

**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN MEDIA
PENDINGIN PADA PROSES *HARDENING* TERHADAP
UJI KEKERASAN BAJA AISI 1045**

SKRIPSI

oleh

Tarisna Wulandari

NIM.06121381823053

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN MEDIA
PENDINGIN PADA PROSES *HARDENING* TERHADAP UJI
KEKERASAN BAJA AISI 1045**

SKRIPSI

oleh

Tarisna Wulandari

NIM : 06121381823053

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan :

Pembimbing Skripsi

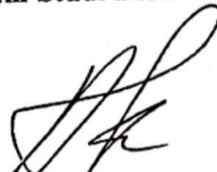


Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T

NIP. 198708112015061201

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001



**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN MEDIA
PENDINGIN PADA PROSES *HARDENING* TERHADAP
UJI KEKERASAN BAJA AISI 1045**

SKRIPSI

oleh

Tarisna Wulandari

NIM.06121381823053

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari: Selasa

Tanggal: 28 Desember 2021

TIM PENGUJI

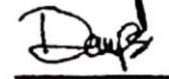
1. Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T

Ketua/Pembimbing



2. Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd

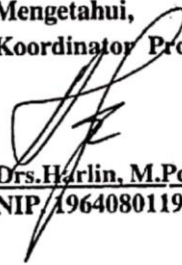
Anggota



Indralaya, Desember 2021

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi**

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



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tarisna Wulandari

Nim : 06121381823053

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin


Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dan Media Pendingin Pada Proses *Hardening* Terhadap Uji Kekerasan Baja AISI 1045” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Desember 2021

Yang membuat pernyataan,




Tarisna Wulandari
NIM. 06121381823053

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Subhanallah Walhamdulillah Wala Ilaha Illallah Wallahu Akbar.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Diri saya sendiri sebagai wujud terimakasih karena sudah bertahan sampai titik ini.
- ❖ Keluarga besar saya terutama kepada kedua orang tua saya yang selalu memanjatkan doa terbaiknya untuk saya, yang selalu memberikan dukungan dan semangat tanpa hentinya, yang selalu ada untuk saya dan tidak akan tergantikan oleh siapapun dan kapanpun. Tanpa kalian berdua, saya tidak akan bisa berada dititik ini. THANK YOU FOR EVERYTHING.
- ❖ Dosen pembimbing Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T yang telah membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi. Terima kasih atas semua saran, dukungan, motivasi dan semua ilmu yang telah diberikan kepada saya.
- ❖ Dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Bapak Drs. Harlin, M.Pd, Bapak Drs. H. Darlius, M.M., M.Pd, Bapak Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T, Bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng, Bapak Wadirin, S.Pd., M.Pd, Ibu Nopriyanti, S.Pd., M.Pd dan Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Pd. Terima kasih atas semua ilmu yang telah diajarkan selama masa perkuliahan.
- ❖ Staff administrasi di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah membantu saya dalam mengurus administrasi, saya ucapkan terima kasih.
- ❖ Sahabat-sahabat terbaik terima kasih atas semua cinta, ilmu, suka duka dan pengalaman yang telah kita buat bersama-sama.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2018 yang telah melewati dan menemani langkah perjuangan selama masa perkuliahan.

- ❖ Keluarga besar HIMAPTEK.
- ❖ Setiap orang yang saya temui dalam setiap perjalanan hidup yang telah berbagi cerita, semangat, tawa dan air mata kehidupan. Terima kasih.
- ❖ Almamater Kebanggaan Universitas Sriwijaya.

MOTTO

No one cares that much about your journey, focus on your own path.

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (QS.Al Insyirah : 5).

Allah punya rencana terbaik. Percayalah, jalani, nikmati dan syukuri.

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dan Media Pendingin Pada Proses *Hardening* Terhadap Uji Kekerasan Baja AISI 1045” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Bapak Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Bapak Drs. Harlin, M.Pd. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran dan masukan untuk skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua para dosen yang ada di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa studi di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran dibidang studi pendidikan teknik mesin dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Indralaya, Desember 2021
Penulis,

Tarisna Wulandari
NIM.06121381823053

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJI	iii
PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Perlakuan Panas	6
2.1.2 Diagram Fasa	9
2.1.3 Baja Karbon	10
2.1.4 Klasifikasi Baja AISI 1045	11
2.1.5 Komposisi Kimia Baja AISI 1045	11
2.1.6 Sifat Mekanik Baja AISI 1045	12
2.1.7 Holding Time	12

	Halaman
2.1.8 Media Pendingin	13
2.1.9 Diagram TTT	13
2.1.10 Uji Kekerasan.....	14
2.1.11 Pengujian Vickers	14
2.2 Kajian Teori Yang Relevan.....	16
2.3 Kerangka Konseptual	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Metode Penelitian.....	19
3.3 Variabel Penelitian	19
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.5 Objek Penelitian	19
3.6 Alat dan Bahan	20
3.7 Prosedur Penelitian.....	20
3.8 Teknik Pengumpulan Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	25
4.1.2 Deskripsi Penelitian	25
4.1.3 Deskripsi Alat dan Bahan.....	26
4.1.4 Deskripsi Langkah Penelitian	30
4.1.4 Hasil Uji Kekerasan	32
4.2 Pembahasan.....	37
4.3 Implementasi Penelitian	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel Komposisi Kimia Baja AISI 1045	11
Tabel Sifat Mekanik Baja AISI 1045.....	12
Tabel Alat.....	20
Tabel Bahan	20
Tabel Uji Kekerasan.....	24
Tabel Hasil Uji Kekerasan Spesimen Murni.....	33
Tabel Hasil Uji Kekerasan Spesimen Holding Time 10 menit	34
Tabel Hasil Uji Kekerasan Spesimen Holding Time 20 menit	35
Tabel Hasil Uji Kekerasan Spesimen Holding Time 30 menit	36
Tabel Hasil Uji Kekerasan Semua Spesimen.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar Diagram Fasa.....	9
Gambar Diagram TTT.....	14
Gambar Kerangka Konseptual	17
Gambar Alir Penelitian	18
Gambar Hasil Uji Kekerasan Spesimen Murni	32
Gambar Hasil Uji Kekerasan Spesimen Holding Time 10 menit	33
Gambar Uji Kekerasan Spesimen Holding Time 20 menit.....	34
Gambar Uji Kekerasan Spesimen Holding Time 30 menit.....	35
Gambar Hasil Uji Kekerasan Semua Spesimen	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Proses Penelitian.....	43
Lampiran 2 Pengolahan Data Uji Kekerasan Vickers.....	46
Lampiran 3 Uji Plagiarisme UPT Perpustakaan Unsri	49
Lampiran 4 Usul dan Verifikasi Judul	50
Lampiran 45 Kediaan Membimbing Skripsi	51
Lampiran 6 Permohonan Penerbitan SK Pembimbing Skripsi	52
Lampiran 7 SK Pembimbing Skripsi	54
Lampiran 8 Permohonan Surat Izin Penelitian	55
Lampiran 9 Izin Penelitian di Laboratorium PTM Unsri.....	56
Lampiran 10 Izin Penelitian di Laboratorium Metalurgi FT Unsri.....	57
Lampiran 11 SK Melakukan Penelitian di Lab Metalurgi FT Unsri	58
Lampiran 12 Persetujuan Ujian Skripsi	59
Lampiran 13 SK Ujian Skripsi.....	60
Lampiran 14 Kartu Bimbingan Skripsi.....	64
Lampiran 15 RPS Mata Kuliah Perlakuan Panas.....	66
Lampiran 16 RPS Mata Kuliah Pengujian Bahan.....	72

PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN MEDIA PENDINGIN PADA PROSES *HARDENING* TERHADAP UJI KEKERASAN BAJA AISI 1045

Oleh
Tarisna Wulandari
Universitas Sriwijaya
tarisnawldr@gmail.com
Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T
Universitas Sriwijaya
edisetiyo@unsri.ac.id

ABSTRAK

Hardening adalah suatu perlakuan panas pada baja untuk meningkatkan kekerasan baja. Ada beberapa hal yang mempengaruhi sifat mekanik baja pada proses perlakuan panas seperti *holding time* dan media pendingin. Uji kekerasan merupakan pengujian yang paling efektif untuk menguji nilai kekerasan suatu material setelah proses *hardening*. Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kekerasan baja AISI 1045 yang di *hardening* menggunakan variasi *holding time* dan media pendingin. *Holding time* 10 menit menggunakan media pendingin air, *holding time* 20 menit menggunakan media pendingin oli, dan *holding time* 30 menit menggunakan media pendingin udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekerasan spesimen tanpa di *hardening* didapat sebesar 207,4799 HV. Spesimen yang di *holding time* selama 10 menit mengalami peningkatan tertinggi yaitu sebesar 697,4134 HV, spesimen yang di *holding time* selama 20 menit menghasilkan nilai kekerasan sebesar 264,7898 HV, dan spesimen yang di *holding time* selama 30 menit mendapat nilai kekerasan sebesar 243,3497 HV. Jadi, *holding time* dan media pendingin pada proses *hardening* mempengaruhi nilai kekerasan pada baja AISI 1045.

Kata Kunci: *Hardening*, *Holding Time*, Media Pendingin, Uji Kekerasan.



***THE EFFECT OF HOLDING TIME AND COOLING MEDIA VARIATIONS
IN THE HARDENING PROCESS ON THE HARDNESS TEST OF AISI 1045
STEEL***

Created By
Tarisna Wulandari
Sriwijaya University
tarisnawldr@gmail.com
Edi Setiyo, S.Pd., M.Pd.T
Sriwijaya University
edisetiyo@unsri.ac.id

ABSTRACT

Hardening is a heat treatment of steel to increase the hardness of steel. There are several things that affect the mechanical properties of steel in the heat treatment process such as holding time and cooling media. Hardness test is the most effective test to test the hardness value of a material after the hardening process. This research is an experimental research type. The purpose of this study was to determine the effect of the hardness of AISI 1045 steel which was hardened using variations of holding time and cooling media. Holding time is 10 minutes using water cooling media, holding time is 20 minutes using oil cooling media, and holding time is 30 minutes using air cooling media. The results showed that the hardness value of the specimen without hardening was 207.4799 HV. Specimens with holding time for 10 minutes experienced the highest increase of 697.4134 HV, specimens with holding time for 20 minutes resulted in a hardness value of 264.7898 HV, and specimens with holding time for 30 minutes obtained a hardness value of 243, 3497 HV. So, the holding time and cooling media in the hardening process affect the hardness value of AISI 1045 steel.

Keywords: *Hardening, Holding Time, Cooling Media, Hardness Test.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang perkembangan industri di Indonesia semakin pesat, terkhususnya industri di bidang manufaktur dapat menyebabkan meningkatnya penggunaan suatu bahan yang digunakan untuk berbagai macam alat seperti alat konstruksi, alat produksi, kendaraan dan sebagainya. Di kehidupan sehari-hari manusia tidak lepas dengan pemakaian material, banyak sekali jenis bahan yang selesai dirancang kemudian dikembangkan serta dipergunakan sebagai penunjang kebutuhan manusia (Hendri Nurdin, 2019).

Metalurgi dikenal manusia sejak zaman pra-sejarah, manusia di zaman tersebut memikirkan perihal bagaimana mendapatkan bongkahan emas. Bukan hanya emas yang diinginkan tetapi juga perak, tembaga serta yang lainnya. Mereka tau bahwa logam tersebut bisa dilelehkan, dituang serta mempunyai karakteristik yang getas (Hendri Nurdin, 2019). Berkembangnya material secara wawasan dimulai sesudah 25 – 40 tahun ke belakang. Di abad ke-19 hanya terdapat 24 macam logam yang didapatkan dari banyaknya logam yang diketahui (Ramadhan, 2016 : 2).

Berbagai macam material logam serta non-logam menuntut pengguna untuk mengetahui semua karakteristik bahan tersebut, seperti sifat fisik, sifat mekanik, sifat kimia dan sifat teknologinya. Komponen-komponen alat yang digunakan akan mengalami perilaku yang berbeda dengan adanya perbedaan karakteristik dan penggunaannya, maka komponen tersebut akan rusak. Kerusakan itu dapat diatasi dengan pengetahuan yang baik berkaitan dengan sifat-sifat bahan, fungsi dan penggunaannya (Hendri Nurdin, 2019).

Dari banyaknya jenis logam yang ada, salah satunya adalah baja. Unsur yang terdapat dalam baja adalah paduan Fe dan C dengan kadar karbon tidak lebih dari 2%. Kadar karbon yang terdapat pada baja sangat mempengaruhi sifat mekanik baja, jika semakin banyak kadar karbon yang diberikan maka semakin tinggi nilai

kekerasan pada baja tersebut. Faktor lain yang dapat mempengaruhi jenis logam yaitu pemberian lapisan, paduan dan jenis perlakuan panas yang ditentukan pada material tersebut (Ramadhan, 2016 : 2). Baja karbon dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah persentase komposisi kimia karbon dalam baja, yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang dan baja karbon tinggi. Pada baja karbon sedang, baja ini mengandung 0,25% - 0,6% kadar karbon. Baja karbon sedang memiliki tahanan keras yang rendah. Dari berbagai jenis baja karbon sedang yang ada, salah satunya yaitu ada baja AISI 1045.

Baja AISI 1045 ialah baja yang tidak terlalu keras dan juga tidak terlalu lunak, baja ini memiliki sifat-sifat perlakuan serta kekuatan yang sangat baik. Baja AISI 1045 merupakan baja karbon dengan kandungan karbon berkisar antara 0,43 – 0,50, baja ini banyak digunakan sebagai komponen automotif seperti pada komponen roda gigi.

Pengerasan adalah suatu perlakuan panas pada baja untuk meningkatkan kekerasan alami baja. Proses perlakuan panas memanaskan benda kerja menuju temperatur pengerasan lalu didinginkan secara cepat (Haryadi, 2016 : 2). Di dalam dunia teknik mesin ada berbagai macam *heat treatment* yang mampu dilakukan dalam berbagai macam bahan logam, seperti *heat treatment* proses *hardening*, *annealing*, *quenching*, *normalizing*, dan *tempering*. Untuk mengetahui karakteristik mekanik nilai kekerasan baja maka jika selesai proses *heat treatment* dilakukan proses berikutnya yaitu pengujian kekerasan pada baja tersebut. Contoh perlakuan panas pada material baja yaitu baja pegas daun pada mobil, roda gigi pada motor, roda kereta api dan lain sebagainya (Ramadhan, 2016 : 3).

Ada beberapa hal yang mempengaruhi sifat mekanik baja, seperti temperatur pemanasan, waktu penahanan (*holding time*) dan media pendingin. Beberapa tahun belakangan ini air mineral, air garam serta minyak banyak digunakan sebagai media pendingin dalam proses pengerasan baja (Ramadhan, 2016 : 219). Pada proses perlakuan panas (*heat treatment*) suatu material akan optimal jika memperhatikan faktor-faktor dari waktu penahanan (*holding time*), media pendingin, temperatur pemanasan dan lain sebagainya.

Oksidasi oksigen udara merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi pada proses *hardening* terhadap kekerasan baja. Menambah temperatur yang tinggi selama proses *hardening* dapat mencegah terjadinya kontak dengan udara karena bahan yang terdapat dalam baja akan bertambah kuat terhadap oksigen. Jadi, semakin tinggi temperatur maka semakin mudah untuk melindungi besi terhadap oksidasi (Haryadi, 2006 : 2). *Holding time* dan media pendingin yang digunakan pada proses pengerasan tentu juga dapat mempengaruhi hasil dari perlakuan. *Holding time* yang diberikan pada proses pengerasan mampu untuk memberikan fasa yang diinginkan pada baja yang digunakan. Pemilihan *holding time* yang tepat serta media pendingin yang digunakan pada perlakuan merupakan parameter yang mempengaruhi kekerasan yang akan dihasilkan pada baja yang akan digunakan.

Kekerasan dapat diartikan sebagai bentuk kekuatan material dengan terjadinya perubahan pada penandaan atau penekanan permukaan. Pengujian ini diterapkan di suatu material yang mendapat penandaan pada permukaan material, makin keras sebuah material maka akan semakin sulit terjadi penandaan dan penekanan (Hadi, 2016 : 91). Ada beberapa macam uji kekerasan yang dapat diketahui, yaitu uji kekerasan brinell, uji kekerasan vickers dan uji kekerasan rockwell. Salah satu uji kekerasan yang dapat dilakukan adalah uji kekerasan vickers.

Uji kekerasan Vickers dikembangkan pada tahun 1921 oleh Robert L. Smith dan George E. Sandland di Vickers Ltd sebagai alternatif pada metode Brinell untuk mengukur kekerasan benda kerja atau material. Pengujian Vickers kebanyakan lebih mudah digunakan dibandingkan dengan uji kekerasan lainnya, hal ini karena perhitungan yang diperlukan tidak tergantung dengan ukuran indenter serta dapat digunakan untuk semua bahan terlepas dari kekerasannya. Data nilai kekerasan *vickers* adalah beban dibagi luas bidang lekukan.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan membuat skripsi dan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dan Media Pendingin pada Proses *Hardening* terhadap Uji Kekerasan Baja AISI 1045”.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu mengenai faktor yang mempengaruhi uji kekerasan akibat terjadinya penggunaan variasi *holding time* dan media pendingin pada proses *hardening* baja AISI 1045, yaitu:

1. Sifat kekerasan suatu material setelah proses perlakuan *hardening* dapat dipengaruhi oleh waktu penahanan (*holding time*), temperatur yang ditentukan dan pemilihan media pendingin.
2. Perlakuan panas *hardening* akan optimal jika memperhatikan faktor dari *holding time*, temperatur dan media pendingin yang digunakan.
3. Hasil uji kekerasan yang diperoleh melalui uji kekerasan *vickers*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Material yang digunakan yaitu baja karbon sedang baja AISI 1045.
2. Baja yang digunakan berupa baja silindris dengan ukuran panjang 20 mm dan berdiameter 25 mm.
3. Temperatur yang digunakan yaitu pada suhu 850°C.
4. Variasi *holding time* yang diberikan yaitu selama 10, 20 dan 30 menit.
5. Media pendingin yang digunakan adalah air, oli dan udara.
6. Uji kekerasan yang menggunakan mesin uji kekerasan *Vickers*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan yaitu:

1. Apakah variasi *holding time* dan media pendingin pada proses *hardening* mempengaruhi tingkat kekerasan baja AISI 1045?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi *holding time* dan media pendingin pada proses *hardening* terhadap tingkat kekerasan baja AISI 1045.

1.6 Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu sebagai

berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a) Mendapatkan informasi dan pengetahuan baru mengenai pengaruh variasi *holding time* dan media pendingin pada proses *hardening* terhadap uji kekerasan pada baja AISI 1045.
2. Manfaat Praktis
 - a) Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah wawasan mahasiswa tentang penelitian pengaruh variasi *holding time* dan media pendingin pada proses *hardening* terhadap uji kekerasan baja aisi 1045.
 - b) Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dan informasi untuk mahasiswa pada mata kuliah praktik perlakuan panas dan praktik pengujian bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Murdjani & Hendrawan A. (2014). PENGARUH PERBEDAAN MEDIA PENDINGIN TERHADAP STRUKTURMIKRO DAN KEKERASAN PEGAS DAUN DALAM PROSES HARDENING . *Jurnal POROS TEKNIK, Volume 6, No. 2, Desember 2014 : 55 - 102, 90-92.*
- Avner. (1987). Introduction to Physical Metallurgy, 2nded. *Mc.Graw-Hill Book Company, New York.*
- Bishop, S. d. (1999). Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material.
- Budi, S. Z. (2017). Analisis Kekerasan Baja ASSAB 705 Yang Diberikan Perlakuan Panas dan Pendingin. *Padang :Invotek-Hlm. , 17-18.*
- Dieter. (1996). Metalurgi Mekanik. *Jakarta: Erlangga .*
- Djaprie, S. (1986). Metalurgi Mekanik. *Jakarta: Erlangga .*
- Haryadi, G. (2005). Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan, Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Pada Baja K-460. *Jurnal, vol 7 Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin FT-UNDIP, 1.*
- Mersilia, A., (2016). PENGARUH HEAT TREATMENT DENGAN VARIASI MEDIA QUENCHING AIR GARAM DAN OLI TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN NILAI KEKERASAN BAJA PEGAS DAUN AISI 6135. Skripsi. *Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, 29.*
- Nukman. (2013). Petunjuk Praktikum Material Teknik. *Indralaya : Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya.*
- Nurdin, H., (2019). METALURGI LOGAM. *UNP Press : Padang*
- Pramono, A. (2011). Karakteristik mekanik proses hardening baja aisi 1045 media quenching untuk aplikasi sprochet rantai. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra, 30-31.*
- Priyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif. Surabaya : Penerbit Zibatama Publishing.*

- Ramadhan, (2016). Pengaruh Variasi Temperatur Tempering Pada Proses Quenching dengan Media Kelapa Sawit Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Baja Karbon Medium. *Skripsi. Universitas Sriwijaya*.
- Randy, R., & Muliati, M. (2019). PENGARUH PERLAKUAN PANAS HARDENING DAN TEMPERING TERHADAP KEKERASAN (HARDNESS) BAJA AISI 1045. *Journal of Multidisciplinary Research and Development, 1(4)*, 950-952.
- Sugiarto, T. (2013). Analisis Uji Ketahanan Lelah Baja Karbon Sedang AISI 1045 Dengan Heat Treatment Quenching Menggunakan Alat Rotary Bending. *A General Works : Karya Umum*.
- Suroto, A. d. (1983). Ilmu Logam dan Metalurgi. *Surakarta Indonesia: ATMI*.
- Syahri, B. P. (2017). Analisis kekerasan baja assab 705 yang diberi perlakuan panas hardening dan media pendingin. *Invotek. 17 (1)*.