

**ANALISIS KEKERASAN BAJA AISI 1045  
TERHADAP PERLAKUAN *QUENCHING* PADA LARUTAN  
DENGAN *PH* YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Dessy Riski**

**Nomor Induk Mahasiswa : 06121181924012**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Jurusan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
TAHUN 2023**

**ANALISIS KEKERASAN BAJA AISI 1045  
TERHADAP PERLAKUAN *QUENCHING* PADA LARUTAN  
DENGAN *PH* YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Dessy Riski**

**Nomor Induk Mahasiswa : 06121181924012**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana**

**Mengesahkan**

**Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin**

**Pembimbing Skripsi**



**Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.**  
NIP.199208072019031017



**Drs. Harlin, M.Pd.**  
NIP. 196408011991021001



**ANALISIS KEKERASAN BAJA AISI 1045  
TERHADAP PERLAKUAN *QUENCHING* PADA LARUTAN  
DENGAN *PH* YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Dessy Riski**

**Nomor Induk Mahasiswa : 06121181924012**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Akhir Program Sarjana**

**Telah diujikan dan lulus**

**Hari/Tanggal : Senin, 22 Mei 2023**

**Mengesahkan**

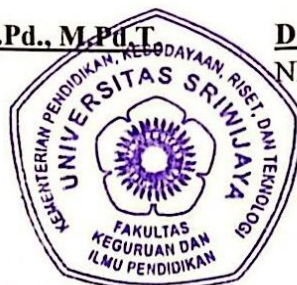
**Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin**

**Pembimbing Skripsi**



**Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T.**  
NIP.199208072019031017

**Drs. Harlin, M.Pd.**  
NIP. 196408011991021001



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dessy Riski

NIM : 06121181924012

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan yang sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Kekerasan Baja AISI 1045 Terhadap Perlakuan *Quenching* pada Larutan dengan *pH* yang Berbeda” merupakan benar-benar karya saya dan tidak dilakukan penjiplakan ataupun pengutipan yang tidak sesuai dengan kaidah keilmuan yang berlaku sesuai peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat perguruan tinggi.

Atas pernyataan tersebut apabila pada kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran ataupun pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya tersebut, saya siap menanggung sanksi yang akan dijatuhkan kepada saya.

Indralaya, 25 Mei 2023  
Pembuat Pernyataan



**Dessy Riski**  
NIM. 06121181924012

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**ANALISIS KEKERASAN BAJA AISI 1045 TERHADAP PERLAKUAN *QUENCHING* PADA LARUTAN DENGAN *PH* YANG BERBEDA**”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam mengerjakan skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

- ❖ Syukur kepada Allah SWT
- ❖ Kedua orang tua, Bapak Riswan dan Ibu Suparia Apri Yunani Hensi (Mamakku tersayang tercinta) selalu memberikan dukungan yang sangat luar biasa dan selalu mengedepankan saya. Terimakasih sudah mengantarkan hingga menjadi seorang sarjana, selalu mendukung semua keputusan saya dan selalu mendukung cita-cita saya. Panjang umur mak pak. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak dan mamak dengan surga-Nya.  
Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...
- ❖ Kakak dan kedua Ayuk kandungku, Terimakasih selalu mendukung dan membantu saat saya sedang membutuhkan, dan selalu mendukung saya dalam menyelesaikan pendidikan perguruan tinggi. Semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.  
Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...
- ❖ Keponakan-keponakanku tercinta, Mikayla Fatihah Zahra, Laiba Shanum, Nazra Nuha dan Adibah Qiandra. Terimakasih sudah menjadi penyemangat mimi ya sayang. Semoga mimi menjadi Crazy Rich Aunty kalian..  
Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...

- ❖ Kepada Bapak Drs. Harlin, M.Pd selaku Koorprodi Pendidikan Teknik Mesin Periode 2018-2022, selaku dosen (Penasihat Akademik) dan selaku pembimbing saya yang sudah seperti orang tua sendiri bagi saya, yang selalu mendukung, memotivasi, menasihati dan membimbing saya dari awal masuk dunia perkuliahan sampai akhir pendidikan saya. Terimakasih yang teramat dalam saya ucapkan, saya sangat bersyukur bisa menjadi salah satu mahasiswa bimbingan bapak. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan-kebaikan yang bapak berikan.  
Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...
- ❖ Kepada Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T selaku Koorprodi Pendidikan Teknik Mesin Periode 2022-2026. Terimakasih banyak atas ilmu pengetahuan, ceramah, nasihat dan arahannya.  
Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan yang bapak berikan.  
Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...
- ❖ Semua dosen dan para guru di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, ( Bapak Drs. Harlin, M.Pd., Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T., Bapak Farhan Yadi, S.T., M.Pd., Bapak Edi Setyo, S.Pd., M.Pd.T., Bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng., Bapak Wadirin, S.Pd., M.Pd., Bapak Anugrah Agung Ramadhan, S.Pd., M.Pd.T., Bapak Rudi Hermawan, S.Pd., M.Pd., Ibu Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D., Ibu Nopriyanti, M.Pd., Ibu Dewi Puspita Sari, M.Pd.). Terimakasih atas segala ilmu pengetahuan, kemampuan dan kebaikan-kebaikan yang bapak ibu berikan kepada saya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan yang bapak ibu berikan. Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...
- ❖ Kepada bapak Andi selaku Admin Pendidikan Teknik Mesin. Terimakasih sudah membantu saya mengurus administrasi dalam menyelesaikan skripsi. Semoga bapak selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin aamiin aamiin Yaa Rabbal' alamin...
- ❖ Teman-teman seperjuanganku di PTM Bongkar, terima kasih banyak sudah membantu dan membersamai ku sampai akhir.

- ❖ The Final Chapter! Terima Kasih Dessy Riski sudah bisa bertahan dan berjuang sampai akhir. Mungkin ini takdir yang Allah berikan, bukan di abdi negara tetapi di pahlawan tanpa jasa. Kunfayakun..

**MOTTO**

“Mudahlah untuk mengucapkan Maaf dan Terimakasih”

“Jika rencana ke-1 (pertama) mu tidak berhasil, tenang. Karena jumlah angka tidak terhingga. Masih ada rencana ke 2-1000000000000000000000000 lagi!”



## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum warrahmatullahi wabarakatuh, Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat membuat proposal penelitian yang berjudul “ANALISIS KEKERASAN BAJA AISI 1045 TERHADAP PERLAKUAN *QUENCHING* PADA LARUTAN DENGAN *PH* YANG BERBEDA”. Penelitian ini dirancang untuk memenuhi persyaratan untuk skripsi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Penulis sangat berterima kasih atas bantuan dan bimbingannya serta atas kritik dan saran yang membangun dan memotivasi dari Bapak Dr.Harlin,M.Pd selaku dosen pembimbing, serta seluruh staf pendidikan teknik dan fakultas yang telah memberikan ilmu dan memotivasi penulis selama penelitian ini.

Apabila terjadi kesalahan teknis dan konten dalam penulisan proposal penelitian ini penulis mohon maaf. Penulis berharap semoga penelitian ini bermanfaat dan dapat membawa pemahaman dan pengetahuan bagi dunia pendidikan khususnya di bidang teknik mesin.

Indralaya, 25 Mei 2023

Penulis

**Dessy Riski**

NIM. 06121181924012

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>ABSTRAK</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Perlakuan Panas ( <i>Heat Treatment</i> ) .....	6
2.1.1 <i>Hardening</i> .....	6
2.1.2 <i>Pelunakan (Annealing)</i> .....	7
2.1.3 <i>Karburasi (Carbirizing)</i> .....	7
2.1.4 <i>Pendinginan Cepat (Quenching)</i> .....	8
2.1.5 <i>Pemanasan Kembali (Tempering)</i> .....	9
2.1.6 <i>Pernormalan (Normalizing)</i> .....	9
2.2 Media Pendingin .....	10
2.2.1 <i>pH</i> larutan Asam dan Basa .....	12

2.2.2 Akumulator.....	13
2.3 Klasifikasi Baja Karbon.....	14
2.3.1 Sifat Mekanik Baja .....	15
2.3.2 Struktur Mikro Baja .....	16
2.3.3 Uji Struktur Mikro Baja .....	17
2.3.4 Baja AISI 1045 .....	18
2.4 Kekerasan.....	19
2.4.1 Jenis-Jenis Uji Kekerasan.....	19
2.5 Kajian Penelitian yang Relevan .....	22
2.6 Kerangka Berfikir.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Variabel Penelitian .....	25
3.3 Waktu Penelitian .....	26
3.4 Prosedur Penelitian.....	26
3.4.1 Persiapan Alat .....	26
3.4.2 Persiapan Spesimen Uji.....	26
3.4.3 Proses Quenching.....	27
3.4.4 Proses Pendinginan .....	27
3.4.5 Proses Uji Kekerasan .....	27
3.5 Diagram Alur Penelitian .....	29
3.6 Alat dan Bahan .....	30
3.6.1 Alat .....	30
3.6.2 Bahan.....	30
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.8 Teknik Analisis Data .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Deskripsi Penelitian.....	32
4.2 Alat dan Bahan .....	33
4.2.1 Alat .....	33
4.2.2 Bahan.....	33

4.3 Langkah Penelitian .....	33
4.3.1 Proses Pembuatan Spesimen.....	33
4.3.2 Proses Perlakuan Panas .....	35
4.3.3 Proses Uji Kekerasan .....	37
4.4 Hasil Penelitian .....	38
4.5 Pembahasan.....	41
4.6 Implementasi dari Penelitian.....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1 Proses Quenching .....	9
Gambar 2 Mesin uji Brinell.....	20
Gambar 3 Mesin Uji Vickers.....	21
Gambar 4 Mesin Uji Rockwel.....	22
Gambar 5 Kerangka Berfikir .....	24
Gambar 6 Diagram Alur Penelitian .....	29
Gambar 7 Proses Pemotongan dan Pembubutan Spesimen .....	34
Gambar 8 Tungku Pemanas .....	35
Gambar 9 Wadah aluminium dan air aki .....	35
Gambar 10 Proses pendinginan .....	36
Gambar 11 Pencelupan ke air biasa.....	36
Gambar 12 Proses Uji Kekerasan.....	37
Gambar 13 Tingkat Kekerasan dengan kadar air aki pH 0.9 .....	38
Gambar 14 Tingkat Kekerasan dengan kadar air aki pH 0.8 .....	39
Gambar 15 Tingkat Kekerasan dengan kadar air aki pH 0.7 .....	39
Gambar 16 Tingkat kekerasan dengan kadar air aki pH 0.6.....	40
Gambar 17 Tingkat kekerasan seluruh spesimen .....	41

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1 Alat .....	30
Tabel 2 Bahan .....	30
Tabel 3 Matrik .....	31
Tabel 4 Alat .....	33
Tabel 5 Bahan .....	33
Tabel 6 Data hasil uji kekerasan .....	38
Tabel 7 Perhitungan $\text{kgf/mm}^2$ .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alat dan Bahan.....	48
Lampiran 2. Proses Penelitian .....	50
Lampiran 3. Perhitungan $kgf/mm^2$ pada spesimen .....	56
Lampiran 4. Keterangan Melakukan Penelitian di Lab.Metalurgi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya .....	61
Lampiran 5. Verifikasi Pengajuan Judul Skripsi .....	62
Lampiran 6. Kesiediaan Membimbing.....	63
Lampiran 7. Permohonan SK Pembimbing.....	64
Lampiran 8. SK Pembimbing .....	65
Lampiran 9. Permohonan SK Penelitian .....	67
Lampiran 10. Izin Penelitian Lab. Metalurgi Teknik Mesin FT Universitas Sriwijaya.....	68
Lampiran 11. Izin Penelitian Lab. Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya.....	69
Lampiran 12. Surat Keterangan Bebas Pustaka .....	70
Lampiran 13. Surat Keterangan Bebas Ruang Baca.....	71
Lampiran 14. Bimbingan Skripsi .....	72
Lampiran 15. Surat Keterangan Bebas Lab. Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.....	75
Lampiran 16. Rencana Pembelajaran Semester MK Pengujian Bahan .....	76
Lampiran 17. Rencana Pembelajaran Semester MK Perlakuan Panas .....	80
Lampiran 18. SK Ujian Akhir .....	83
Lampiran 19. Surat Keterangan Pengecekan Similarity .....	87
Lampiran 20. Bukti Perbaikan Skripsi.....	89

**ANALISIS KEKERASAN BAJA AISI 1045  
TERHADAP PERLAKUAN *QUENCHING* PADA LARUTAN  
DENGAN *pH* YANG BERBEDA**

Oleh:

Dessy Riski

NIM : 06121181924012

Pembimbing : Drs. Harlin, M.Pd.

Pendidikan Teknik Mesin

**ABSTRAK**

Baja AISI 1045 memiliki kandungan unsur karbon sebesar 0,45%, besi dan unsur lainnya sekitar 99,55% dan pada umumnya digunakan dalam pembuatan komponen mesin seperti batang piston dan roda gigi. Sifat baja dapat diubah dengan diberikan perlakuan panas salah satunya dengan metode *quenching*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan dari pengaruh media pendingin yang bervariasi. Jenis penelitian yang dipakai adalah penelitian eksperimen. Spesimen baja yang digunakan berdiameter 25 mm dengan panjang 20 mm. Spesimen dipanaskan menggunakan tungku pemanas sampai mencapai suhu 700°C dengan media pendingin air aki *pH* 0.6, air aki *pH* 0.7, air aki *pH* 0.8, dan air aki *pH* 0.9 yang kemudian akan diuji kekerasan dengan uji kekerasan mesin *Vickers* dengan beban yang diberikan sebesar 30 kgf selama 10 detik penekanan. Terbukti bahwa perbedaan media pendingin air aki dengan *pH* yang bervariasi berpengaruh terhadap kekerasan baja AISI 1045. Hasil kekerasan tertinggi diperoleh pada spesimen dengan media pendingin air aki *pH* 0.9 dengan nilai kekerasan rata-rata sebesar 284,485  $kgf/mm^2$  dan hasil kekerasan terendah diperoleh pada spesimen dengan media pendingin air aki *pH* 0.6 dengan nilai kekerasan rata-rata 157,710  $kgf/mm^2$ .

**Kata Kunci** : Baja AISI 1045, *Quenching*, Media Pendingin, Kekerasan.



***HARDNESS ANALYSIS OF AISI 1045 STEEL  
ON THE QUENCHING TREATMENT IN SOLUTION  
WITH DIFFERENT PH***

*Created By:*

Dessy Riski

NIM : 06121181924012

*Supervisor : Drs. Harlin, M.Pd.*

*Mechanical Engineering Education*

***ABSTRACT***

*AISI 1045 steel has a carbon steel content of 0.45%, the use of AISI 1045 steel is used in the manufacture of engine components such as piston rods and gears. The properties of steel can be changed by being given heat treatment with the quenching method. The purpose of this study was to determine the differences in the influence of the various cooling media in this study. The type of research used was experimental research. The steel specimen used is 25 mm in diameter and 20 mm in length. The specimens were heated using a heating furnace to a temperature of 700 °C with a cooling medium of pH 0.6 battery water, pH 0.7 battery water, pH 0.8 battery water, and pH 0.9 battery water which would then be tested for hardness with the Vickers hardness test machine freely given 30 kgf. It has been proven that differences in battery water cooling media with varying pH have an effect on the hardness of AISI 1045 steel with the highest hardness results in battery quenching specimens with a pH of 0.9 with an average hardness value of 284.485 kgf/mm<sup>2</sup> and specimen , and hardness results the lowest was obtained in the battery water quenching specimen with a pH of 0.6 with an average hardness value of 157.710 kgf/mm<sup>2</sup>*

***Keywords:*** AISI 1045 Steel, Quenching, Cooling Media, Hardness.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu baja yang banyak digunakan diberbagai bidang terutama di bidang teknik dan konstruksi adalah baja AISI 1045. Baja AISI 1045 merupakan baja karbon kualitas menengah (Glyn.et.al, 2001). AISI adalah singkatan dari *American Iron and Steel Institute Standardization of Steel* mempunyai kode yaitu 1045, maksud dari kode dengan angka 1045 berarti (45) yang merupakan 0,45% bagian dari karbon baja dan angka 10 adalah karbon murni. Baja AISI 1045 memiliki sifat mekanik yang lumayan sangat baik . Garde baja ini memiliki sifat mekanik yang bia di lakukan pengelasan dan pemesinan, baja ini juga memiliki ketahanan aus dan kekerasan yang baik. Penggunaan baja AISI 1045 umumnya dapat ditemukan untuk pembuatan komponen-komponen mesin.

Baja AISI 1045 adalah kelompok baja paduan karbon sedang yang banyak digunakan sebagai bahan dasar mesin seperti batang piston dan roda gigi. Baja karbon sedang merupakan material yang sering digunakan untuk bagian-bagian mesin karena sifatnya yang modifikasi, ulet dan tangguh (Davis, 1982). *Grade* baja AISI 1045 biasanya dapat digunakan pada komponen-komponen mesin , seperti transmisi pada mobil, yang sering mengalami gesekan dan tekanan dalam penerapannya, sehingga ketahanan aus dan kekerasan sangat penting (KS *Review*, 2004). Selama operasi, semua baja terkena kekuatan eksternal dalam bentuk gesekan, tegangan tarik dan tekan, yang menyebabkan perubahan bentuk atau deformasi.

Sifat-sifat baja dapat berubah dengan diberikannya *heat treatment* atau perlakuan panas, peralkuan panas yang dilakukan salah satunya adalah proses pengerasan. *Quenching* adalah proses pencelupan baja yang dibawa ke suhu austenisasi atau pengerasan pada tingkat pendinginan yang tinggi untuk mendapatkan kekerasan yang diinginkan. Akibat proses *quenching*, sering terjadi retakan, deformasi dan kekerasan yang tidak merata pada benda uji, yang disebabkan oleh

suhu larutan pendingin yang tidak merata (Totten, 1993). Selama proses perlakuan panas *hardening* dilakukan terjadilah perpindahan panas dari spesimen baja *cold-soluble* yang biasanya diberi tanda dengan terbentuknya balon-balon udara yang selanjutnya terbentuknya tempurung udara pada permukaan spesimen. Adanya cadar udara ini akhirnya menyebabkan turunnya laju pendinginan di bawah laju pendinginan yang genting (Totten, 1993).

*Quenching* mempercepat proses pendinginan dari suhu pemrosesan akhir dan merubah dari *austenit* berubah jadi *bainit* dan *martensit* untuk memperoleh kekuatan dan kualitas kekerasan baja yang sangat baik. Proses Pengerasan sempurna yang bisa diraih baja yang di perkeras setengah dari seluruhnya ditentukan oleh kontemplasi karbon dan samanya laju pendinginan atau lebih besar dari laju pendinginan genting. *Quenching* dengan beberapa pendingin dapat mempengaruhi kekerasan baja AISI 1045. Media pendingin yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan air aki dengan nilai *pH* yang berbeda.

Menurut peraturan pemerintah Menteri Kesehatan RI air yang bisa disebut baik untuk di konsumsi ialah air yang memiliki kadar *pH* 6,5-8,5 dan tingkat kekalutan air maksimal 5 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) dan Permenkes RI nomor 416 tahun 1990, mengenai (ketentuan-ketentuan dan pengawasan pada air). Dari banyaknya parameter kualitas air, salah satunya adalah ketinggian kekalutan dan keasaman pada air. Untuk kebanyakan masyarakat, keunggulan air dianggap sangat penting oleh karena air lebih dari sekedar estetika saja. Kebanyakan orang di Indonesia belum mempunyai air sesuai standar keunggulan air yang ada. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah rancangan pembangunan alat pengukur keasaman dan kekalutan pada air agar lebih mudah mengidentifikasi air yang berkualitas untuk digunakan. Perangkat eksternal mempunyai kegunaan yang sama dengan alat ukur *pH* meter air dan turbidimeter yang dapat ditemui di perdagangan secara publik. Alat yang menggunakan berbagai fotodiode dan lampu LED yang digunakan untuk sensor kekalutan air untuk pengukuran sensor tingkat kekalutan air dan sifat keasaman air sebagai sensor *pH*. Pemrosesan dari hasil sebuah pengukuran melalui sensor berupa

paradigma elektronika memakai Arduino Uno/ATMega328. Hasil dari pengukuran ditampilkan memakai LCD TFT 2,4". Batas pengukuran kekeruhan air untuk alat ini adalah antara 0-12 Ntu (*Nephelometric Turbidity Unit*) dan keasaman air (*pH*) 0 - 14.

Air asli atau murni memiliki sifat yang netral dan mempunyai *pH* 7,0 pada suhu 25°C. Larutan air yang memiliki *pH* kurang dari angka 8 disebut dengan larutan dengan sifat asam, dan larutan air dengan *pH* lebih dari angka 7 disebut larutan yang bersifat basa. Dalam kehidupan sehari-hari tentunya di bidang-bidang tertentu yang sering kali berkaitan dengan industri pengolahan bahan seperti bahan kimia, kedokteran, biologi, ilmu pangan, rekayasa (*engineering*) dan *oseanografi* sangat penting untuk melakukan pengukuran *pH*. *pH* asam adalah *pH* yang nilainya lebih kecil dari 7. Semakin rendah *pH*, semakin asam larutan tersebut. Oleh karena itu, jika suatu larutan menunjukkan *pH* = 4, larutan tersebut kemungkinan bersifat asam. *pH* basa adalah nilai *pH* yang lebih besar dari 7.

Penelitian yang dilakukan oleh Danang Aji Kusumo berjudul “Pengaruh Penggunaan Larutan Asam dan Basa pada Proses *Quenching* Terhadap Kekerasan Baja st37” pada penelitian ini, media pendingin yang digunakan adalah air cuka dan air sabun. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu perlakuan panas (*hardening*) dengan suhu pemanasan 600°C, 700°C, 750°C, 800°C sampai *holding time* selama 15 menit, dilanjutkan dengan *direct quenching* dengan media pendingin yang diberikan adalah air cuka dengan 2.4 *pH* dan air sabun dengan 9.3 *pH*. Setelah dilakukan proses pemanasan dan *direct quenching* maka dilakukanlah uji kekerasan menggunakan pengujian kekerasan *Rockwell*. Dari hasil pengujian dihasilkan bahwa tingkat kekerasan baja st37 memiliki tingkat kekerasan lebih baik menggunakan air sabun dengan 9.3 *pH* dengan menghasilkan nilai kekerasan rata-rata 66.73 HRC, sedangkan air cuka dengan 2.4 *pH* menghasilkan nilai kekerasan rata-rata 64.31 HRC.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat kesamaan penggunaan larutan media pendingin menggunakan larutan asam dan basa. Pada penelitian ini proses

untuk menganalisis kekerasan pada baja AISI 1045 terhadap perlakuan *quenching* akan menggunakan media pendingin air aki dengan *pH* yang berbeda, selanjutnya akan dilakukan uji kekerasan *Vickers*. Oleh karena itu, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Kekerasan Baja AISI 1045 Terhadap Perlakuan *Quenching* pada Larutan dengan *pH* yang berbeda**”.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang yang terdapat di atas dapat diketahui bahwa nilai kekerasan pada Baja AISI 1045 dapat diuji dengan dilakukannya proses *quenching* dengan diberikan media pendingin *pH* yang berbeda dan menghasilkan berbagai hasil kekerasan yang bisa dibandingkan nilai kekerasannya.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah diatas maka peneliti menemukan permasalahan yang terjadi pada penelitian ini yaitu

1. Bagaimana pengaruh variasi *pH* terhadap kekerasan baja AISI 1045?
2. Media pendingin air aki dengan *pH* berapakah yang menghasilkan tingkat kekerasan tertinggi dan tingkat kekerasan paling rendah?

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mendapatkan kelancaran pada penelitian ini maka penelitian ini dibatasi dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di Bengkel Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan di Laboratorium Metalurgi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon sedang atau menengah yaitu baja AISI 1045.
3. Diameter baja AISI 1045 yang digunakan 25 mm dengan panjang 20 mm
4. Temperature *quenching* dengan suhu 700°C

5. Media pendingin yang digunakan adalah larutan air aki dengan variasi  $pH$ , yakni  $pH$  0.6,  $pH$  0.7,  $pH$  0.8 dan  $pH$  0.9. Air aki yang digunakan adalah asam sulfat dengan konsentrasi 30% dan berat jenisnya 1,26 sampai 1,28.
6. Spesimen dilakukan uji kekerasan menggunakan mesin *Vickers*.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan yakni:

1. Mengetahui pengaruh dari media pendingin dengan variasi  $pH$  terhadap kekerasan baja AISI 1045
2. Mengetahui media pendingin air aki dengan  $pH$  berapakah yang menghasilkan tingkat kekerasan tertinggi dan tingkat kekerasan paling rendah

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dari uraian dari tujuan penelitian diatas, maka penelitian ini memperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Secara teoritis  
Peneliti berharap bahwa penelitian ini akan menjadi bahan untuk salah satu referensi dan kajian bagi peneliti selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
  - a. Peneliti mengharapkan untuk penelitian ini bermanfaat dibidang pendidikan utamanya dibidang teknik mesin
  - b. Peneliti mengharapkan penelitian ini akan berguna di masa yang akan datang nanti untuk menjadi bahan pemikiran untuk ke dunia bisnis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Pratowo, B., & Fernando, A. (2018). Analisa kekerasan baja karbon AISI 1045 setelah mengalami perlakuan quenching. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(2).
- Prabowo, A. A., & Sunyoto, S. (2020). Pengaruh Media Pendingin Pada Proses *Quenching* Terhadap Kekerasan, Struktur Mikro, Dan Kekuatan Bending Baja AISI 1010. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 9(1).
- Nugroho, S., & Haryadi, G. D. (2005). Pengaruh Media *Quenching* Air Tersirkulasi (*Circulated Water*) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pada Baja Aisi 1045. *Jurnal Rotasi*, 7, 2-5.
- Kirono, S., Diniardi, E., & Prasetyo, I. (2010). Analisis Perubahan Dimensi Baja Aisi 1045 Setelah Proses Perlakuan Panas (*Heat Treatment*). *Sintek Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2).
- Pramono, A. (2011). Karakterisrik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media *Quenching* Untuk Aplikasi Sprochet Rantai. *Jurnal ilmiah teknik mesin*, 5(1), 32-38.
- Rizal, Y. (2014). Analisa Pengaruh Media *Quench* Terhadap Kekuatan Tarik Baja AISI 1045. *Jurnal APTEK*, 6(2), 183-190.
- Mustofa, Z. (2016). Analisa pengaruh pendingin terhadap kekerasan bahan AISI 1045 pada proses *heat treatment*. *Kediri: UN PGRI. Skripsi*.
- Rumendi, U., & Hermawan, H. (2014). Analisis Pengerasan Permukaan Dan Struktur Mikro Baja AISI 1045 Melalui Proses Nitridasi Menggunakan Media Urea. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 1(2), 104-109.
- Jordi, M., Yudo, H., & Jokosisworo, S. (2017). Analisa Pengaruh Proses *Quenching* Dengan Media Berbeda Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja St 36 Dengan Pengelasan SMAW. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1).
- Rufiyanto, A., Abdilah, G. S., & Purwaningrum, S. D. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengukuran *Ph* Dan Kekeruhan Air Berbasis Mikrokontroller Atmega 328. *Neo Teknika*, 6(1).
- Rasyid, H. A., & Syofi'i, I. (2021). Perlakuan Mekanik Terhadap Baja St 37 saat Di Beri Cairan Air Aki dan Asam Sulfat dan Efek Terhadap Laju Korosi (Doctoral Dissertation, Sriwijaya University).

- Rifnaldy, R., & Mulianti, M. (2019). Pengaruh Perlakuan Panas Hardening dan Tempering Terhadap Kekerasan (Hardness) Baja Aisi 1045. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 950-959.
- Winardi, Y., Fadelan, F., Munaji, M., & Krisdiantoro, W. N. (2020). Pengaruh elektroda pengelasan pada Baja AISI 1045 dan SS 202 terhadap struktur mikro dan kekuatan tarik. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(2), 86-93.
- Budianto, E., Choiron, M. A., & Darmadi, D. B. (2016). *Hardening* baja AISI 1045 menggunakan gel aloe vera sebagai media pendingin. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(2), 55-64.
- Rauf, F. A., Sappu, F. P., & Lakat, A. M. (2018). Uji Kekerasan dengan Menggunakan Alat *Microhardness Vickers* pada Berbagai Jenis Material Teknik. *Jurnal Tekno Mesin*, 5(1).
- Rimpung, K. (2017). Analisis Perubahan Kekerasan Permukaan Baja (St. 42) Dengan Perlakuan Panas 800° C Menggunakan Metode Vickers Di Laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Bali. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 17(1), 67-72.
- Elpania, M., Setiyo, E., & Nopriyanti, N. (2022). Pengaruh Temperatur Media Pendingin Pada Pengelasan SMAW Terhadap Nilai Kekerasan dan Perubahan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(1).