

**KAJI PENGARUH TEMPERATUR AUSTENIT DAN VARIASI  
MEDIA PENDINGIN TERHADAP BESAR BUTIR DAN SIFAT  
MEKANIK BAJA AISI 1045**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh :**

**PRANA JAYA**

**1602220027**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**SKRIPSI**

**KAJI PENGARUH TEMPERATUR AUSTENIT DAN VARIASI  
MEDIA PENDINGIN TERHADAP BESAR BUTIR DAN SIFAT  
MEKANIK BAJA AISI 1045**

**OLEH :**

**PRANA JAYA**

**NPM : 1602220027**

**Mengetahui :  
Ketua Program Studi  
Teknik Mesin,**



**Ir. H. M. Ali, M.T.**

**Diperiksa Dan Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I,**



**Ir. H. Suhardana, MD., MS., Met.**

**Pembimbing II,**



**Ir. Hermanto Ali, M.T.**

**Disahkan Oleh :**

**Dekan,**



**Ir. H. Ishak Effendi, M.T.**

| SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Nama Mahasiswa : Prana Jaya  
Nomor Pokok : 1602220027  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenjang Pendidikan : Strata I  
Judul Skripsi : Kaji Pengaruh Temperatur Austenit  
Dan Variasi Media Pendingin Terhadap Besar  
Butir Dan Sifat Mekanik Baja AISI 1045

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin,



Ir. H. M. Ali, M.T.

Palembang, 20 Oktober 2020  
Pembimbing I,



Ir. H. Suhardan, MD., MS., Mct.

Pembimbing II,



Ir. Hermanto Ali, M.T.

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Prana Jaya  
NPM : 1602220027  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Bidang Kajian Skripsi: Metalurgi  
Judul Skripsi :

### **KAJI PENGARUH TEMPERATUR AUSTENIT DAN VARIASI MEDIA**

### **PENDINGIN TERHADAP BESAR BUTIR DAN SIFAT MEKANIK BAJA AISI 1045**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerina sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Mesin UTP

  
Ir. H. M. Ail, MT

Palembang, 20 Oktober 2020

Yang Menyatakan,

  
Prana Jaya

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Prana Jaya  
NPM : 1602220027  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata I (SI) Teknik Mesin  
Bid. Kajian Skripsi : Metalurgi

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel ilmiah,

**KAJI PENGARUH TEMPERATUR AUSTENIT DAN VARIASI MEDIA  
PENDINGIN TERHADAP BESAR BUTIR DAN SIFAT MEKANIK BAJA AISI 1045**

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 20 Oktober 2020  
Yang Menyatakan,

The image shows a yellow Indonesian postage stamp with the text 'BETERAJ KEMPEL', the number '6784DAHF678081412', and the value '6000' followed by 'RUPIAH'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. Below the stamp, the name 'Prana Jaya' is printed.

Prana Jaya

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Prana Jaya  
NPM : 1602220027  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Jenis Karya : SKRIPSI  
Bid. Kajian Skripsi : Metalurgi

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**KAJI PENGARUH TEMPERATUR AUSTENIT DAN VARIASI MEDIA  
PENDINGIN TERHADAP BESAR BUTIR DAN SIFAT MEKANIK BAJA AISI 1045**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

**Dibuat di Palembang**

**Tanggal 20 Oktober 2020**

**Yang Menyatakan**



Prana Jaya



# Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 18%

Date: Senin, Oktober 19, 2020

Statistics: 1140 words Plagiarized / 6449 Total words

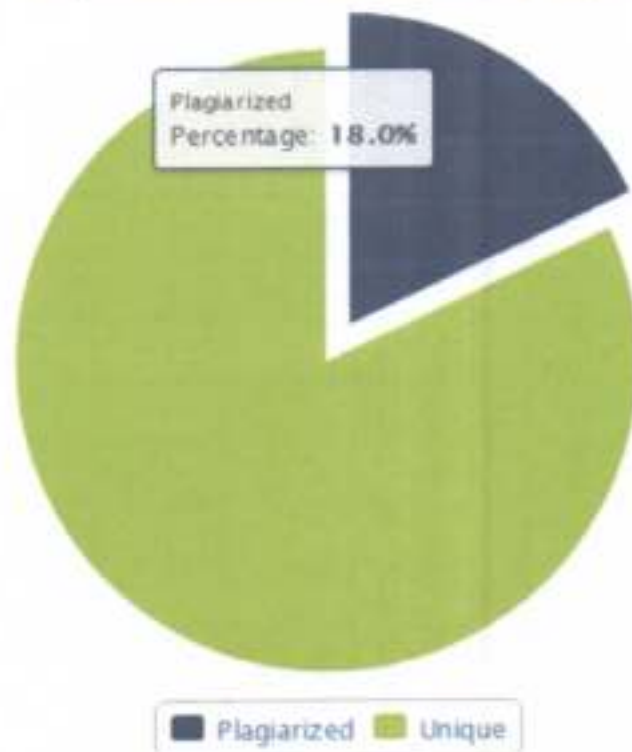
Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

BAB I 1 PENDAHULUAN 1 1.1 Latar Belakang 1 1.2 Perumusan Masalah 1 1.3 Batasan Masalah 2 1.4 Tujuan 2 1.5 Manfaat Penelitian 3 BAB II 4 DASAR TEORI 4 2.1 Heat Treatment 4 2.1.1 Jenis Perlakuan Panas (Heat Treatment) 6 2.1.2 Media Pendingin Quench 7 2.1.3 Penahanan Suhu Stabil (Holding time) 8 2.2 Struktur Mikro Baja 10 2.2.1 Diagram Fasa Fe+Fe<sub>3</sub>C 10 2.2.2 Perubahan Fasa Fe-C. 15 2.2.3 Mekanisme Pertumbuhan Perlit. 16 2.2.4 Diagram TTT (Time, Temperature, dan Transformation) 17 2.2.5 Pengamatan Struktur Mikro 19 2.3 Besar Butir 20 BAB III 22 METODOLOGI PENELITIAN 22 3.1

Metodologi Penelitian 22 3.2 Spesifikasi Benda Uji 22 3.3 Diagram Aliran Penelitian 23 3.4 Tempat Penelitian 23 3.5 Alat-alat Penelitian 24 3.6 Spesimen Penelitian 24 3.7 Tahapan Penelitian 25 3.7.1 Proses Heat Treatme. 25 3.7.2 Pengujian Struktur Mikro 25 3.7.3 Pengujian Kekerasan 27 3.7.4 Konversi Pengujian Tarik. 28 3.7.5 Tabel Konversi Kekerasan Baja. 29 3.7.6 Waktu dan Tempat Penelitian. 35 BAB IV 36 DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 36 4.1 Data Hasil Uji Kekerasan Rockwell. 36 4.2 Data Hasil Konversi Uji Kekerasan Ke Pengujian Tarik 38 4.3 Data Hasil Pengujian Struktur Mikro. 41 4.4 Pembahasan 46 BAB V 49 KESIMPULAN DAN SARAN 49 5.1 Kesimpulan 49 5.2 Saran 49 DAFTAR PUSTAKA 51 LAMPIRAN 52 DAFTAR GAMBAR Gambar 2.1

Diagram Fasa Baja Karbon 11 Gambar 2.2 Baja Aisi 1045 pada Diagram Fasa Baja Karbon 14 Gambar 2.3 Struktur Mikro Baja Atau Besi Pada Fasa Ferrite 15 Gambar 2.4 Struktur Mikro Baja Atau Besi Pada Fasa Austenit 16 Gambar 2.5 Pengintian Dan Pertumbuhan Dari Perlit Lamel 17 Gambar 2.5 Diagram TTT Baja Karbon Menengah 19 Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 23 Gambar 3.2 Diagram Alir Pengamatan Metalografi Pengujian Metalografi 26 Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Pengujian Kekerasan 38 Gambar 4.2 Struktur Mikro Baja Aisi 1045 Tanpa Perlakuan

## PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Senin, Oktober 19, 2020
Words	1140 Plagiarized Words / Total 6449 Words
Sources	More than 57 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.



## ABSTRAK

Baja AISI 1045 banyak dipakai dalam pembuatan komponen permesinan seperti poros, roda gigi dan rantai. Untuk mendapatkan sifat mekanik sesuai keinginan, maka dilakukan proses perlakuan panas sampai temperatur tertentu, contohnya sampai temperatur austenit kemudian didinginkan dengan cepat di media pendingin seperti oli dan air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur austenit dan variasi media pendingin terhadap besar butir dan sifat mekanik baja AISI 1045.

Pada penelitian ini spesimen dipanaskan menggunakan tungku pemanas dengan temperatur pemanasan awal 820°C penulis coba menaikkan sampai temperatur 840°C dengan interval 10°C. Kemudian setelah ditahan selama 10 menit untuk setiap spesimen (benda uji), benda uji dicelupkan pada media air, air es dan oli SAE 40. Selanjutnya material dilakukan uji kekerasan dan struktur mikro.

Semakin tinggi temperatur pemanasan di daerah austenit akan menyebabkan butir semakin membesar dan berakibat menurunnya kekerasan. Hasilnya kekerasan pada benda uji meningkat setelah proses *quenching*. Hal ini mengindikasikan semakin cepat laju pendinginan semakin cepat atom bertransformasi dan mengakibatkan tidak ada waktu bagi atom C untuk berdifusi sehingga atom C ini terjebak membentuk sel satuan BCT (Body Center Tetragonal) (martensit) yang memiliki kekerasan yang tinggi.

**Kata Kunci : Temperatur Pemanasan, Quenching, Kekerasan**

## **ABSTRACT**

**Key Words : Heating Temperature, Quenching, Hardness**

*AISI 1045 steel is usually used in the manufacture of machining components such as shafts, gears and chains. To get the mechanical properties as desired, a heat treatment process is carried out to a certain temperature, for example until the temperature of the austenite is then cooled quickly in cooling media such as oil and water. The purpose of this study was to determine the effect of austenite temperature and variations in cooling media on grain size and mechanical properties of 1045 AISI steel.*

*In this study, the specimens were heated using a heating furnace with a preheating temperature of 820°C, the authors tried to raise the temperature up to 840°C with an interval of 10°C. Then after being held for 10 minutes for each specimen (test object), the test object was immersed in water, ice water and SAE 40 oil media. The next step material is tested for hardness and microstructure.*

*The higher of heating temperature in the austenite area will cause the grains to enlarge and result in decreased hardness. The hardness of the specimen increases after the quenching process. This indicates the faster cooling rate make the atoms transform faster and there was no time for the C atom to diffuse so the C atom is trapped to a BCT (Body Center Tetragonal) (martensite) unit cell which has high hardness.*

## *Moto*

*Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap.*

*(QS. Al-Insyirah, Ayat 5-8)*

*“Hiduplah bagai listrik tak perlu terlihat tapi berguna bagi orang banyak ”*

*(penulis)*

## KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan bagi penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul KAJI PENGARUH TEMPERATUR AUSTENIT & VARIASI MEDIA PENDINGIN TERHADAP BESAR BUTIR DAN SIFAT MEKANIK BAJA AISI 1045 sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan skripsi ini terutama untuk:

1. Kedua orang tua, ayahanda M. Suni, S.H. dan ibunda Maryani, S.Pd. yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya bagi penulis.
2. Dr. Ir. Hj. Manisah, M.P. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
3. Ir. H. Ishak effendi, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Ir. H. Suhardan, MD., M.S., Met. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan skripsi.

5. Ir. Hermanto Ali, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan banyak arahan selama persiapan skripsi.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
7. Seluruh teman-teman sealmamater dan Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun kepada penulis, Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Palembang, 20 Oktober 2020



Prana Jaya

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	1
1.3    Batasan Masalah .....	2
1.4    Tujuan.....	2
1.5    Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1    Heat Treatment.....	4
2.1.1 Jenis Perlakuan Panas (Heat Treatment) .....	6
2.1.2 Media Pendingin Quench .....	7
2.1.3 Penahanan Suhu Stabil ( <i> Holding time </i> ) .....	8
2.2    Struktur Mikro Baja .....	10

2.2.1 Diagram Fasa Fe+Fe <sub>3</sub> C .....	10
2.2.2 Perubahan Fasa Fe-C.....	15
2.2.3 Mekanisme Pertumbuhan Perlit .....	16
2.2.4 Diagram TTT ( <i>Time, Temperature, dan Transformation</i> ) .....	17
2.2.5 Pengamatan Struktur Mikro.....	19
2.3 Besar Butir .....	20
<b>BAB III.....</b>	<b>22</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Metodologi Penelitian .....	22
3.2 Spesifikasi Benda Uji .....	22
3.3 Diagram Aliran Penelitian .....	23
3.4 Tempat Penelitian.....	23
3.5 Alat-alat Penelitian.....	24
3.6 Spesimen Penelitian .....	24
3.7 Tahapan Penelitian .....	25
3.7.1 Proses <i>Heat Treatme.</i> .....	25
3.7.2 Pengujian Struktur Mikro .....	25
3.7.3 Pengujian Kekerasan .....	27
3.7.4 Konversi Pengujian Tarik.....	28
3.7.5 Tabel Konversi Kekerasan Baja.....	29
3.7.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	35

<b>BAB IV .....</b>	<b>36</b>
<b>DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1    Data Hasil Uji Kekerasan Rockwell.....	36
4.2    Data Hasil Konversi Uji Kekerasan Ke Pengujian Tarik .....	38
4.3    Data Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	41
4.4    Pembahasan .....	46
<b>BAB V.....</b>	<b>49</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
5.1    Kesimpulan .....	49
5.2    Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Baja Karbon .....	11
Gambar 2.2 Baja Aisi 1045 pada Diagram Fasa Baja Karbon.....	14
Gambar 2.3 Struktur Mikro Baja Atau Besi Pada Fasa Ferrite .....	15
Gambar 2.4 Struktur Mikro Baja Atau Besi Pada Fasa Austenit .....	16
Gambar 2.5 Pengintian Dan Pertumbuhan Dari Perlit Lamel .....	17
Gambar 2.5 Diagram TTT Baja Karbon Menengah .....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengamatan Metalografi Pengujian Metalografi .....	26
Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Pengujian Kekerasan .....	38
Gambar 4.2 Struktur Mikro Baja Aisi 1045 Tanpa Perlakuan .....	41
Gambar 4.3 Struktur Mikro Temperatur 820°C Pencelupan Air .....	41
Gambar 4.4 Struktur Mikro Temperatur 830°C Pencelupan Air .....	42
Gambar 4.5 Struktur Mikro Temperatur 840°C Pencelupan Air .....	42
Gambar 4.6 Struktur Mikro Temperatur 820°C Pencelupan Air Es .....	43
Gambar 4.7 Struktur Mikro Temperatur 830°C Pencelupan Air Es .....	43
Gambar 4.8 Struktur Mikro Temperatur 840°C Pencelupan Air Es .....	44
Gambar 4.9 Struktur Mikro Temperatur 820°C Pencelupan Oli SAE 40 .....	44
Gambar 4.10 Struktur Mikro Temperatur 830°C Pencelupan Oli SAE 40 .....	45

Gambar 4.11 Struktur Mikro Temperatur 840°C Pencelupan Oli SAE 40 .....	45
Gambar 4.12 Diagram Transformasi Isotermal.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Baja Karbon Menengah .....	22
Tabel 3.2 Nilai Konversi Uji Kekerasan.....	30
Tabel 4.1 Pengujian Kekerasan Benda Asal .....	36
Tabel 4.2 Perlakuan di temperatur Austenit 820 - 840° C di Dinginkan di dalam Air .....	36
Tabel 4.3 Perlakuan di temperatur Austenit 820 - 840° C di Dinginkan di dalam Air Es.....	37
Tabel 4.4 Perlakuan di temperatur Austenit 820 - 840° C di Dinginkan di dalam Oli SAE 40.....	37
Tabel 4.5 Perbandingan Pengujian Dari Variasi Media Pendingin .....	38
Tabel 4.6 Hasil Konversi Nilai Kekerasan Benda Asal ke Kekuatan Tarik .....	39
Tabel 4.7 Hasil Konversi Nilai Kekerasan Pendinginan Air ke Kekuatan Tarik	40
Tabel 4.8 Hasil Konversi Nilai Kekerasan Pendinginan Air Es ke Kekuatan Tarik .....	40
Tabel 4.9 Hasil Konversi Nilai Kekerasan Pendinginan Oli SAE 40 ke Kekuatan Tarik .....	40

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1 Perbandingan Pengujian Kekerasan.....	38
--	----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di dalam perkembangan industri, terutama dalam bidang permesinan metalurgi memegang peranan penting dalam pemilihan logam yang memiliki sifat-sifat mekanik maupun fisik yang sesuai dengan tuntutan produksi. Maka sikap perancang desain dan ahli metalurgi harus mampu untuk menentukan pilihannya terhadap logam yang memperbaiki sifat-sifat logam diantaranya adalah sifat keras, tahan aus, tahan beban puntir, dan cukup ulet. Contoh baja AISI 1045 banyak dipakai dalam pembuatan komponen-komponen permesinan, murah dan mudah didapatkan di pasaran. Komponen mesin yang terbuat dari baja ini contohnya poros, roda gigi dan rantai. Untuk mendapatkan sifat sesuai keinginan maka dilakukan proses perlakuan panas sampai temperatur tertentu contohnya sampai temperatur austenit. Dimana setelah mencapai temperatur austenit dilakukan pendinginan cepat dengan variasi beberapa media pendingin seperti air dan oli yang mana di harapkan dapat menghasilkan sifat-sifat yang diinginkan sesuai kebutuhan.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas diketahui bahwa permasalahan yang dialami adalah mencari tahu pengaruh temperatur austenit dan variasi

media pendingin terhadap besar butir struktur mikro dan sifat mekanik pada baja 1045 selanjutnya menganalisa data yang diperoleh.

Perumusan masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Bagaimana proses *heat treatment* mencapai temperatur Austenit pada baja 1045 ?
2. Bagaimana proses *quenching* pada material dengan variasi media pendingin ?
3. Bagaimana metode pengujian material meliputi uji kekerasan (*Hardness*) dan uji struktur mikro yang dilakukan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis material yang digunakan adalah Baja karbon Menengah AISI 1045.
2. Pemanasan awal dilakukan pada suhu 820-840°C dengan waktu tahan 10 menit kemudian di *quenching* dengan media bervariasi pendingin, setelah itu didinginkan diudara terbuka.
3. Pengujian melalografi & pengujian kekerasan dilakukan dengan metode Rockwell.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh temperatur austenit dan variasi media pendingin terhadap besar butir struktur mikro dan sifat mekanik.

2. Mengetahui nilai kekerasan (*Hardness*) dan struktur mikro kemudian mengidentifikasi dan membandingkan hasil percobaan untuk dianalisis.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh temperatur austenit dan variasi media pendingin terhadap besar butir struktur mikro dan sifat mekanik mengingat kedua hal tersebut merupakan proses kunci yang menentukan hasil penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

ASM Hand Book, vol.4. 1991. *Heat Treating*. ASM Internasional.

ASM Hand Book, vol.9. 1998. *Metallography and Microstructures*. ASM Internasional.

E, George Totten, 2006 *steel heat treatment hand book second edition*. Portland Oregon U.S.A Taylor and Francis Group.

George F. Vander Voort, 1984. *Metallography Principle and Practice*. United States Of America: Mc.Graw-Hill Book Company

Kamenichny I. 1969. *A Short Handbook Of Heat Treatment*. Moscow: Peace Publishers

Kar l E. Thelning, 1984 *steel and its heat treatment*. London: Butterworths.

Parker, Earl R. 1967. *Materials Data Book*. McGRAW-HILL Book Company.

Sidney H. Avner, 1974. *Introduction To Physical Metallurgy*, Singapore: Mc.Graw-Hill Book Company.

<https://bajameter.com/tabel-konversi-alat-ukur-kekerasan-baja-brinell-rockwell-vikers/>

<http://prematureengineer.blogspot.com/2018/11/diagram-fase-fe-fe3c.html>

<https://ardra.biz/sain-teknologi/metalurgi/besi-baja-iron-steel/diagram-sistem-besi-besi-karbida/pembentukan-fasa-pearlite/>