

**PENGARUH SENYAWA *CHROMIUM* TERHADAP
KEKERASAN BAJA ST 37 PADA PROSES *QUENCHING***

SKRIPSI

Oleh

MEIKY ILHAM NUGROHO

06121181823003

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH SENYAWA CHROMIUM TERHADAP
KEKERASAN BAJA ST 37 PADA PROSES QUENCHING

SKRIPSI

Oleh

Meiky Ilham Nugroho

06121181823003

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**Mengesahkan,
Pembimbing,**



Drs Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs Harlin, M.Pd

NIP.196408011991021001

LEMBAR PENGUJIAN
PENGARUH SENYAWA *CHROMIUM* TERHADAP KEKERASAN
BAJA ST 37 PADA PROSES *QUENCHING*

SKRIPSI

Oleh
Meiky Ilham Nugroho
NIM. 06121181823003

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Senin

Tanggal : 30 Mei 2022

TIM PENGUJI

1. Drs. Harlin, M.Pd

(Pembimbing)



2. H. Imam Syofi'i, S.Pd.,M,Eng

(Penguji)



Indralaya, 30 Mei 2022

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Pendidikan
Teknik Mesin**



Drs. Harlin, M.Pd.

NIP. 196408011991021001



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meiky Ilham Nugroho

Nim : 06121181823003

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Senyawa *Chromium* terhadap Kekerasan Baja St37 pada Proses *Quenching*" ini adalah benar benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai 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 di kemudian hari, ada pelanggaran yang di temukan dalam skripsi ini dan ada pengaduan dari pihak lain terhadap kesenian karyani, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 30 Mei 2022



Meiky Ilham Nugroho

NIM.06121181823003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirromanirrohim...

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang senantiasa memberikan anugrah rahmat dan nikmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini serta tidak lupa sholawat pada penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Rasa syukur kepada Allah yang mahakuasa atas kesehatan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan untuk mengejar gelar di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Strata-1.

Persembahan skripsi ini rasa terima kasih penulis ucapkan kepada :

- ❖ Alhamdulillah syukur kepada Tuhan sang pencipta alam yarabb yang maha segalanya Allah STW, yang telah memberikan nikmat dan karunianya tanpa berhenti.
- ❖ Kepada kedua orang tua saya yang sangat saya cintai dan saya sayangi Bapak Suroso dan Ibu Lismawati yang selau mendoakan saya selama ini.
- ❖ Bapak Drs. Harlin, M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin dan pembimbing saya. Terima kasih atas bantuan, waktu, nasehat, dukungan, ide-ide dan motivasi yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Dosen-dosen dan Admin Prodi Pendidikan Teknik Mesin yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
- ❖ Bapak Edi Setiyo S.Pd., M.Pd. T yang memberikan komentar, kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan dan kemajuan dalam penyusunan skripsi ini dan tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih telah memberikan nilai terbaik uji akhir.
- ❖ Seluruh Bapak, Ibu Dosen dan Staff Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya (Bapak Drs. Harlin, M.Pd, Bapak Drs. Darlius M.M., M.Pd., Bapak Imam Syofii, S.Pd., M.Eng, Bapak Edi Setiyo S.Pd., M.Pd.T., Bapak Elfahmi Kurniawan S.Pd.,

M.Pd. T., Bapak Wadirin S.Pd., M.Pd., Ibu Hj. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph, D., Ibu Dewi Puspita Sari., S.Pd., M.Pd., Ibu Nopriyanti, S.Pd., M.Pd.) yang telah banyak memberikan ilmu pelajaran pengalaman dan bahkan cerita tentang kehidupan ini yang takan kami lupakan. Semoga Allah SWT dapat memuliahkan dan meninggikan derajat Bapak Ibu Dosen Sekalian.

- ❖ Dosen staff Laboratorium Metalurgi Di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu pengetahuan baru ketika penulis meleksanakan penelitian skripsi ini.
- ❖ Sahabat-sahabatku terima kasih selama 3,5 tahun ini menempuh perjalanan selama kuliah yaitu anjas melindo , roofi kurniawan, ran odi sando, thomas ferdiyanto, tri widya putri, rahma listia ningsi, putri indah yanti, yolana velida, fakhri kurniatama, naufal agni ananda, dedi, heni Sonia, arif syakbani yang selalu memberikan motivasi dan dukungan semoga kalian sukses selalu.
- ❖ Sahabat penulis adea innayang sari, fauziyah, ikhlas ulama wijaya, faresta faramadina, ahmad arajaby, hadi prabowo , dhafin armando siregar, taufik syahputra, Muhammad al haviz, miko yang telah menemani penulis dengan memberikan semangat dan hiburan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Teman sekeluarga seperjuangan PTM-18, semoga kita semua menjadi orang sukses dunia dan akhirat.
- ❖ Alamamater kebanggaanku yang tak pernah terlupakan Universitas Sriwijaya.

MOTTO

- ❖ Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu.
- ❖ Angin tidak berhembus untuk menggoyahkan pepohonan, melainkan mengujikekuatan akarnya(Ali bin Abi Thalib).
- ❖ Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang(Imam Syafi'i).
- ❖ Mencari ilmu merupakan ibadah, mempelajari merupakan tasbih dan mengajarkannya merupakan sedakah”.
- ❖ Hidup yang keren adalah hidup yang pola pikirnya menunggu waktu ibadah sambil melakukan kemanfaatan “. (*KH Baharudin Narsalim*)
- ❖ Jadikanlah sebuah kegagalan itu sebagai motivasi untuk bangkit lagi mencapai kesuksesan”

PRAKATA

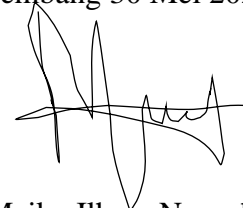
Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat taufik dan serta hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “ Pengaruh Senyawa *Chromium* Terhadap Kekerasan Baja St37 pada Proses *Quenching*” disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh Satri-1 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 karena itu penulis sangat berterima kasih kepada bapak Drs. Harlin, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran masukan motivasi dalam penulisan skripsi ini dan telah memberikan kemudahan dalam administrasi selama skripsian ini. Terima kasih juga kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan pengalaman dan motivasi selama mengikuti perkuliahan.

Ucapan terima kasih yang tak henti hentinya penulis kepada Bapak dan Ibu yang telah banyak memberikan doa dan dukungan moral maupun moril.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Terkhusus pada Mata Kuliah Perlakuan Panas Pengujian Bahan dan Material Teknik.

Palembang 30 Mei 2022



Meiky Ilham Nugroho

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
2.1 Perlakuan Panas (Heat Treatment)	5
2.1.1 Jenis Jenis Perlakuan Panas (Heat Treatment)	6
2.1.1.1 Tempering.....	6
2.1.1.2 Hardening	6
2.1.1.3 Normalizing.....	6
2.2 Quenching.....	6
2.3 Chromium.....	8
2.4 Asam Chromat(H ₂ CrO ₄)	8
2.5 Baja.....	9
2.6 Baja ST 37.....	9

2.7 Uji Kekerasan	10
2.8 Uji Kekerasan Vickers.....	10
2.9 Rumus Uji Kekerasan Vickers.....	11
2.10 Kajian Penelitian Relevan.....	12
2.11 Kerangka Konseptual.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Metode Penelitian.....	14
3.2 Variabel Penelitian.....	14
3.2.1 Variabel Bebas.....	14
3.2.2 Variabel Terkait.....	14
3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	14
3.4 Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1 Persiapan Penelitian.....	15
3.4.1.1 Persiapan Alat.....	15
3.4.1.2 Persiapan Benda Uji.....	15
3.4.2 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4.3 Akhir Penelitian.....	17
3.5 Diagram Alur Penelitian.....	18
3.6 Alat Dan Bahan.....	19
3.6.1 Alat.....	19
3.6.2 Bahan.....	19
3.6.3 Media Pendingin.....	20
3.6.4 Tungku Pemanas.....	20
3.6.5 Mesin Uji Vickers.....	20
3.7 Teknik Analisis Data.....	21
3.8 Analisis Uji Kekerasan Vickers.....	22
3.9 Hasil Yang Diharapkan.....	22
BAB IV HASIL DAN SARAN.....	23
4.1 Deskripsi Penelitian.....	23
4.1.1 Deskripsi Alat Dan Bahan.....	23
4.1.2 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	23

4.1.3 Deskripsi Pembuatan Spesimen.....	23
4.1.4 Deskripsi Prose Perlakuan Panas.....	23
4.2 Hasil Pengujian Vickers.....	26
4.2.1 Perhitungan Uji Kekerasan Vickers.....	26
4.2.2 Pengelolaan Data dan Hasil Pengujian Kekerasan Raw Material (Non Heat Treatment)	34
4.3 Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
DAFTAR LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Proses Quenching.....	8
Gambar 2.2 Rumus Uji Kekerasan Vickers.....	11
Gambar 2.3 Pengujian Kekerasan Vickers.....	11
Gambar 2.4 Kerangka Konseptua.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Tungku Pemanas.....	20
Gambar 3.3 Mesin Uji Vickers.....	21
Gambar 4.1 Proses Pemotongan Spesimen.....	24
Gambar 4.2 Proses Perlakuan Panas.....	25
Gambar 4.3 Proses Pengujian Kekerasan Vickers Dan Pengambilan Data.....	26
Gambar 4.4 Grafik Tingkat Kekerasan Spesimen.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Sifat Chromium.....	8
Tabel 3.1 Alat.....	19
Tabel 3.2 Bahan.....	19
Tabel 3.3 Uji Hasil Uji Kekerasan.....	20
Tabel 4.1 Kekerasan Material Tanpa Perlakuan.....	34
Tabel 4.2 Kekerasan Material Dengan Larutan 5%.....	34
Tabel 4.3 Kekerasan Material Dengan Larutan.....	35
Tabel 4.4 Kekerasan Material Dengan Larutan.....	35
Tabel 4.5 Kekerasan Material Dengan Larutan.....	35
Tabel 4.6 Tabel Hasil Uji Kekerasan Spesimen.....	3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Usul Judul.....	42
Lampiran 2. Surat Keterangan Verifikasi Judul.....	43
Lampiran 3. Kesiadaan Pembimbing Skripsi.....	44
Lampiran 4. SK Pembimbing.....	45
Lampiran 5. SK Penelitian.....	47
Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	48
Lampiran 7. Kartu Bimbingan.....	49
Lampiran 8. Surat Persetujuan Sidang Skripsi.....	51
Lampiran 9. Surat Lulus Suliet.....	52
Lampiran 10. Surat Bebas Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin.....	53
Lampiran 11. Surat Keterangan Bebas Pustaka Fkip.....	54
Lampiran 12. Surat Keterangan Bebas Pustaka Pusat.....	55
Lampiran 13. Rps Praktik Pengujian Bahan.....	56
Lampiran 14. Rps Praktik Perlakuan Panas.....	61
Lampiran 15. Bukti Perbaikan Skripsi.....	72

PENGARUH SENYAWA *CHROMIUM* TERHADAP KEKERASAN BAJA ST 37 PADA PROSES *QUENCHING*

Meiky Ilham Nugroho

Universitas Sriwijaya

meikylham05@gmail.com

Drs. Harlin, M.Pd

Universitas Sriwijaya

harlinfirizal@gmail.com

ABSTRAK

Quenching merupakan proses perlakuan panas agar meningkatnya kekerasan material dengan cara dipanaskan sampai temperatur *austenite* kemudian didinginkan secara cepat dengan media pendingin. Penelitian tujuan ini untuk mengetahui adanya pengaruh media pendingin senyawa *chromium* terhadap kekerasan baja st37 pada proses *quenching*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dimana penelitian ini dilakukan dengan melihatnya pengaruh yang terjadi pada spesimen. Proses awal dilakukan dengan cara memanaskan material baja st37 pada *temperature* 800°C dengan penahanan waktu selama 30 menit, setelah itu didinginkan dengan senyawa *chromium* konsentrasi 5%,10%,15%,20% dan tanpa diberikan perlakuan (0%). Setelah itu dilakukan pengujian kekerasan *vickers* dengan beban 30 kgf, ditekan selama 10 detik dan tiga titik pengujian. Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa nilai tingkat kekerasan tertinggi terdapat pada konsentrasi larutan 20% dengan nilai 438,20 kgf/mm², sedangkan nilai tingkat kekerasan terendah terdapat pada spesimen yang tanpa diberikan perlakuan dengan nilai 264,06 kgf/mm². Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pendingin senyawa *chromium* pada proses *quenching* sangat pengaruh terhadap tingkat kekerasan spesimen baja tersebut.

Kata Kunci: *Quenching*, *holding time*, senyawa *chromium*, baja st 37, kekerasan.



THE EFFECT OF CHROMIUM COMPOUNDS ON VIOLENCE ST 37 STEEL IN QUENCHING PROCESS

Meiky Ilham Nugroho
Sriwijaya University
meikyilham05@gmail.com
Drs. Harlin, M.Pd
Sriwijaya University
harlinfirizal@gmail.com

ABSTRACT

Quenching is a heat treatment process to increase the hardness of the material by heating it to the austenite temperature and then cooling it quickly with a cooling medium. The purpose of this study was to determine the effect of chromium compound cooling media on the hardness of st37 steel in the quenching process. This study uses an experimental method where this research is carried out by looking at the effect that occurs on the specimen. The initial process is carried out by heating the st37 steel material at a temperature of 800°C with a holding time for 30 minutes, after that it is cooled with chromium compounds with concentrations of 5%, 10%, 15%, 20% and without treatment (0%). After that, the Vickers hardness test was carried out with a load of 30 kgf, pressed for 10 seconds and three test points. From the results of the study, it showed that the highest hardness value was found in a 20% solution concentration with a value of 438.20 kgf/mm², while the lowest hardness value was found in untreated specimens with a value of 264.06 kgf/mm². From this research, it can be concluded that the use of chromium compound cooling media in the quenching process greatly influences the hardness level of the steel specimen.

Keywords: Quenching, holding time, chromium compounds, st 37 steel, hardness.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembang teknologi dunia industri manufaktur logam saat ini semakin pesat. Semua kebutuhan akan alat-alat yang digunakan dalam dunia industri ini tidak terlepas dari penggunaan material baja karbon sedang. Banyak pembuatan material dengan proses yang canggih agar menghasilkan material dengan proses yang canggih agar menghasilkan material-material dengan karakteristik yang berbeda-beda dengan fungsinya masing–masing. Salah satu jenis logam yang sering digunakan dalam dunia industri manufaktur logam sekarang ini yaitu baja st37. Pada Penelitian Sasi Kirono dan Azhari Amri (2011) menyatakan bahwasannya baja st37 termasuk dalam klasifikasi baja karbon sedang. Karakteristik baja st37 memiliki kesamaan sifat dengan baja AISI 1045. Beberapa kandungan kimia yang terdapat pada baja tersebut antara lain 0.5% karbon, 0,8% mangan dan 0.3% silicon. Berbagai komponen permesinan banyak menggunakan baja tersebut. Tuntunan industri permesinan saat ini mengharuskan kualitas bahan baku baja memiliki sifat mekanik yang lebih baik dari masa ke masa. Untuk memperoleh sifat sifat mekanis baja st37 dapat dilakukan suatu proses perlakuan panas *quenching*.

Pada penelitian H. Purwanto (2011) menyatakan bahwa *quenching* merupakan proses perlakuan panas dimana baja dipanaskan sampai titik suhu di atas zona kritis dan direndamkan dalam media pendingin untuk meningkatkan ketangguhan dan ketahanan aus. Perlakuan panas berupa *quenching* dapat meningkatkan nilai kekerasan suatu baja. Sifat kekerasan pada baja sangat dibutuhkan di industri permesinan yang banyak di tempatkan pada lingkungan yang bertemperatur tinggi, gesekan antara material, beberapa tekanan pengikisan permukaan komponen yang dapat menurunkan sifat dari kekerasan baja tersebut.

Sifat kekerasan yang dimaksud disini menurut penelitian Dwipayana (2018) menyatakan bahwa kekerasan merupakan sifat ketahanan material terhadap

perubahan deformasi plastis dan elastis yang terjadi di area lokal permukaan atau interior material. Sifat deformasi baja st37 berupa deformasi plastis, kekerasan suatu material akan membuat material tersebut menjadi lebih kuat. Kekerasan suatu bahan berbanding lurus dengan kerapuhannya dan berbanding terbalik dengan keuletannya. Dalam proses quenching membutuhkan media pendingin yang cepat untuk menghasilkan tingkat kekerasan suatu material.

Pada penelitian kali ini akan menggunakan media senyawa *chromium* sebagai media pendingin.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ali achmadi (2017). “Pengaruh Perlakuan *Quenching* dengan Variasi Pendingin Konsentrasi Air Garam terhadap Kekerasan dan Kekuatan Tarik pada Baja st37’. Kesimpulannya interaksi antara kekerasan bahan akan berbanding terbalik dengan kekuatan tariknya, dikarenakan pengertian dari kekerasan dan kekuatan tarik tidak sama, dikarenakan kekerasan adalah kekuatan bahan adanya perubahan plastis yang terjadi pada semua permukaan material yang akan memiliki sifat daktail atau tidak getas. Pada benda uji yang akan diberikan perlakuan pendinginan kuat tarik maksimum diperoleh pada spesimen yang bervariasi 82% + 18% garam dengan nilai 133,17 MPa dan benda uji yang diberikan perlakuan pendinginan diperoleh kuat tarik maksimum pada spesimen yang bervariasi 72% +28% garam dengan nilai 93,3 HRB.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Domicus Angki Prabowo (2021) “Pengaruh *Chromeplating Temperature* terhadap Ketebalan dan Kekerasan Baja Karbon rendah” menyimpulannya bahwa semakin tebal lapisan *chromium* maka nilai kekerasan pada spesimen tersebut akan meningkat tingkat kekerasannya sedangkan semakin tipis lapisan *chromium* akan semakin rendah juga tingkat kekerasan pada spesimen tersebut. Pada spesimen yang akan diteliti kali ini kekerasan lapisan krom yang dihasilkan semakin meningkat dikarenakan meningkatnya ketebalan lapisan. Ketebalan lapisan tertinggi dengan nilai 33,1 μm diperoleh pada temperatur

50°C dan rapat arus sebesar 63,69 A/dm². Kekerasan lapisan terendah mendapatkan nilai 213,03 HV 10 diperoleh pada temperatur 60°C dan rapat arus sebesar 52,73 A/dm².

Dari penelitian sebelumnya di atas, peneliti akan melihat apakah benar pengaruh proses *quenching* dengan media pendingin larutan *chromium* dapat mempengaruhi tingkat kekerasan baja st37 tersebut. Yang akan dilakukan dalam penelitian kali ini adalah memberikan perlakuan panas *quenching* pada baja st37 dengan media pendingin senyawa *chromium* dengan konsentrasi yang berbeda dan dilakukan uji kekerasan *vickers* untuk mengetahui tingkat kekerasan benda uji setelah perlakuan. Sehingga peneliti akan melakukan penelitian dengan judul

“Pengaruh Senyawa *Chromium* terhadap Kekerasan Baja St37 pada Proses *Quenching*”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dan judul penelitian maka dirumuskan identifikasi masalah yaitu :

1. Adanya pengaruh *quenching* terhadap kekerasan pada baja st37.
2. Adanya perubahan nilai kekerasan pada baja st37 sebelum dan sudah saat dilakukan *quenching*.
3. Adanya perbedaaan nilai kekerasan baja st37 pada proses *quenching* dengan konsentrasi media pendingin yang menggunakan senyawa *chromium*.

1.3 Batasan Masalah

Berapa masalah yang muncul maka akan dibutuhkan pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Spesimen yang digunakan adalah baja st37.
2. Spesimen diberikan perlakuan panas *quenching* dengan temperatur 800°C dengan waktu penahanan selama 30 menit.

3. Media pendingin yang akan digunakan ialah senyawa *chromium* dalam bentuk larutan aquades dan unsur *chromium*.
4. Spesimen akan dilakukan dengan pengujian kekerasan dengan metode *vickers* untuk mengetahui tingkat kekerasan spesimen.
5. Konsentrasi larutan yang dipakai menggunakan 5%, 10%, 15%, 20%
6. Spesimen yang tanpa diberikan konsentrasi larutan.

1.4 Rumusan Masalah

Apakah adanya pengaruh senyawa *chromium* terhadap kekerasan baja st37 yang telah diberikan perlakuan panas *quenching*.

1.5 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh senyawa *chromium* terhadap kekerasan baja st37 pada proses *quenching*.

1.6 Manfaat Penelitian

Diharapkan adanya manfaat dari penelitian ini :

1. Secara teoritis

Dapat dijadikan sebagai referensi buat penelitian berikutnya dan diharapkan agar bisa memberi pengetahuan tentang *quenching* dengan menggunakan penelitian media pendingin yang bervariasi.

2. Manfaat Praktis

- a. Dunia pendidikan

Dapat berguna dalam dunia pendidikan dan diharapkan dijadikannya referensi pembelajaran yang berkaitan dengan mata kuliah perlakuan panas.

- b. Bagi peneliti

Peneliti sangat berharap agar penelitian kali ini sangat bermanfaat dan menambahkan wawasan yang terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Suwardi dan Daryanto (2018). *Teknik Fabrikasi Pengerjaan Logam*. Yogyakarta: Penerbit Gaya Media.
- Achmadi. (2017). Pengaruh perlakuan quenching dengan variasi pendingin konsentrasi air garam terhadap kekerasan dan kekuatan tarik pada baja St 37. *Simetris*. 11(2) : 34–42.
- Afif, F. A. (2017). Pengaruh proses normalizing terhadap perubahan kekerasan pengaruh proses annealing dan struktur mikro pada pipa Sa 179. *Skripsi*. Surabaya : FT Institut Teknologi Sepuluh November.
- Susetyo, F.B., Basori, I., & Maryanto, D. (2020). Pengaruh direct dan in-direct quenching dengan media air terhadap kekerasan hasil hardfacing baja karbon. *Jurnal ASIIMETRIK : jurnal ilmiah rekayasa*. 2(2) : 125–131.
- Kirono, S., & Amri, A. (2013). Pengaruh tempering pada baja st 37 yang mengalami karburasi dengan bahan padat terhadap sifat mekanis dan struktur mikro. *Jurnal universitas muhammadiyah jakarta*. 1–10.
- Kusnowo, R. (2018). Analisa uji kekerasan dan uji tarik material aisi p20 mod. hasil perlakuan hardening dan tempering. *JTT (jurnal teknologi terapan)*. 1(1) : 18–24.
- Suprayogi, Z. A., Luthfianto, S., & Samyono, D. (2017). Pengaruh variasi media quenching terhadap sifat mekanis rantai elevator fruit kelapa sawit. *JST (jurnal sains dan teknologi)*. 6(1) : 0–9.
- Mujaddedy, M. N., Jufriadi, J., & Ibrahim, A. (2020). Analisa pengaruh quenching dan tempering terhadap sifat mekanik pada baja aisi 1050. *Jurnal mesin sains terapan*. 4(2) : 125 - 130.

- Purwanto, H. (2011). Analisa quenching pada baja karbon rendah dengan media solar. *Momentum*. 7(1) : 36–40.
- Kusumo, D. A., (2018). Pengaruh penggunaan larutan asam dan basa pada proses quenching terhadap kekerasan baja st37. *Artikel Skripsi*. Kediri : FT Universitas Nusantara PGRI
- Wibowo, H. (2012). Pemanfaatan debu terbang (fly ash) limbah batubara dalam pembuatan bata ringan dengan menggunakan matriks bubuk aluminium. *Tesis*. Medan : FMIPA USU
- Wicaksono, B. F. (2021). Pengaruh quenching dan tempering pada baja karbon sedang aisi 1045 terhadap struktur mikro. *Skripsi*. Surakarta : FT UMS

