

**PENGARUH *QUENCHING* PADA BAJA KARBON RENDAH DALAM
LINGKUNGAN ASAM NITRAT (HN03) TERHADAP LAJU KOROSI DAN
SIFAT KEKERASANNYA**

SKRIPSI

oleh

Febby Melia Arta

NIM:06121181823011

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

Universitas Sriwijaya

**PENGARUH QUENCHING PADA BAJA KARBON RENDAH DALAM
LINGKUNGAN ASAM NITRAT (HN03) TERHADAP LAJU KOROSI DAN
SIFAT KEKERASANNYA**

SKRIPSI

oleh

Febby Melia Arta

NIM06121181823011

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Mengesahkan :

Pembimbing Skripsi



Drs. Harlin, M.Pd.

NIP.196408011991021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001

**Pengaruh Quenching pada Baja Karbon Rendah dalam
Lingkungan Asam Nitrat (HN03) terhadap Laju Korosi dan
Sifat Kekerasannya**

SKRIPSI

Oleh

Febby Melia Arta

NIM : 06121181823011

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 28 Desember 2021

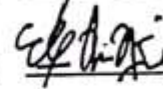
TIM PENGUJI :

1. **Drs. Harlin, M.Pd**

(Ketua / Pembimbing)



2. **Elfahmi Dwi Kurniawan, S.Pd., M.Pd.T (Anggota / Penguji 1)**



Indralaya, 13 Desember 2021

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pend.Teknik
Mesin,



Drs. Harlin, M.Pd

NIP. 196408011991021001



Universitas Sriwijaya

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febby Melia Arta

NIM : 06121181823011

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Bersamaan dengan adanya surat ini, saya menyatakan bahwa seluruh komponen yang ada pada skripsi ini dengan judul ***Pengaruh Quenching Pada Baja Karbon Rendah dalam Lingkungan Asam Nitrat (HNO₃) Terhadap Laju Korosi dan Sifat Kekerasannya*** merupakan karya yang saya buat sendiri dan tidak saya tidak melakukan penjiplakan serta pengutipan yang tidak sesuai dan tidak diperkenankan dengan kaidah keilmuan yang berlaku di Indonesia sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 tahun 2010 yang mengatur pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Berdasarkan pernyataan yang telah saya buat ini saya siap menanggung sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran dari suatu pihak terhadap keaslian karya ini.

Indralaya , Desember 2021

Pembuat pernyataan



Febby Melia Arta

NIM. 06121181823011

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirobilalamin

Puji syukur atas nikmat Allah SWT tuhan semesta alam atas karunia dan rahmatnya kepada kita semua makhluk ciptaanNya, alhamdulillah berkat izin Allah SWT saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 dan memperoleh gelar sarjana pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Skripsi yang telah saya selesaikan ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT Tuhan semesta alam sebagai rasa syukur saya terhadap rahmat, karunia, serta nikmat yang tak pernah ada habisnya saya rasakan.
- ❖ Diri saya sendiri sebagai wujud terimakasih karna sudah bertahan sejauh ini.
- ❖ Kedua orang tua saya support system saya sebagai tanggung jawab atas pilihan saya memutuskan untuk berkuliah, apak dan mamak tercinta yang senantiasa memberikan dukungan serta doa yang selalu dipanjatkan, yang selalu menjadi pendengar terbaik saya, yang selalu ada disamping saya, menguatkan disaat saya jatuh, yang selalu berusaha sekuat tenaga untuk membahagiakan saya dan memberikan semua yang terbaik untuk saya. Terimakasih apak dan mamak untuk segalanya, sehat terus panjang umur dan bahagia ya, ayuk bangga punya kedua orang tua seperti kalian semoga allah selalu menguatkan pundak ayuk untuk mengangkat derajat kalian dan semoga allah selalu menyehatkan raga ayuk untuk membahagiakan kalian aamiin
- ❖ Adik – adik saya Raihan Fadilla Arta dan Hafizh Rafiski Arta, makasi ya kak dan adek yang selalu mengerti posisi dan keadaan mbak, yang seringkali harus mengalah pada mbak. Sehat – sehat ya kak, dek jadi kebanggaan mamak dan

apak aamiin, habis ini insyaallah bakalan jarang ada pertengkaran lagi diantara kita hihi

- ❖ Mbah akungku yang paling ganteng, sehat- sehat mbah panjang umur katanya pengen ke Palembang, nanti kepalembang ngehadirin wisuda febby ya mbah
- ❖ Almh mbah edok dan almh mbak putri yang selalu nyelipin uang saku kalo febby mau berangkat merantau, tenang disana ya mbah cantikku syurga insyaallah menjadi tempat kalian aamiin
- ❖ Seluruh keluarga besar, persepupuan yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu yang sudah paham atas sifat cemas saya, yang seringkali jadi tempat curhat saya dan mamak untuk segala masalah
- ❖ Dosen saya bapak Drs, Harlin.,M,Pd yang sudah seperti orang tua saya diperkuliahan, terimakasih banyak pak atas support saran dan masukkannya
- ❖ Dosen pembimbing akademik saya ibu nopriyanti S.Pd.,M.Pd terimakasih buk atas segala kebaikannya yang seringkali menjadi tempat curhat bagi saya, dan terimakasih untuk jamuannya setiap saya bersilaturahmi kesana
- ❖ Seluruh dosen beserta staf administrasi saya di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, terimakasih banyak ibu dan bapak atas segala dukungannya
- ❖ Sahabat – sahabat saya dan teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, makasi ya untuk bantuannya, makasi untuk sabarnya menghadapi cengeng dan sifat cemasnya saya, terimakasih untuk segalanya semoga kita semua dimudahkan jalannya
- ❖ Sahabatku diperkuliahan deva dwi risma, makasi banyak yaa aku belajar banyak dari kamu
- ❖ Sahabat cowok terbaik yang seumur hidup baru diperkuliahan aku temui M fakhri kurniatama, makasi banyak ya cekk atas segalanya baru kali ini aku ketemu cowok yang mau bersahabat dengan aku sejauh ini yang ga bosen denger curhatan aku dan yang selalu ngasih saran kalo aku lagi plin plan makasi banget yaa aku ga akan pernah lupa

- ❖ Kak yogi satria yang sudah febby anggap selayaknya kakak sendiri. Makasi ya kak untuk telinga yang mendengarkan curhatan febby dan untuk segala bantuan, mulai dari zaman magang bahkan sampai pindahan
- ❖ Bestie aku lusi laksita, Elinda sari, Julia fita rema, subinta imaniar, diah ayu, arni wahyuni, makasih ya untuk kenangan indahny dari zaman smp sma, tetep jadi sahabat yaa sukses terus buat kedepannya
- ❖ Sahabat seperjuangan PTM angkatan 2018 beserta seluruh anggota HIMAPTEK
- ❖ Almamater tercinta saya Universitas Sriwijaya, saya membeli pengalaman yang sangat berharga disini saya bertemu dengan orang baru yang mengisi hari –hari saya dan saya mendapatkan pengalaman yang teramat berharga, terimakasih untuk 3 tahun 6 bulannya

MOTTO

Kerjakan yang bisa diusahakan, minta restu orang tua untuk selalu didoakan dan
sisanya biarkan allah yang mengiyakan

Only allah can make it happen

~febbymeliaarta~

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan nikmatnya sehingga peneliti bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik, ikhlas dan alhamdulillah tepat pada waktunya. Sholawat beriringan salam tak hentinya selalu dihaturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di hari hari akhir kelak.

Dalam penyelesaian skripsi ini peneliti mengucapkan banyak terimakasih atas segala dukungan dan bantuan kepada dekan FKIP bapak Dr Hartono M.A , kepada Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin sekaligus dosen pembimbing yang peneliti anggap seperti orang tua sendiri bapak Drs Harlin M.Pd serta seluruh dosen dan staf administrasi yang telah memfasilitasi, memberikan dukungan dan bantuan kepada peneliti hingga terselesaikannya skripsi ini.

Peneliti menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak adanya kekurangan dan kekeliruan dari peneliti, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh peneliti. Serta, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagai mana mestinya.

Indralaya, desember 2021
Peneliti

Febby Melia Arta
NIM. 06121181823011

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Heat Treatment.....	7
2.2 Hardening	7
2.3 Quenching.....	8
2.4 Uji Kekerasan.....	8
2.5 Pengujian Vickers.....	8
2.6 Baja.....	9
2.7 Baja Karbon Rendah.....	10
2.8 korosi.....	10
2.9 lingkungan Korosif.....	11
2.10 Asam Nitrat (HNO ₃).....	12
2.11 Penelitian Yang Relevan.....	12
2.12 Kerangka Berfikir	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	16
3.2 Variabel Penelitian.....	16

3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.4	Prosedur Penelitian	17
3.4.1	Persiapan Alat	17
3.4.2	Persiapan Spesimen Uji.....	17
3.4.3	Proses Penimbangan Awal.....	18
3.4.5	Proses Uji Laju Korosi	18
3.4.6	Proses Penimbangan Akhir.....	19
3.4.7	Proses Pengujian Kekerasan.....	19
3.5	Diagram Alur Penelitian	21
3.6	Alat dan Bahan.....	22
3.6.1	Alat	23
3.6.2	Bahan.....	23
3.7	Teknik Pengumpulan Data	23
3.8	Teknik Analisa Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	26
4.2	Deskripsi Penelitian.....	26
4.3	Deskripsi Alat dan Bahan	27
4.4	Deskripsi Pematangan Bahan	32
4.5	Deskripsi Penimbangan Awal	33
4.6	Deskripsi Pembuatan Media Pendingin	33
4.7	Deskripsi Proses Quenching.....	34
4.8	Deskripsi Proses Perendaman Specimen Uji.....	36
4.9	Deskripsi Proses Penimbangan Akhir	36
4.10	Deskripsi Uji Kekerasan dengan Metode Vickers	37
4.11	Hasil Penelitian.....	38
4.11.1	Pengujian kekerasan.....	38
4.11.2	Perhitungan Kehilangan Berat	40
4.11.3	Perhitungan Laju Korosi.....	41
4.12	Pembahasan.....	42
4.13	Implementasi Penelitian.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat	23
Tabel 2 Bahan.....	23
Tabel 3 Tabel tabulasi uji kekerasan	24
Tabel 4 Tabulasi pengujian korosi	25
Tabel 5 Deskripsi alat dan keterangan.....	28
Tabel 6 Deskripsi bahan dan keterangan.....	31
Tabel 7 Hasil uji kekerasan	38
Tabel 8 Hasil pengujian korosi.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kerangka berfikir.....	15
Gambar 2	Diagram Alur penelitian	21
Gambar 3	Proses pemotongan material	33
Gambar 4	Proses penimbangan awal spesimen.....	33
Gambar 5	Proses pembuatan media pendingin.....	34
Gambar 6	Proses pemanasan specimen	34
Gambar 7	Specimen memijar pada suhu 750 °.....	35
Gambar 8	Proses pengangkatan specimen uji	35
Gambar 9	Proses pendinginan celup cepat (quenching).....	36
Gambar 10	Proses perendaman specimen	36
Gambar 11	Proses penimbangan akhir	37
Gambar 12	Proses uji kekerasan.....	37
Gambar 13	Proses perhitungan diameter penekanan.....	38
Gambar 14	grafik nilai kekerasan specimen A.....	39
Gambar 15	grafik nilai kekerasan specimen B.....	39
Gambar 16	grafik nilai kekerasan specimen C.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penilaian review proposal skripsi	47
Lampiran 2 Pengajuan usul judul skripsi	48
Lampiran 3 Surat keterangan verifikasi judul	49
Lampiran 4 Surat keterangan (SK) pembimbing	50
Lampiran 5 SK penelitian di lab pendidikan teknik mesin FKIP UNSRI.....	52
Lampiran 6 SK penelitian di lab metalurgi FT UNSRI	53
Lampiran 7 Metode uji kekerasan	54
Lampiran 8 sertifikat pembelian bahan kimia berbahaya	55
Lampiran 9 Surat keterangan melakukan penelitian	56
Lampiran 10 Surat keterangan bebas pustaka	57
Lampiran 11 Surat keterangan bebas pustaka perpustakaan pusat.....	58
Lampiran 12 Surat keterangan bebas pinjam alat lab.....	59
Lampiran 13 Formulir data alumni	60
Lampiran 14 Kartu bimbingan skripsi.....	62
Lampiran 14 Perhitungan laju korosi	62

Pengaruh *Quenching* Pada Baja Karbon Rendah Dalam Lingkungan Asam Nitrat (HNO_3) Terhadap Laju Korosi Dan Sifat Kekerasannya

Oleh
Febby Melia Arta
NIM. 06121181823011
Pembimbing: Drs. Harlin.,M.Pd
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Pada era yang super modern ini baja merupakan material yang sangat penting untuk digunakan sebagai bahan baku, baik dalam dunia industry maupun pembuatan konstruksi serta perkakas. Produksi baja dilaksanakan secara masal dan besar-besaran hal ini tentu saja mengakibatkan tidak semua baja memiliki spesifikasi yang tepat untuk digunakan. Upaya yang digunakan untuk meningkatkan kualitas baja agar sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan adalah dengan perlakuan panas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas *quenching* pada specimen uji terhadap laju korosi dan kekerasannya dengan pengujian menggunakan specimen baja karbon rendah dalam lingkungan HNO_3 , untuk selanjutnya diuji kekerasannya dengan metode *Vickers*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen murni dengan hasil yang didapatkan bahwa *quenching* sangat berpengaruh baik terhadap nilai kekerasan serta ketahanan pada laju korosi material.

Kata kunci: heat treatment, lingkungan korosif,*quenching*, specimen



**The Influence of Quenching on Low Carbon Steel in Nitric Acid (HNO₃)
Environment on the Corrosion Rate and Hardness**

By

Febby Melia Arta

Student Number. 06121181823011

Supervisor: Drs. Harlin., M.Pd

Mechanical Engineering Education Study Program

ABSTRACT

In this super modern era, steel is a very important material to be used as a raw material, both in the industrial world and in the construction and tools manufactures. Steel production is carried out on a large scale and this certainly results in not all steel has the exact specifications for use. The effort used to improve the quality of the steel to match the required specifications is heat treatment. This research purposed at determining the influence of quenching heat treatment on test specimens on the corrosion rate and hardness by testing using low carbon steel specimens in an HNO₃ environment. Then, the hardness was tested by the Vickers method. The method used was pure experimental research with the results obtained that quenching has a very good effect on the value of hardness and resistance to the corrosion rate of the material.

Keywords: Heat treatment, corrosion environment, quenching, specimen



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era yang super modern ini banyak terjadinya perkembangan dalam segi ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut tentu saja menuntut kita terutama sebagai seorang mahasiswa yang bergerak dalam bidang teknik agar peka terhadap perubahan dan kemajuan. Salah satu cara yang bisa dilaksanakan guna meningkatkan wawasan dan pengetahuan adalah dengan melaksanakan penelitian.

Dewasa kini, dalam peradaban manusia saat ini hampir keseluruhan bidang yang dilakukan menggunakan alat bantu untuk mempermudah pekerjaan manusia. Ada banyak macam pesawat sederhana maupun perkakas dengan berbagai jenis material bahan salah satunya adalah material baja. Namun dalam penerapannya produksi baja dilaksanakan secara masal dan besar-besaran, hal ini mengakibatkan tidak semua komponen atau material baja memiliki spesifikasi yang tepat untuk digunakan. Banyak upaya yang dilakukan untuk membuat baja memiliki spesifikasi yang memadai yakni dengan menerapkan proses perlakuan panas yang terdiri dari proses *hardening*, *tempering*, *carburizing* dan *annealing*.

Pengerasan baja atau *hardening* merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk mengubah struktur *austenite* menjadi *martensite* dengan metode pemanasan baja, penahanan dan pendinginan secara cepat ke dalam media pendingin yang berupa air, oli, maupun udara. (Syamsul hadi, 2016: 175). Pada proses *hardening* ada beberapa metode yang biasa digunakan, salah satunya adalah metode *quenching*. *Quenching* merupakan proses pencelupan material ke dalam media pendingin secara kejut. Proses *quenching* (celup cepat) menggunakan prinsip pendinginan cepat atau kejut dalam media pendingin tertentu pada material untuk memperoleh sifat mekanik yang lebih keras. (E. Nugroho & Handono, 2019). Dalam prosesnya, *quenching* sangat memperhatikan prosedur terutama faktor temperature dan juga prosedur pendinginan. Temperatur serta media pendingin yang digunakan pada proses

quenching sangat berpengaruh terhadap nilai kekerasan ataupun laju korosi pada material. (E. Nugroho & Handono, 2019). Laju korosi merupakan suatu proses pengkaratan logam.

Korosi adalah kerusakan material yang bisa dikatakan terjadi bukan karena pengaruh mekanik. Karna secara kasat mata dapat terlihat bahwa logam yang berada di dalam lingkungan terbuka dan terkontaminasi langsung dengan lingkungannya akan mengalami perubahan baik dari segi warna maupun struktur yang dapat terlihat dari permukaan logam. (Femiana gapsari, 2017: 1) Sejalan dengan hal tersebut, dalam jurnalnya (Tampubolon, Gultom, and Siagian, 2020) berpendapat bahwa korosi merupakan proses *degradasi* dengan kata lain penurunan kualitas dan kemampuan logam sebagai akibat terjadinya reaksi kimia yang ada pada lingkungannya. Sehingga, dapat dipastikan bahwa korosi merupakan suatu proses yang dihindari terjadi pada material karna bisa menyebabkan kerugian. Laju korosi yang terjadi pada material tentu saja mempengaruhi sifat mekanik material tersebut salah satunya adalah kekerasan material. Kekerasan merupakan sifat mekanik yang harus ada dalam sebuah material baja.

Kekerasan adalah ukuran ketahanan suatu bahan terhadap deformasi yang terjadi oleh indentasi permukaan atau goresan. (Hadi, 2016: 91) Kekerasan pada suatu material dapat di ukur dengan berbagai jenis pengujian salah satunya dengan metode *vickers*. Uji kekerasan *vickers* dilakukan dengan menggunakan indentor inta (*diamond*) berbrntuk piramida dengan sudut puncak (*apex angle*) dengan pemberian gaya pada permukaan selama 10-15 detik yang menghasilkan indentasi berupa pijakan berbentuk segi empat (Hadi, 2016: 92) Dalam prosesnya, tingkat kekerasan yang terjadi pada material merupakan salah satu akibat yang terjadi karna adanya laju korosi yang disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya faktor lingkungan yang korosif. Lingkungan korosif merupakan unsur yang ada di sekitar logam pada saat terjadinya proses korosi

Lingkungan asam merupakan lingkungan korosif yang sering kita temui dalam dunia industri. Biasanya, asam digunakan sebagai bahan baku maupun bahan

kimia yang aktif. Ada banyak jenis asam kuat salah satunya adalah asam nitrat. Asam nitrat seringkali dikenal sebagai bahan baku peledak dan reagen dalam laboratorium. Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat melaksanakan praktik industri di PT Mariana Bahagia bahwa larutan asam nitrat sangat rentan untuk terkontaminasi dengan baja salah satunya pada bagian konstruksi dan juga pada fabrikasi dan pembuatan komponen perkapalan. Dalam dunia industri, ada banyak jenis material yang beresiko tinggi untuk terkontaminasi dengan asam nitrat, salah satunya adalah baja. Baja adalah material yang terdiri dari besi dan karbon sebagai campurannya. Karbon yang terkandung pada baja berperan sebagai unsur penguat. Dimana, semakin banyak unsur karbon yang digunakan pada baja akan meningkatkan kekerasan pada baja tersebut dan membuat baja menjadi semakin getas atau rapuh. Sebuah logam dapat dikatakan baja apabila memiliki kandungan 5,1 % unsur besi dan karbon, sedangkan apabila paduan besinya lebih dari 5,1% maka logam tersebut dinamakan besi.

Sesuai dengan komponen karbon yang terkandung pada baja, baja dibedakan menjadi dua yaitu baja karbon dan baja paduan rendah. Baja karbon merupakan baja dengan paduan utamanya berupa karbon yang memiliki sifat hampir sama dengan besi, yaitu apabila kandungan karbon semakin tinggi maka kekerasannya akan meningkat diiringi dengan sifat keuletannya yang menurun (Sari, 2018: 72)

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan dan dituangkan dalam jurnal oleh eko nugroho dkk 2019 dengan tujuan penelitian mengetahui seberapa besar pengaruh *quenching* pada kekerasan dan laju korosi. Pada penelitian tersebut, peneliti menggunakan specimen baja AISI 1045, dengan media pendingin air mineral dan oli serta *holding time* selama 30 menit dan variasi temperatur pemanasan 750 °C, 850 °C, dan 950 ° C. Dimana dari penelitian yang telah mereka lakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa temperatur serta media pendingin yang digunakan sangat berpengaruh terhadap nilai kekerasan. Dengan hasil penelitian sebelumnya nilai kekerasan material berada pada angka 11,4 HRC selanjutnya dilakukan *quenching* dengan temperatur 850 °C dengan media pendingin air mineral kekerasan material

meningkat menjadi 58,2 HRC lebih baik dibandingkan dengan temperatur 950 ° C dengan media pendingin oli yaitu tingkat kekerasannya menjadi 33,4 HRC. Selanjutnya, mereka juga melakukan pengujian terhadap laju korosi material dengan perendaman pada larutan asam sulfat H_2SO_4 dimana material yang sudah di *quenching* memiliki nilai laju korosi 4,086 ipy lebih tinggi serta berat material yang juga mengalami perubahan diukur dengan metode kehilangan berat. Melihat hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan pada baja dengan variasi temperatur dan media pendingin berbeda akan memiliki pengaruh yang berbeda juga khususnya pada laju korosi dan kekerasan material. Lalu, bagaimana dengan baja karbon rendah yang di *quenching*. Apakah akan mengalami perubahan seperti material baja AISI 1045. Serta bagaimana jika larutan yang digunakan sebagai media perendaman laju korosi diganti dengan asam nitrat yang merupakan salah satu jenis asam kuat sama seperti larutan asam sulfat.

Pendalaman lebih lanjut mengenai pengaruh *quenching* dapat dilaksanakan dengan melakukan pengujian kekerasan. Serta, untuk menjawab pertanyaan apa pengaruh dari *quenching* terhadap kekerasan suatu material serta laju korosinya, dan apa perbedaan dari baja karbon rendah yang dilakukan *quenching* serta tidak dilakukan *quenching* terhadap laju korosinya. Untuk itu, dilaksanakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Quenching Pada Baja Karbon Rendah Dalam Lingkungan Asam Nitrat (HNO_3) Terhadap Laju Korosi Dan Sifat Kekerasannya”**

1.2 Identifikasi Masalah

1. Perbandingan dampak *quenching* terhadap kekerasan dan laju korosi spesimen yang akan di korosifkan.
2. Pengaruh lingkungan larutan asam nitrat (HNO_3).
3. Pengendalian laju korosi pada baja karbon rendah.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang sudah di paparkan, ada banyak permasalahan yang ada dalam pengaruh *quenching* pada baja karbon rendah dalam lingkungan asam nitrat. Namun, mengingat estimasi waktu dan kondisi yang ada di lapangan, maka penelitian saya hanya terfokus pada :

1. Dampak *quenching* terhadap kekerasan dan laju korosi specimen uji yang akan di korosifkan
2. Pengaruh lingkungan asam nitrat pada baja karbon rendah terhadap laju korosi dan sifat kekerasannya
3. Pengujian kekerasan hanya menggunakan satu metode yaitu metode *vickers*
4. Perhitungan laju korosi menggunakan metode kehilangan berat
5. Proses penelitian hanya dilakukan dalam kurun waktu 22 jam
6. Baja yang digunakan adalah jenis baja ST37
7. Temperatur *quenching* menggunakan suhu 750 °C
8. Waktu *holding time* 15 menit
9. Media pendingin yang digunakan adalah larutan air garam dengan kadar garam 25%
10. Pengujian kekerasan dilakukan pada permukaan specimen dengan 3 titik pengujian
11. Larutan asam nitrat yang digunakan adalah jenis *Nitrit Acid Technical Grade Pharma*
12. Specimen uji yang digunakan berjumlah 6 specimen dengan ukuran diameter 25mm, panjang 25mm dan berat 89gram
13. Specimen dikategorikan menjadi 3 kategori A,B dan C. Dimana kategori A specimen dilakukan perlakuan *quenching* dan perendaman dengan asam nitrat, kategori A hanya dilakukan perendaman dengan asam nitrat, dan kategori C tidak diberikan perlakuan apapun

1.4 Rumusan Masalah

Sesuai dari identifikasi yang ada pada latar belakang permasalahan, serta batasan masalah yang ada bisa dirumuskan permasalahan yakni apa dampak dari proses *quenching* pada baja karbon rendah ST37 yang akan dikorosifkan dalam lingkungan asam nitrat HNO_3 terhadap laju korosi dan sifat kekerasannya?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang belum bisa di jawab pada penelitian sebelumnya, serta mengetahui seberapa perubahan yang dapat ditimbulkan dari *quenching* pada material dan menambah wawasan serta harapannya penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan acuan pada penelitian selanjutnya.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang sudah dipaparkan, maka disimpulkan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Secara teoritis

Besar harapan peneliti agar kiranya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi maupun penelitian yang relevan untuk penelitian selanjutnya

2. Manfaat praktis

a. Dunia pendidikan

Besar harapan peneliti agar penelitian yang telah dilaksanakan dapat berguna dalam dunia pendidikan, baik sebagai acuan maupun referensi terutama dalam dunia teknik mesin bidang metalurgi

b. Bagi peneliti

Peneliti sangat mengharapkan penelitian ini bisa bermanfaat dikemudian hari dan menjadi bahan pertimbangan untuk peneliti memasukidunia kerja

DAFTAR PUSTAKA

- Femiana gapsari. (n.d.). *Pengantar Korosi* (Tim UB Press (ed.); 1st ed.). Universitas Brawijaya press.
- Hadi, S. (2016). *Teknologi Bahan* (Aditya Ari c (ed.); 1st ed.). Andi.
- Iqbal, M. (2008). Pengaruh temperatur terhadap sifat mekanis pada proses pengkarbonan padat baja karbon rendah. *SMARTek*, 6(C), 104–112.
- Nasution, M. (2018). Karakteristik Baja Karbon Terkorosi oleh Air Laut. *Buletin Utama Teknik*, 14(1), 68–76.
- Nugroho, A. S., Haryadi, G. D., Hardjuno, A. T., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2014). *Pengaruh Proses Normalizing Terhadap Nilai Kekerasan Dan*. 2(3), 249–257.
- Nugroho, E., & Handono, S. D. (2019). *Pengaruh Temperatur dan Media Pendingin pada Proses Heat Treatment Baja AISI 1045 terhadap Kekerasan dan Laju Korosi*. 8(1), 99–110.
- Ronald mangande. (2020). Pengaruh Lingkungan Hno₃ Terhadap Kekerasan Dan Kekuatan Tarik Besi Cor Kelabu Berpaduan Silisium 2,9%. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2(1), 5–7.
- Sari, N. herlina. (n.d.). *Material Teknik* (1st ed.). CV budi utama.
- Siahaan, L. (2019). Pengaruh Proses Quenching Terhadap Kekerasan Pada Baja Assab. In *Skripsi*.
- sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan* (apri nuryanto (ed.); 3rd ed.). Alfabeta.
- Tampubolon, M., Gultom, R. G., & Siagian, L. (2020). *Laju Korosi Pada Baja Karbon Sedang Akibat Proses Pencelupan Pada Larutan Asam Sulfat (H₂SO₄) dan Asam Klorida (HCl) dengan Waktu Bervariasi*. 2(1), 13–21.
- wattimena. (2014). Pengaruh Holding Time Dan Quenching Terhadap Kekerasan Baja Karbon St 37 Pada Proses Pack Carburizing Menggunakan Arang Batok Biji Pala (*Myristica fagrans*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Dan Sains*, 11(1), 1–10.
- Yunaidi. (2016). Pengaruh Jumlah Konsentrasi Larutan Garam Pada Proses Quenching Baja Karbon Sedang S45C. *Mekanika Dan Sistem Termal*, 1(3)70–76.