gambar 4.3 Pengujian Kekerasan <i>Rockwell</i>	31
Gambar 4.4 Struktur Mikro 6L air : 500g Garam	32
Gambar 4.5 Struktur Mikro 6L air : 600g Garam	32
Gambar 4.6 Struktur Mikro 6L air : 700g Garam	33
Gambar 4.7 <i>Intersection Grain</i> Terhadap <i>Test Line</i> Spesimen 1	34
Gambar 4.8 Nilai <i>Grain Size</i> Spesimen 1	35
Gambar 4.9 <i>Intersection Grain</i> Terhadap <i>Test Line</i> Spesimen 2	36
Gambar 4.10 Nilai <i>Grain Size</i> Spesimen 2	37
Gambar 4.11 <i>Intersection Grain</i> Terhadap <i>Test Line</i> Spesimen 3	38
Gambar 4.12 Nilai <i>Grain Size</i> Spesimen 3	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Baja AISI 1045	8
Tabel 2.2 Klasifikasi Baja Dalam Kegunaannya.....	8
Tabel 2.3 Beban, Indentor dan Skala Kekerasan <i>Rockwell</i>	21
Tabel 2.4 Skala Kekerasan <i>Rockwell</i> dan Pemakaiannya	22
Tabel 4.1 Nilai Kekerasan Spesimen Uji	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Furnace Pemanas	43
Lampiran 2. Proses <i>Hardening</i>	44
Lampiran 3. Proses Pembuatan Gear	45
Lampiran 4. Proses Pengujian Kekerasan	45
Lampiran 5. Proses Pengujian Struktur Mikro	46

