

SKRIPSI

PENGARUH HOLDING TIME PADA AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA ASSAB 705



**ALEXSI
03051181520094**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

PENGARUH HOLDING TIME PADA AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA ASSAB 705

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:
ALEXSI
03051181520094**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH HOLDING TIME PADA AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA ASSAB 705

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya


Oleh:

ALEXSI
03051181520094

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyad Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

Indralaya, Agustus 2019
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi,


Ir. Helmy Alian, M.T
NIP. 195910151987031006

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

Nama : ALEXSI
NIM : 03051181520094
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : TEKNIK MATERIAL
Judul Skripsi : PENGARUH HOLDING TIME PADA
AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK,
KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA
BAJA ASSAB 705

Dibuat Tanggal : 28 November 2018

Selesai Tanggal : 30 Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Syarifuddin S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP.197112251997021001

Indralaya, Agustus 2019

Dosen Pembimbing,

Ir. Helmy Alian, M.T

NIP. 195910151987031006

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul **“PENGARUH HOLDING TIME PADA AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA ASSAB 705”** telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juli 2019.

Indralaya, 30 Juli 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

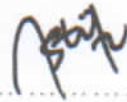
Ketua:

1. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T
NIP. 195903211987031001


(.....)

Anggota:

2. Astuti, S.T, M.T
NIP. 197210081998022001


(.....)

3. Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T,M.T
NIP. 198911172015042003


(.....)



Ir. Syadi Yuni, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi,



Ir. Helmy Alian, M.T
NIP. 195910151987031006

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alexsi

NIM : 03051181520094

Judul : Pengaruh Holding Time pada Austemper Terhadap Kekuatan Tarik,
Kekerasan dan Struktur Mikro pada Baja Assab 705

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil *penjiplakan/plagiat*. Apabila ditemukan unsur *penjiplakan/plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



NIM. 03051181520094

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alexsi

NIM : 03051181520094

Judul : Pengaruh Holding Time pada Austemper Terhadap Kekuatan Tarik,
Kekerasan dan Struktur Mikro pada Baja Assab 705

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2019



Alexsi

NIM. 03051181520094

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah Subhanawata'ala, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Tugas Akhir (Skripsi) ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Holding Time pada Austemper Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Struktur Mikro pada Baja Assab 705”.

Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan setulus hati penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kepada kedua orang tua saya bapak Rohidi dan ibu Muzaili dan kepada saudara-saudari saya yang telah membantu saya dan menyemangati saya selama menimba ilmu dari saya kecil hingga sampai di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya ini.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Amir Arifin S.T., M.Eng. Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir.Helmy Alian, M.T selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis sehingga terselesaikannya Skripsi ini.
5. Bapak Gunawan S.T., M.T., Ph.D selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis sehingga terselesaikannya perkuliahan ini.
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin atas ilmu pengetahuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.

7. Para Karyawan dan Staff Jurusan Teknik Mesin, Bpk Suyatno selaku koordinator Lab. Metallurgi, Kak Iwan selaku koodinator Lab CNC-CAD/CAM, Kak Yanwar, Kak Sapril, dan Kak Guntur terimakasih telah banyak membantu dalam proses administrasi.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 terutama yang sedang menggarap skripsi yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Adik dan Kakak tingkat Teknik Mesin dan Seluruh Angkatan yang telah membantu saya.
10. Semua pihak yang turut mengambil peran dalam membantu penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tugas Akhir (Skripsi) hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Indralaya, Juli 2019



Penulis

RINGKASAN

PENGARUH HOLDING TIME PADA AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA ASSAB 705

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 18 Juli 2019

Alexsi;

Dibimbing oleh Ir.Helmy Alian, M.T

THE EFFECT OF AUSTEMPER HOLDING TIME ON TENSILE STRENGTH, HARNESS AND MICROSTRUCTURE ON STEEL ASSAB 705

xiii + 40 halaman, 7 tabel, 16 gambar, 9 lampiran

Ringkasan

Pada Penelitian ini menggunakan bahan baja assab 705 sebagai bahan penelitian, seperti yang telah diuraikan kenapa menggunakan baja assab 705. Karena baja assab 705 merupakan baja karbon sedang (*Medium*) yang sangat banyak di gunakan dalam dunia industri yang mengandung karbon sebesar 0,38%-0,43%C, dan dengan kandungan karbonnya memungkinkan baja untuk dikeraskan dengan pengerjaan perlakuan panas (*heat treatment*) yang sesuai seperti *hardening*. Hardening adalah proses pemanasan logam sampai temperatur di atas titik kritis (daerah austenit), ditahan sejenak sesuai dengan waktu tahan yang dibutuhkan agar seluruh benda kerja memiliki struktur austenit dan kemudian didinginkan secara mendadak (*Quenchig*).

Untuk meningkatkan sifat-sifat mekanis baja ASSAB 705 dilakukan proses perlakuan panas (*heat treatment*). Dalam penelitian ini, proses perlakuan panas yang dilakukan adalah Austempering yaitu proses perlakuan panas yang dilakukan untuk membentuk struktur bainit dalam baja ASSAB 705 yang

memiliki sifat-sifat mekanis yang lebih baik dibanding dengan struktur perlit. Proses ini dilakukan dengan menahan spesimen pada temperatur austenit selama beberapa saat, kemudian dicelupkan pada cairan pendingin (Oli) pada temperatur tertentu lalu di austempering. Pada waktu austempering harus memastikan bahwa pembentukan ferit bainit cukup untuk austenit sisa dengan karbon yang memungkinkan sebagian besar untuk dipertahankan ke suhu kamar. Sayangnya austempering yang berkepanjangan menyebabkan dekomposisi austenit residual menjadi campuran karbida dan ferit.

Dari hasil pengujian kekuatan tarik spesimen baja assab 705 peneliti mendapatkan nilai dengan holding time 0 menit (tanpa perlakuan) mempunyai batas maximum rata- rata tertinggi pada holding time 90 menit adalah 125,91 kgf. Sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada batas patah adalah 103,07 pada holding time 90 menit, dan pada spesimen tanpa perlakuan memiliki persentase regangan tertinggi sebesar 6,58 persen.

Dari hasil pengujian kekerasan pada specimen tanpa perlakuan, holding time 30, 60, dan 90 menit bahwa dapat dilihat perbandingan tingkat kekerasan pada spesimen selalu meningkat dengan di quenching menggunakan media oli dengan holding time tertentu.

Dari hasil pemeriksaan struktur mikro pada baja assab 705 pada spesimen tanpa perlakuan banyak terdapat flek hitam (Flek Perlit) dan bersama itu berkurangnya ferrit atau baja murni. Pada kadar karbon baja assab 705 0,42 %, maka baja dalam keadaan jenuh terhadap karbon. Pada specimen dengan holding time 30 menit dengan suhu austempering 320 °C maka didapat struktur mikro ferrit dan bainit, dan pada specimen dengan holding time 60 menit juga terdapat struktur ferrit dan bainit, Sedangkan pada holding time 90 menit terdapat struktur perlit, ferrit, dan bainit.

Kata Kunci : Holding time, Austemper, Kekuatan Tarik, Kekerasan, Struktur Mikro.

SUMMARY

THE EFFECT OF AUSTEMPER HOLDING TIME ON TENSILE STRENGTH, HARNESS AND MICROSTRUCTURE ON STEEL ASSAB 705

Scientific Wraiting in the Form of Thesis, 18 Juli 2019

Alexsi;

Supervised By Ir.Helmy Alian, M.T

The effect of Austemper Holding Time on Tensile Strength, Hardness and Microstructure on Steel Assab 705.

xiii + 40 pages, 7 tables, 16 images, 9 attachments

Summary

This research uses 705 steel as the research material, as explained why it uses 705 steel. Because steel 705 is medium carbon steel which is very widely used in the industrial world which contains 0.38% carbon - 0.43% C, and its carbon content allows the steel to be hardened by suitable heat treatment such as hardening. Hardening is the process of heating metals to temperatures above the critical point (austenitic area), held for a moment according to the holding time needed so that all workpieces have austenite structure and then cooled suddenly (Quenchig).

To improve the mechanical properties of ASSAB 705 steel, a heat treatment process is carried out. In this research, the heat treatment process carried out is Austempering, which is a heat treatment process carried out to form bainite structures in ASSAB 705 steel which has better mechanical properties compared to pearlite structures. This process is carried out by holding the specimen at austenite temperature for a while, then dipping it in the coolant oil (oil) at a certain temperature and then austempering it. At the time of the austempering

must ensure that the formation of bainite ferrite is sufficient for the remaining austenite with carbon which allows most of it to be maintained to room temperature. Unfortunately, prolonged austempering causes decomposition of residual austenite into a mixture of carbide and ferrite.

From the results of tensile strength testing of 705 assab steel specimens, researchers obtained a value with a holding time of 0 minutes (without treatment) having the maximum average maximum limit at a holding time of 90 minutes was 125.91 kgf. While the highest average value at the fracture limit is 103.07 at 90 minutes holding time, and the untreated specimen has the highest strain percentage of 6.58 percent.

From the results of hardness testing on specimens without treatment, holding time 30, 60, and 90 minutes that can be seen the comparison of the level of hardness in specimens always increases with quenching using oil media with a certain holding time.

From the results of the examination of the microstructure of 705 assab steel in specimens without treatment there are many black spots (Pearlite spots) and together with the reduction in ferrite or pure steel. At 705 0.42% assab carbon steel content, the steel is saturated with carbon. In specimens with a holding time of 30 minutes with austempering temperature of 320 °C, micro-ferrite and bainite structures are obtained, and in specimens with a holding time of 60 minutes there are also ferrite and bainite structures, while at a 90-minute holding time there is a structure of pearlite, ferrite, and bainite.

Keywords: Holding time, Austemper, Tensile Strength, Hardness, Structure
Micro.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii

BAB I PENDAHULUAN

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.	Metode Penelitian.....	4
1.7.	Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Baja.....	7
2.1.1.	Baja Karbon.....	7
2.1.2.	Baja Paduan.....	9
2.1.3.	Baja Assab 705.....	10
2.2.	Perlakuan Panas (Heat Treatment).....	11
2.3.	Austempering	12
2.4.	Media Pendingin	13
2.5.	Penahan Suhu Stabil (Holding Time).....	14
2.6.	Cacat, Penyebab, dan Solusi Dalam Hardening (Heat Treatment)	15
2.7.	Sifat Mekanik Logam.....	16
2.7.1.	Pengujian Kekerasan	16
2.7.2.	Pengujian Kekerasan	16
2.7.3.	Struktur Mikro Baja.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Diagram Alir Penelitian	19
3.2.	Tahapan Persiapan Metode Penelitian	20
3.2.1.	Studi Literatur	20
3.2.2.	Persiapan Alat	20
3.2.3.	Persiapan Bahan.....	21
3.2.4.	Pembuatan Spesimen	21
3.2.5.	Prosedur Pelaksanaan Penelitian	21
3.2.6.	Pengujian Spesimen	21
3.2.7.	Pengujian Metalografi	21
3.2.8.	Pengujian Kekerasan	23
3.2.9.	Pengujian Tarik.....	24
3.3.	Analisa Data dan Kesimpulan	24
3.4.	Hasil yang Diharapkan	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Komposisi Kimia Baja Assab 705	25
4.2.	Hasil Pengujian	25
4.2.1.	Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	26
4.3.	Hasil Pengujian Kekerasan	28
4.3.1.	Data Pengujian Kekerasan	29
4.4.	Hasil Pemeriksaan Metalografi.....	32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran	37

DAFTAR RUJUKAN	i
-----------------------------	---

DAFTAR GAMBAR

2.1.	Diagram fasa Baja-Karbon.....	11
2.2.	Diagram Siklus Perlakuan Panas Austempering.....	13
2.3.	Kurva Tegangan Regangan Baja.....	17
3.1.	Diagram Alir Penelitian	19
3.2.	Mikroskop Optik Teknik Mesin Universitas Sriwijaya	23
3.3.	Mesin Kekerasan Brinell Teknik Mesin Universitas Sriwijaya	23
3.4.	Mesin Uji Tarik Teknik Universitas Sriwijaya	24
4.1.	Grafik Tegangan Maksimum Setiap Benda Uji Sebelum dan Sesudah Austempering.....	26
4.2.	Grafik Tegangan Patah Setiap Benda Uji Sebelum dan Sesudah Austempering	27
4.3.	Grafik Regangan Sebelum dan Sesudah Austempering	27
4.4.	Nilai Rata-rata Kekerasan Spesimen 1, 2, 3, 4 Sebelum dan Sesudah Austempering.....	31
4.5.	Persentase Rata-rata Kekerasan Spesimen 1, 2, 3, 4 Sebelum dan Sesudah Austempering.....	32
4.6.	Hasil Pemeriksaan Struktur Mikro Baja Assab 705 Tanpa Perlakuan.....	21
4.7.	Hasil Pemeriksaan Struktur MIkro Pada Baja Assab 705 Dengan Holding Time 30 Menit	22
4.8.	Hasil Pemeriksaan Struktur MIkro Pada Baja Assab 705 Dengan Holding Time 30 Menit	23
4.9.	Hasil Pemeriksaan Struktur MIkro Pada Baja Assab 705 Dengan Holding Time 90 Menit	27

DAFTAR TABEL

2.1.	Cacat, Penyebab, Solusi Dalam Hardening.....	15
4.1.	Komposisi Kimia Baja Assab 705	25
4.2.	Hasil Pengujian Tarik.....	26
4.3.	Data Hasil Pengujian Kekerasan Tanpa Perlakuan	29
4.4.	Data Hasil Pengujian Kekerasan Pada Holding Time 30 menit	29
4.5.	Data Hasil Pengujian Kekerasan pada Holding Time 60 Menit	30
4.6.	Data Hasil Pengujian Kekerasan pada Holding Time 90 Menit	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Pengujian Kekerasan	i
Lampiran Pemeriksaan Metalografi	ii
Lampiran Pengamatan Struktur Mikro.....	iii
Lampiran Pengujian Tarik.....	iv
Lampiran Spesimen Pengujian Tarik	v
Lampiran Grafik Uji Tarik	vi
Lampiran Pengujian XRF	viii
Lampiran Tungku Pemanas.....	x

PENGARUH HOLDING TIME PADA AUSTEMPER TERHADAP KEKUATAN TARIK, KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA ASSAB 705

Helmy Alian^{*}, Alexsi

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang – prabumulih Km 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan
^{*}e-mail: helmyalian@yahoo.co.id

Abstrak

Baja paduan medium dengan mampu mesin yang unik dan mampu keras yang baik pada luas penampang melintang yang besar. Baja karbon medium mudah dibentuk, mempunyai kekuatan tinggi, mudah di peroleh dipasaran karena penggunaannya sangat banyak dan luas, dalam pembuatan komponen mesin yang baik harus ada hubungan antara sifat mekanis yang dibutuhkan dengan manufaktur yang akan dilakukan. Sering terjadi kesalahan seperti hasil produksi yang tidak sesuai dengan perencanaan (design), kemungkinan pada saat melakukan pembuatan komponen mengalami kesulitan yang disebabkan kurangnya data-data pendukung yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perencanaan (design). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan sifat mekanik dari material bahan baja assab 705. Pada setiap spesimen dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui Kekerasan, kekuatan tarik dan dilakukan juga pengamatan struktur mikro atau morfologi dari baja assab 705 pada saat *heat treatment* dengan suhu austenisasi 850 °C dengan menggunakan media pendingin oli SAE 15W-50 dengan *austempering* 320 °C pada variasi waktu 30, 60 dan 90 menit.

Kata kunci: Heat treatment, Austempering, Kekuatan tarik, Kekerasan, Struktur mikro.


Indralaya, Agustus 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.
NIP.197112251997021001

Pembimbing



Ir. Helmy Alian, M.T
NIP.195910151987031006

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja paduan medium dengan mampu mesin yang unik dan mampu keras yang baik pada luas penampang melintang yang besar. Baja karbon medium mudah dibentuk, mempunyai kekuatan tinggi, mudah di peroleh dipasaran karena penggunaannya sangat banyak dan luas. Contohnya seperti Saat perpindahan presneling, poros transmisi dan roda gigi mengalami beban puntir pada saat pembebanan dan dengan putaran tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut untuk mencegah keausan, dan memperbaiki sifat mekanik baja maka dibutuhkan campuran baja karbon yang sesuai pada komposisi kimia material. (Yuliyanto, 2015)

Kemudian pada saat Perlakuan panas seperti penempaan dan pengerasan yang bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat logam tersebut. Proses pemanasan logam dibawa suhu kritis tempering. Material yang telah dikeraskan mempunyai sifat mekanik yang rapuh, mudah patah sehingga tidak cocok Untuk digunakan. Ketika dilakukan proses tempering, kerapuhan pada material dapat diturunkan sampai memenuhi syarat-syarat yang diinginkan. Pada saat kekuatan tarik menurun, maka kekerasan akan turun juga. sedang nilai ketangguhan dan keuletan pada material akan naik. Sehingga peneliti biasanya setelah dilakukan proses hardening selanjutnya dilakukan dengan proses Temper yaitu pemanasan ulang pada baja yang sudah dikeraskan pada temperatur dibawah temperatur austenisasi yang disusul dengan pendinginan (*quenching*) menggunakan media pendingin seperti air, oli, larutan garam dan sebagainya untuk menghilangkan tegangan sisa (*residual stress*) dan mengembalikan sebagian ketangguhan dan keuletan dari baja akibat proses *hardening*. Pada media pendingin menggunakan oli adalah mempunyai laju pendingin yang lambat dibandingkan dengan media pendingin seperti air atau larutan pendingin yang lainnya. (Murtiono, 2012)

Dalam pembuatan komponen mesin yang baik harus ada hubungan antara sifat mekanis yang dibutuhkan dengan manufaktur yang akan dilakukan. Sering terjadi kesalahan seperti hasil produksi yang tidak sesuai dengan perencanaan (design), kemungkinan pada saat melakukan pembuatan komponen mengalami kesulitan yang disebabkan kurangnya data-data pendukung yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perencanaan (design). Untuk dapat mengatasi hal tersebut perlu dilakukan penelitian agar data-data pendukung yang dibutuhkan saat melakukan proses produksi (*manufacture*) dapat digunakan.

Untuk mendapatkan nilai ketangguhan, ketahanan, kekerasan dan keuletan terhadap lelah dari material yang akan di uji tersebut dapat dilakukan dengan cara hardening atau pengerasan yang akan dilanjutkan dengan proses pendinginan (*quenching*) menggunakan oli, yang tujuannya untuk mendapatkan hasil struktur martensit yang keras dan memiliki ketahanan lelah yang maksimal. (Syahri et al., 2017)

Perkembangan teknologi banyak di kalangan dunia industri yang menggunakan logam sebagai sebagai bahan baku produksi atau bahan utama operasional. Pada saat ini yang banyak digunakan terutama untuk membuat alat-alat perkakas, alat pertanian, komponen otomotif, dan kebutuhan rumah tangga adalah baja karbon. Logam akan banyak dipengaruhi oleh gaya luar yang berupa tegangan gesek yang mengakibatkan perubahan bentuk atau deformasi pada bagian material tertentu.

Hal yang dilakukan supaya logam tahan dari gesekan atau tekanan adalah dengan memanaskan baja pada suhu kritis, hal ini memegang peranan penting dalam meningkatkan kekerasan baja sesuai dengan kebutuhan, dengan banyaknya aplikasi pemakaian baja karbon sedang dalam kehidupan sehari-hari menjadikan banyaknya macam tingkatan bahan material yang akan dipasarkan mulai dari material yang berkualitas rendah sampai material yang berkualitas tinggi dengan harga yang bervariasi, tingginya harga material yang berkualitas tinggi untuk memproduksi komponen yang memiliki ketahanan aus yang baik, maka diperlukan perlakuan panas (*heat treatment*) pada material berkualitas sedang untuk mendapatkan kualitas yang baik.

Perlakuan panas (*heatreatment*) bertujuan untuk meningkatkan keuletan, meningkatkan kekerasan, meningkatkan tegangan tarik menghilangkan tegangan internal, menghaluskan butiran kristal, dan sebagainya. Hal ini dapat dicapai sesuai apa yang diharapkan dengan cara mengamati faktor-faktor yang telah mempengaruhinya seperti media pendingin, suhu udara, suhu ruangan, suhu pada saat melakukan pemanasan, dan material itu sendiri. (Murtiono, 2012)

Baja yang telah dikeraskan bersifat rapuh dan tidak cocok untuk digunakan, melalui proses tempering kekerasan dan kerapuhan dapat diturunkan sampai memenuhi persyaratan penggunaan. Kekerasan turun, kekuatan tarik akan turun pula, sedangkan keuletan dan ketangguhan baja akan meningkat. Sehingga tujuan dari penelitian ini serta menjadi judul skripsi saya yaitu **“Pengaruh Holding Time pada Austemper Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Struktur Mikro pada Baja Assab 705”**

1.2 Rumusan Masalah

Pengaruh holding time pada baja terhadap kekerasan, kekuatan, ketangguhan dan struktur mikro pada saat proses austempering.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

1. Material menggunakan baja ASSAB 705
2. Temperatur austempering 320°C.
3. Variasi waktu austempering (30, 60, 90 menit).
4. Pengujian pada spesimen yaitu: uji tarik, uji kekerasan dan struktur mikro

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kekerasan spesimen awal atau spesimen tanpa perlakuan (kontrol).
2. Mengaplikasikan proses austempering pada baja ASSAB 705.

3. Menganalisa dan memahami sifat mekanik material ASSAB 705 yang telah melalui proses austempering dengan temperatur 320 °C dan variasi waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, adalah:

1. Memberikan kontribusi pengetahuan kepada mahasiswa khususnya civitas akademika dan teknik mesin dalam mengetahui sifat mekanik material ASSAB 705 yang melalui proses austempering.
2. Sebagai bekal mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja yang akan datang.

1.6 Metode Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam proses penulisan skripsi ini adalah:

1. Studi Literatur
2. Pengujian kekerasan, tarik, dan struktur mikro
3. Analisa data

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari bab-bab yang berkaitan satu sama lain dimana tiap babnya terdapat uraian dan gambaran yang mencakup pembahasan skripsi ini secara keseluruhan. Adapun bab-bab tersebut meliputi:

BAB 1 PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar yang melandasi pembahasan skripsi dan data yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang diagram alir penelitian, literatur, alat dan bahan yang digunakan, dan metode penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab yang terdiri dari data hasil yang didapat selama penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab yang mencakup kesimpulan dan saran yang secara umum merupakan rangkuman dari hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR RUJUKAN

- ASM International. ASM Handbook, Vol 03 – Alloy Phase Diagrams_1992. Pdf, n.d.
- Agus Suprihanto, miftahul Ilmi Teori, Dasar., 2007. Pengaruh Temperatur Quenching Pada Proses Austempering Terhadap Kekuatan Lelah Austempering Grey Iron.
- Handoyo, Yopi., 2015. Pengaruh Quenching Dan Tempering Pada Baja JIS Grade S45C Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Crankshaft. J. Ilm. Tek. Mesin.
- Harnowo, Saptyaji.,2000. Pengaruh Viskositas Oli Sebagai Cairan Pendingin Terhadap Sifat Mekanis Pada Proses Quenching Baja ST 60
- Karmin, 2009., Pengendalian Proses Pengerasan Baja Dengan Metoda Quenching, Jurnal Austenite
- Kumayasari, M.F., and Sultoni, A.I., 2017. Studi Uji Kekerasan Rockwell Superficial VS Micro Vickers Comparation Study Of Hardness Testing By Using Rockwell Superficial VS Microvickers.
- Lutfi in Ami., 2017. Analisa Sifat Mekanis Baja Assab 760 Yang Mengalami Proses Tempering Dengan Variasi Suhu Pemanasan. Jurnal Teknik Mesin
- Murtiono, A., 2012. Pengaruh Quenching dan tempering Terhadap kekerasan dan kekuatan tarik Serta Struktur Mikro baja karbon Sedang Untuk mata pisau pemanen sawit. jurnal e-Dinamis II.

Subagyo, (Subagyo, 2017) Analisis Hasil Kekerasan Metode Vickers Dengan Variasi Gaya Pembebanan Pada Baja

Suharno, S.T., M.T. & Budi Harjanto, S.T., M.E., and Prodi., 2015. No Title No Title Pengaruh Variasi Temperatur dan Holding Time Dengan Media Quenching Oli Mesran SAE 40 Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Baja Assab 760. Statew. Agric. L. Use Baseline 2015 1. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Syahri et al 2017, Budi Zonny Amanda Putra. Nofri Helmi,2017. Analisis Baja Assab 705 Yang Diberi Perlakuan Panas Hardening Dan Media Pendingin .

Yuliyanto, A.R.I., 2015. Studi pengaruh perlakuan panas terhadap struktur mikro dan sifat mekanis baja assab 705 m yang digunakan pada komponen stud pin winder.