



LAPORAN SKRIPSI

KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN
MIKROGRAFI KNL EXTRA K 110 MELALUI
PROSES TEMPERING SETELAH
HARDENING

Willy Ristiano Ardy

NIM. 201554104

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Sugeng Slamet, S.T., MT

Qomaruddin, S.T., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN
MIKROGRAFI KNL EXTRA K 110 MELALUI
PROSES TEMPERING SETELAH HARDENING**

WILLY RISTIANTO ARDY

NIM. 201554104

Kudus, 16 Maret 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T
NIDN : 0622067101



Qomaruddin, S.T., M.T
NIDN : 0626097102

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati S.T., M.Sc.
NIDN : 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN MIKROGRAFI KNL
EXTRA K 110 MELALUI PROSES TEMPERING SETELAH
HARDENING

WILLY RISTIANTO ARDY
NIM. 201554104

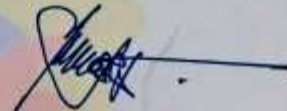
Kudus, 16 Maret 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.,Eng
NIDN : 0021087301

Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc
NIDN : 0613049403

Dr. Sugeng Slamet, S.T.,M.T.
NIDN : 0622067101

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Mohammad Anan, S.T.,M.T.
NIS : 0610701000001141



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.,M.Eng
NIP : 19730821005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Willy Ristiano Ardy
Nim : 201554104
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 16 April 1997
Judul Skripsi : Karakteristik Kekerasan Dan Mikrografi Knl
Extra K 110 Melalui Proses Tempering Setelah
Hardening.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran 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, 16 Maret 2023

Yang memberi pernyataan



METERAL
TEMPEL
BBFAKX243358330

Willy Ristiano Ardy

NIM. 201554104

KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN MIKROGRAFI KNL EXTRA K 110 MELALUI PROSES TEMPERING SETELAH HARDENING

Nama : Willy Ristiano Ardy
NIM : 201554104
Pembimbing : 1. Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T
2. Qomaruddin, S.T., M.T

RINGKASAN

Besi dan baja paling banyak dipakai sebagai bahan industri yang mempunyai nilai ekonomis dan sifat-sifatnya yang bervariasi, dari yang paling lunak dan mudah dibentuk sampai yang paling keras dan tajam. Baja-baja ini dituntut mempunyai sifat-sifat, misalnya tahan aus akibat gesekan antar komponen (pada bantalan). Kegunaan baja sangat bergantung pada sifat-sifat baja yang sangat bervariasi yang diperoleh dengan pemaduan dan penerapan perlakuan panas. Sifat mekanik dari baja sangat bergantung pada struktur mikronya, sedangkan struktur mikro sangat mudah dirubah melalui proses perlakuan panas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode hardening. Teknik pengumpulan data yaitu dengan cara metode observasi langsung terhadap kondisi diluar dan didalam perusahaan. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja KNL Extra K 110. Spesimen yang digunakan adalah baja KNL Extra K 110 berbentuk silinder dengan diameter 10mm dan kedalaman 5mm yang berjumlah 1 buah spesimen dengan perlakuan suhu hardening dan tempering 200°C dan 500°C.

Hasil penelitian ini adalah panas dengan pemberian variasi temperature 200°C dan 500°C dengan media tempering ditambah oli memberikan asutenit menjadi homogen sehingga dapat meningkatkan kekerasan dan merubah struktur mikro baja KNL Extra K 110. Hasil pengujian kekerasan specimen raw material memiliki kekerasan sebesar 51,5 HRB tanpa perlakuan, sedangkan pada specimen perlakuan panas didapatkan tingkat kekerasan rata-rata tertinggi pada specimen temperature 200°C dengan holding time 15 menit sebesar 49 HRB dan kekerasan rata-rata terendah sebesar 42 HRB.

Kata Kunci: Baja KNL Extra K 110, Tempering

KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN MIKROGRAFI KNL EXTRA K 110 MELALUI PROSES TEMPERING SETELAH HARDENING

Nama : Willy Ristiano Ardy
NIM : 201554104
Pembimbing : 1. Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T
2. Qomaruddin, S.T., M.T

ABSTRACK

Iron and steel are most widely used as industrial materials which have economic value and their properties vary, from the softest and most malleable to the hardest and sharpest. These steels are required to have properties, such as wear resistance due to friction between components (on bearings). The usefulness of steel depends largely on the wide variety of steel properties obtained by alloying and applying heat treatment. The mechanical properties of steel are very dependent on its microstructure, while the microstructure is very easily changed through the heat treatment process.

The method used in this study is the hardening method. The data collection technique is by direct observation method of conditions outside and within the company. The material used in this study was KNL Extra K 110 steel. The specimens used were KNL Extra K 110 steel in the form of a cylinder with a diameter of 10mm and a depth of 5mm, a total of 1 specimen with hardening and tempering temperatures of 200°C and 500°C.

The results of this study were heat by providing temperature variations of 200°C and 500°C with tempering media plus oil giving asutenit to become homogeneous so as to increase hardness and change the microstructure of KNL Extra K 110 steel. The hardness test results of the raw material specimens had a hardness of 51, 5 HRB without treatment, whereas in heat treated specimens the highest average hardness was obtained at a specimen temperature of 200°C with a 15 minute holding time of 49 HRB and the lowest average hardness of 42 HRB.

Keywords: Steel KNL Extra K 110, Tempering

KATA PENGANTAR

Syalom, Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan skripsi berjudul "KARAKTERISTIK KEKERASAN DAN MIKROGRAFI KNL EXTRA K 110 MELALUI PROSES TEMPERING SETELAH HARDENING".

Penyusunan Skripsi ini digunakan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

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

1. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M,Eng., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang banyak membantu dalam memberikan solusi terkait kendala dalam penulisan
3. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Kedua yang telah mengarahkan dalam proses penelitian.
4. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., Selaku penguji yang membantu dalam pemahaman pada skripsi.
5. Ibu Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc., sebagai penguji yang membantu dalam pemahaman pada skripsi.
6. Seluruh dosen dan staf progdi di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.
7. Kedua orangtua yang telah memberikan dukungan doa, semangat dan motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Teman-teman di Teknik Mesin Angkatan 2015.

Penulis menyadari adanya 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. Penulis berharap semoga buku skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 16 Maret 2023



Willy Ristiano Ardy

DAFTAR ISI

Halaman Persetujuan.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi	iii
Ringkasan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Pengertian Baja	7
2.2.2. Difusi.....	10
2.2.3. Mekanisme Difusi	11
2.2.4. Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>)	12
2.2.5. Proses (<i>Heat Treatment</i>)	12
2.2.6. Mekanisme Perlakuan Panas.....	13
2.2.7. Klasifikasi Perlakuan Panas	15
2.2.8. Struktur Mikro Baja	19
2.2.9. Uji Kekerasan.....	24
2.2.10.....	Uji
Kekerasan (<i>Vickers</i>).....	26
2.2.11.....	Mikr
ografi.....	27
2.3. Kerangka Teoritis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2. Bahan dan Alat	30
3.3. Pelaksanaan Eksperimen	33
3.4. Pengumpulan Data	34
3.5. Teknik Pengumpulan Data	35

3.5.1. Melakukan Studi Pustaka dan Lapangan	35
3.5.2. Mengidentifikasi Permasalahan	35
3.6. Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Hasil Pengujian dan Pembahasan Kekerasan Baja KNL Extra	40
4.2. Hasil Pengujian dan Pembahasan Kekerasan Tanpa Perlakuan	41
4.3. Hasil Pengujian dan Pembahasan Kekerasan Tempering	43
4.4. Pembahasan	43
BAB V PENUTUP	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN-LAMPIRAN	50



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat-alat yang digunakan dalam Proses Hardening.....	31
Tabel 4.1	Kodefikasi Spesimen	38
Tabel 4.2	Data Perlakuan Panas Spesimen.....	39
Tabel 4.3	Hasil Uji Vickers	40
Tabel 4.4	Perbandingan Hasil Pengujian Kekerasan Baja	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Baja KNL Extra K 110	8
Gambar 2.2	Struktur Difusi Vacancy	10
Gambar 2.3	Struktur Difusi Interstisi	10
Gambar 2.4	Klasifikasi Perlakuan Panas	14
Gambar 2.5	Diagram Fasa Fe-C	19
Gambar 2.6	Struktur Mikro Perlit	20
Gambar 2.7	Struktur Mikro Ferrite	21
Gambar 2.8	Struktur Mikro Martensit.....	22
Gambar 2.9	Struktur Mikro Sementit.....	22
Gambar 2.10	Struktur Mikro Austenite.....	23
Gambar 2.11	Skema Pengujian Kekerasan Brinell	24
Gambar 2.12	Skema Pengujian Kekerasan Vickers	24
Gambar 2.13	Skema Pengujian Kekerasan Rockwell	25
Gambar 2.14	Skema Kerangka Teoritis	28
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 4.1	Grafik Uji Tanpa Perlakuan Baja KNL Extra K 110	41
Gambar 4.2	Grafik Uji Hardening Baja KNL Extra K 110.....	42
Gambar 4.3	Grafik Uji Tempering Baja KNL Extra K 110.....	43
Gambar 4.4	Uji Tanpa Perlakuan Baja KNL Extra K 110	44
Gambar 4.4	Uji Hardening Baja KNL Extra K 110	45
Gambar 4.4	Uji Tempering Baja KNL Extra K 110	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tungku Heat Treatment dan Mesin Grinding	51
Lampiran 2. Pengambilan Data Mikrografi Tempering 200°C Dan 500°C	52
Lampiran 3. Pengambilan Data Mikrografi Tanpa Perlakuan	52
Lampiran 4. Foto Baja KNL Exstra K 110	53

