

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi pada masa sekarang ini, juga mempengaruhi jumlah permintaan logam. Karena sifat logam yang kuat, keras, dan dapat dibentuk menjadi bahan utama berbagai kebutuhan seperti kapal, mobil, kereta api, sepeda motor serta konstruksi bangunan dan beragam lainnya. Oleh karena itu diberbagai sektor menggunakan bahan ini dengan seoptimal mungkin. Baja karbon yang banyak terdapat di pasaran meliputi baja karbon rendah, sedang dan tinggi. Baja karbon ST 41 adalah salah satu baja jenis karbon rendah yang sering digunakan dalam komponen mesin-mesin industri seperti gear, rantai, skrup dan poros. Selain itu juga baja ST 41 juga digunakan pada handle rem sepeda motor, bodi mobil, pipa saluran, konstruksi jembatan, dan rivet. Banyak sekali kegunaan baja ST 41 dikarenakan sifatnya yakni mempunyai kekuatan yang cukup tinggi, mempunyai nilai kekerasan yang cukup, dan stabilitas yang baik (Galuh Sakin Nurhazana dan Arya Mahenda Sakti 2019).

Baja ST 41 adalah salah satu logam ferro yang banyak digunakan dalam dunia teknik dan industri. Kandungan baja yang utama diantaranya yaitu besi dan karbon. Kandungan besi (Fe) pada baja sekitar 97% dan karbon (C) sekitar 0,2% hingga 2,1% sesuai *grade*-nya. Selain unsur besi (Fe) dan karbon (C), baja mengandung unsur lain seperti mangan (Mn) dengan kadar maksimal 1,65%, silikon (Si) dengan kadar maksimal 0,6%, tembaga (Cu) dengan kadar maksimal 0,6%, sulfur (S), fosfor (P) dan lainnya dengan jumlah yang dibatasi dan berbeda- beda (Hendra Prasetyo2021).

Proses perlakuan panas secara umum terdiri dari proses *hardening*, *tempering*, *normailizing*, *annealing*, *quenching*, *carburazing* dan *tempering*. Faktor yang mempengaruhi kekerasan / *heat treatmeant* yaitu: temperatur, *holding time* dan media pendingin. *Heat treatment* merupakan proses memanaskan, menahan dan mendinginkan material pada suhu tertentu untuk mendapatkan berbagai sifat mekanik .Perlakuan panas atau *heat treatment* dapat dilakukan didalam mesin *furnace* atau tungku pemanas dengan memilih suhu yang sesuai dengan kondisi dan spesifikasi baja dan kemudian dilakukan pendinginan ke media pendingin. (M.A.Sholikhin,A.suprihanto dan Y.Umardani (2021).

*Quenching* yaitu salah satu proses untuk mengubah struktur logam dengan jalan memanaskan specimen pada elektrik *furnace* (tungku) pada rekristalisasi selama periode waktu kemudian di dinginkan dengan media pendingin seperti udara, air dan oli.

metode *Quenching* yang paling sering digunakan sendiri yaitu metode *Direct Quenching* atau *Quenching* langsung. secara umum *Quenching* dapat meningkatkan nilai kekerasan dari paduan logam dan akan menyebabkan menurunnya ukuran butir. ( Muhammad Zaki, Harlin, Imam, Syofii 2021).

Korosi merupakan penurunan kualitas suatu logam yang disebabkan oleh terjadinya reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungannya yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu logam menjadi rapuh, kasar, dan mudah hancur. Proses terjadinya korosi pada logam tidak dapat dihentikan, namun hanya bisa dikendalikan atau diperlambat lajunya sehingga memperlambat proses perusakannya, salah satu diantaranya adalah dengan pelapisan pada permukaan logam, perlindungan katodik, penambahan inhibitor korosi dan lain-lain (Ismet Eka Putra dan Nico suriadi Kasuma 2018).

Laju korosi merupakan kecepatan rambatan atau kecepatan penurunan kualitas pada logam terhadap waktu. Satuan laju korosi sangat tergantung pada satuan yang di gunakan seperti *mm* (*milimeter per year*) atau *mpy* (*mill per year*). (Dody Prayitno dan Putra Indiyanto 2021).

Berdasarkan studi literatur di atas maka bertujuan untuk menganalisis variasi temperatur *heat treatment* dengan proses *quenching* terhadap laju korosi baja ST 41.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dibahas pada penulisan tugas akhir/skripsi ini adalah mengetahui bagaimana pengaruh variasi temperatur *heat treatment* dengan proses *quenching* terhadap sifat mekanis dan laju korosi baja ST 41.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur *heat treatment* dengan proses *quenching* terhadap sifat mekanis dan laju korosi baja ST41.

#### 1.4 Batasan masalah

Penelitian ini menggunakan batasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Material yang di gunakan adalah baja ST 41 dengan ukuran dimensi 50 mm x 50mm x 5 mm.
2. Proses yang di lakukan menggunakan *heat treatment* dengan temperatur 865<sup>0</sup>C,875<sup>0</sup>C,900<sup>0</sup>C selama 45 menit, kemudian proses *quenching* (air).
3. Metode pengujian yang di lakukan adalah sifat mekanis laju korosi baja ST41 (kekerasan dan struktur mikro).
4. Pengujian hanya untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur *heat treatment* terhadap laju korosi baja ST41.
5. Larutan pengujian korosi dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, selama 24 jam.

#### 1.5 State of The Art Penelitian

- Muhammad Zaki, Harlin, Imam Syofii (2021). Dengan judul pengaruh perlakuan panas quenching terhadap laju korosi pada material baja ST 37. Objek penelitian ini perkembangan laju korosi pada baja st 37 dengan dimensi  $\phi$  20 mm dan t 8 mm yang di quenching pada suhu 800-900 <sup>0</sup>C. Medium pendinginan yang digunakan adalah air garam, air biasa, udara dan oli bekas. Hasil penelitian didapatkan bahwa penggunaan medium pendingin oli bekas lebih cocok untuk digunakan masyarakat karena perkembangan laju korosinya relatif lebih lambat.
- M.A.Sholikhin,A.suprihanto dan Y.Umardani (2021) Dengan judul Analisis pengaruh perlakuan panas (*heat treatment*) terhadap laju korosi pada material baja karbon menengah AISI 1045 pada air laut. Tujuan penelitian ini dilakukan, untuk mengetahui laju korosi pada material tanpa perlakuan panas dan material yang diberikan perlakuan panas dengan variasi *annealing*, *normalizing*, *quenching* dan *tempering* material AISI 1045 dengan elektrolit air laut. Metode yang di gunakan dalam laju korosi adalah elektrokimia. Untuk hasil yang di dapat dalam penelitian ini tanpa perlakuan panas adalah 0,068461 ; 0,069042 ; dan 0,069597 (*mmpy*). Sedangkan dengan melakukan perlakuan panas untuk variasi annealing adalah 0,012147; 0,014623 ; dan 0,017637 (*mmpy*).
- Hendra Prasetyo 2021 Dengan judul analisa laju korosi akibat proses *heat treatment* telah melakukan penelitian metode eksperimen dengan menggunakan variasi

bertingkat *carburizing* (875°C), *carburizing hardening* (875°C), *carburizing hardening* dan *tempering* (450°C), dan pelapisan. Penelitian ini menggunakan nilai laju korosi dengan menggunakan media pendingin air garam pada variasi *carburizing* sebesar 0,0886 *mpy*, variasi *carburizing* dan *hardening* sebesar 0,0983 *mpy*, variasi *carburizing*, *hardening* dan *tempering* sebesar 0,1265 *mpy*, dan elektroplating sebesar 0,0733 *mpy*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah variasi bertingkat menjadi faktor yang berpengaruh untuk meningkatkan nilai laju korosi pada material baja ST 41 dengan nilai paling tinggi yaitu 0,1266 *mpy*.

- Ismet Eka Putra dan Nico Suriadi Kusuma 2018. Dengan judul pengaruh inhibitor daun gambir terhadap laju korosi baja karbon rendah dalam larutan HCL 1% Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh inhibitor ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir*) terhadap laju korosi baja karbon rendah dalam larutan HCl 1%. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 9 buah spesimen dalam 3 bejana dengan perendaman baja karbon rendah tanpa inhibitor dan adanya variasi inhibitor 5%, dan 15% dengan waktu perendaman 5, 10, dan 15 hari. Larutan bersirkulasi dalam bejana dengan volume larutan HCl 1% 1,8 liter. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak maka berat baja karbon rendah semakin berkurang., maka laju korosi akan berkurang. Laju korosi tertinggi adalah tanpa ekstrak dengan laju korosi 0,127 *mpy* selama 15 hari perendaman. Sementara dengan 5% ekstrak laju korosinya 0,055 *mpy* dan 15% laju korosinya 0,033 *mpy* selama 15 hari perendaman. Galuh Sakin Nurhazana Arya Mahenda Sakti (2019). Dengan judul analisa laju korosi pada proses blackening baja ST 41 bentuk plat dan silinder dengan variasi lama pencelupan media korosi. Dengan proses blackening variasi suhu 150 C<sup>0</sup> dan 200<sup>0</sup> dan pencelupan dengan menggunakan air hujan di Sidoarjo dan Gresik selama 1 minggu, 3 minggu dan 5 minggu. Salinitas, pH, dan TDS diuji sebelum proses perendaman. Hasil yang dapat variasi waktu dan media sangat berpengaruh terhadap proses laju korosi. Untuk pengujian korosi perendaman dalam 1 minggu dengan temperatur 200 C yaitu sebesar 6,309 *mpy*, sedangkan untuk pengujian korosi perendaman 3 minggu laju korosi yang terjadi sebesar 4,006 *mpy*. Jadi semakin lama proses

pencelupan maka semakin cepat laju korosinya.

- Dody prayitno, Paskha Putra Indayanto ,2021 telah melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh proses *hardening* (dengan media pendingin air atau minyak kelapa) terhadap laju korosi baja S45C di dalam larutan NaCl 5%. Metode penelitian. Baja S45C dilakukan pemesin menjadi bentuk 2 kubik dengan sisi 10 mm sebanyak 9 sampel. Sampel kemudian dipanaskan pada suhu 900°C selama 30 menit, kemudian di *quenching* pada media air atau minyak kelapa (suhu kamar 28 °C). Sampel lalu di uji korosi dengan metode kehilangan berat didalam larutan NaCl 5%. Waktu perendaman atau pemaparan bervariasi yaitu 1x24 jam, 7x24 jam, 14x24 jam dan 28x24 jam. Sampel selanjutnya di uji kekerasan. Hasil penelitian. Proses *hardening* meningkatkan laju korosi baja S45C. laju korosi proses *hardening* dengan media pendingin minyak kelapa adalah tertinggi di bandingkan dengan proses *hardening* dengan media air. Proses *hardening* juga meningkatkan nilai kekerasan baja S45C. kekerasan tertinggi diperoleh pada baja S45C yang mengalami proses *hardening* dengan media pendingin Air. Nilai kekerasan rata - rata pada raw material baja S45C adalah 56 HV. Nilai kekerasan sampel yang di *hardening* dengan media air 158 HV, namun bila media minyak kelapa nilai kekerasannya adalah 102 HV.
- Kevin J. Pattireuw, Fentje A. Rauf, Romels Lumintang (2013). Dengan judul analisa laju korosi pada karbon dengan menggunakan air laut dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam penelitian ini bahan yang akan di gunakan yaitu baja karbon dan paduan tembaga. Untuk proses melakukan korosi dengan cara perendaman dengan air laut dan cairan h<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> di dalam aquarium kaca. Untuk proses perendaman dilakukan selama satu jam sebanyak 3 kali perendaman dan 3 jam selama 3 kali perendaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korosi pada karbon dan paduan tembaga, semakin lama perendaman terjadi dapat menimbulkan kehilangan berat terhadap spesimen tersebut. Hasil pengujian korosi selama satu jam di rendam oleh air laut yang di dalam aquarium kaca dapat menghasilkan 0,105 *mils*/tahun dan 0 *mils*/tahun. Sedangkan hasil yang di dapat yang di rendam oleh cairan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yaitu mendapatkan 0,162 *mils*/tahun dan 0,028 *mils*/tahun. Hasil pengujian korosi selama 3 jam yang di rendam oleh air laut dan cairan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dapat menghasilkan 1,350 *mils*/tahun dan 0,015 *mils*/tahun..

- Abid Fahreza Alphanod 2017). Dengan judul pengaruh jarak anoda-katoda dan durasi pelapisan terhadap laju korosi pada hasil *electro plating hard chrome*. Di dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen variable bebas untuk jarak anoda dan katoda dengan masing masing 9cm, 12cm, 15cm, 18cm, untuk pengujian korosi nya *Electroplating hard chrome* dengan waktu 45 menit dan 60 menit. Untuk komposisi larutan elektrolit yang di gunakan yaitu chromic acid 300 g/L dan asam sulfat nya 3 g/L dengan rapat arus  $45 \text{ A/dm}^2$  dan temperatur elektrolit nya  $50^{\circ}\text{C}$ . Untuk hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jarak anoda-katoda dan durasi pelapisan *electroplating hard chrome* pada baja ST-37 berpengaruh secaranyata terhadap hasil uji laju korosi.