

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya zaman dan teknologi, baja digunakan sebagai bahan kerja utama atau bahan baku utama pada industri skala besar dalam pembuatan perkakas komponen rumah tangga maupun komponen otomotif, seperti mobil, kapal laut, kereta api, senjata, dan lain-lain. Baja yang paling banyak digunakan dalam industri kelautan adalah baja karbon rendah (Afandi et al., 2017). Baja adalah paduan logam berbahan dasar besi. Besi murni mempunyai sifat kurang kuat dan mudah terkorosi, namun mempunyai fleksibilitas yang tinggi. Logam besi dalam baja digabungkan dengan berbagai unsur lain, termasuk karbon, untuk mengubah sifat-sifatnya. Beberapa logam yang umum digunakan sebagai paduan adalah nikel, mangan, aluminium dan bismut. Unsur lain yang kurang umum adalah titanium, vanadium, kromium, tungsten, molibdenum, boron, dan niobium. Perbandingan bahan baja mempengaruhi sifat dari baja itu sendiri, Karbon (C) biasanya ditambahkan pada baja untuk meningkatkan kekuatannya. Karbon dalam baja meningkatkan kekuatan baja, namun karbon juga mengurangi keuletan baja. (Prabowo dkk., 2021)

Baja karbon rendah adalah produk yang mengandung karbon hingga 2%. Baja ringan mengandung $0,008 \pm 0,3\%$ karbon C. Setiap ton baja karbon mengandung 10-30 kilogram karbon. Dalam hal ini baja karbon diproduksi secara komersial dalam bentuk pelat, strip, batang atau profil. Tergantung pada berapa banyak karbon yang dikandung baja, baja karbon rendah dapat digunakan sebagai berikut: 0,008% - 0,10n Baja dapat dibuat dalam cangkang atau pelat. Dalam hal ini digunakan struktur atau struktur baja dengan kekuatan tarik sekitar 40 kg/mm², baja karbon rendah 0,15-0,25% dan baja karbon rendah 0,20-0,3°. Digunakan di bidang serupa di industri baja. Paku keling dan paku untuk integritas struktural Baja karbon sering disebut sebagai baja tempa karena kemudahan penggunaan dan kemampuan tungku (Hidayat dkk., 2021)

Baja AISI 1015 merupakan salah satu jenis logam yang telah banyak digunakan sebagai material utama dalam industri otomotif. Salah satunya adalah roda sepeda motor. Namun masalah yang umum adalah keterbatasan ketahanan terhadap korosi. Ketahanan material terhadap korosi sangat penting karena roda sepeda motor terpapar langsung pada lingkungan korosif yaitu air dan oksigen sehingga menurunkan kualitas dan perawatan serta menimbulkan biaya perawatan. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan sifat mekanik baja AISI 1015 agar ketahanan korosinya lebih baik dan dapat diaplikasikan secara optimal dan luas.

Akibat reaksi dengan ekosistem yang korosif, korosi dapat digambarkan sebagai penguraian atau penguraian logam. Korosi juga bisa disebut sebagai sinyal bahaya akibat serangan kimia atau elektrokimia terhadap lingkungan sekitar. Ada definisi lain yang menyatakan bahwa korosi adalah hasil dari proses ekstraksi logam dari mineral bijih dan pembuatan besi kerajinan. Paparan baja terhadap lingkungan secara terus-menerus selama penggunaan menyebabkan korosi (pengembalian menjadi senyawa oksida besi)

Korosi pada baja, Korosi menyebabkan kerusakan harta benda yang disebabkan oleh lingkungan. Koeksistensi korosi dan reaksi kimia juga disebabkan oleh proses elektrokimia di mana elektron ditransfer melalui redistribusi ion logam atau melalui media perpustakaan-logam. Proses elektrokinetik logaritma logaritma di elektroatmosfera (udara). Proses ini dimulai ketika terdapat enam puluh reaksi yang tidak menghasilkan elektron dan enam puluh reaksi yang menghasilkan elektron. Kedua reaksi tersebut berlanjut hingga mencapai suatu titik yang disebut dinamis, dimana jumlah elektron diam dan elektron yang dihasilkan sama. Proses korosi berlangsung secara terbuka. Hasilnya, logam bergabung kembali dengan oksigen dalam proses ekstraksi logam, menghasilkan logam yang juga bergabung dengan oksigen. Oleh karena itu, korosi merupakan produk sampingan dari proses ekstraksi metalurgi dan sejumlah besar energi yang dibutuhkan. Korosi tidak dapat dilihat secara kasat mata, namun dapat disebabkan oleh benturan pada logam dengan cat, oli, atau krom. Dampak korosi lainnya cukup signifikan dan terdiri dari uap uap, kebocoran gas, kebocoran rangka, endapan besi pada jembatan dan struktur mekanis. Satu-satunya faktor yang mendorong terjadinya korosi di

lingkungan perairan adalah keberadaan listrik. Misalnya, asam sulfat adalah bentuk gas hidrogen klorida (HCl) di udara. Merupakan komponen utama elastisitas dan ketahanan asam. Salah satu cara untuk meningkatkan ketahanan korosi pada baja AISI 1015 adalah dengan melakukan pelapisan tembaga dengan metode galvanisasi (Sabyantoro, Purwanto dan Dzulfikar 2019).

Proses elektroplating merupakan proses pelapisan logam yang menggunakan arus listrik untuk mengendapkan ion logam pelindung. Di antara sekian banyak pelapis logam, tembaga-nikel dinilai paling efektif untuk melapisi baja rendah karbon AISI 1015 yang digunakan sebagai bahan baku pelek sepeda motor. Tembaga sendiri memiliki sifat plastik yang lembut dan tidak terlalu teroksidasi oleh udara. Karena sifat elektropositifnya (mulia), tembaga mudah mengendap dari logam dengan gaya gerak listrik yang lebih tinggi. Pelapisan tembaga mudah dilakukan dan solusinya mudah dikelola. Penggunaan tembaga sebagai lapisan bawah lebih efektif karena lebih tahan terhadap korosi dibandingkan baja karbon rendah. Pada saat yang sama, nikel memiliki kekuatan dan kekerasan sedang, daya tahan yang baik, serta konduktivitas listrik dan termal yang sangat baik. Nikel juga berfungsi untuk meningkatkan sifat permukaan logam untuk menjamin ketahanan terhadap korosi dan kekuatan logam. Berdasarkan permasalahan dan penelitian tersebut, penulis berpendapat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kondisi optimal pelapisan nikel-tembaga pada baja karbon AISI 1015 yang digunakan sebagai bahan dasar pelek sepeda motor, dengan perubahan tegangan yang lebih tinggi. Penelitian ini menggunakan metode pelapisan nikel-tembaga dengan perubahan tegangan 12 volt yang bertujuan untuk meningkatkan sifat material baja karbon AISI 1015 serta meningkatkan nilai ketahanan korosi dan kekerasan optimum. (Mulyaningsih dkk., 2021)

Lapisan tembaga lembut dan fleksibel, tidak terlalu teroksidasi di udara. Karena sifatnya yang elektropositif (mulia), tembaga mudah diendapkan oleh logam dengan gaya gerak listrik yang lebih tinggi, seperti besi. Pelapisan tembaga mudah dilakukan dan solusinya mudah dikendalikan. Sebaiknya gunakan tembaga sebagai lapisan dasar sebelum pemasangan ubin berikutnya. Elektroplating Tembaga pada baja karbon rendah yang dilapisi tembaga menggunakan elektrolit tembaga (CuSO_4) dengan anoda tembaga (Cu) sebagai elektrolitnya. Selama

elektroweaving, anoda dan katoda mengalami perubahan potensial di bawah pengaruh arus searah, di mana anoda tembaga terurai menjadi larutan elektrolit yang mengandung ion tembaga, yang kemudian berpindah ke katoda dan menempel kuat. Untuk larutan elektrolit yang digunakan dalam proses (Prabowo et al., 2021)

Proses yang berbeda dapat digunakan dengan logam baja laso. Yang pertama dan terpenting adalah pelapisan listrik, sering disebut lukisan dingin. Arus searah digunakan dalam percobaan ini. Mirip dengan elektrolisis, logam galvanis berakhir sebagai anoda dan logam dasar (sampel) sebagai katoda (Yerikho, 2013). Selain tampilan lapisan, faktor seperti ketahanan dan perlindungan terhadap korosi juga mempengaruhi kualitas lapisan listrik. Hal ini dikarenakan ketahanan terhadap korosi sangat penting pada kondisi saat ini (Edward, 1983). Contoh yang paling menonjol adalah kekerasan tinggi, ketahanan aus, ketahanan suhu tinggi dan ketahanan korosi, yang semuanya dicapai tanpa mengubah sifat integritas struktural 2016 secara signifikan (Prasetyo). Elektroplating dengan proses kelistrikan juga dapat digambarkan sebagai pelapisan permukaan logam.

Galvanisasi juga dapat diartikan sebagai pelapisan permukaan tembaga dengan proses elektrokimia. Saat ini penggunaan baja sangatlah cepat, biasanya banyak digunakan dalam pengolahan mesin, peralatan konstruksi dan jaringan pipa minyak atau gas. Sifat fisik baja dapat diperbaiki dengan proses pelapisan menggunakan metode elektroplating. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan pengaruh perubahan kuat arus listrik dan waktu pelapisan listrik terhadap ketebalan baja karbon rendah lapis tembaga. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh arus listrik dan waktu terhadap ketebalan baja karbon rendah berbalut tembaga. Pada kegiatan penelitian ini digunakan baja karbon rendah yang dilapisi dengan metode elektroplating dengan perubahan kuat arus listrik 10, 12, 14 ampere dan waktu pelapisan 10, 15, 20 menit. Selanjutnya dilakukan pengujian ketebalan (Bimariga dan Noerochiem, 2019).

Elektroplating adalah proses di mana atom ion logam diendapkan secara elektrolitik pada elektroda katoda (negatif) menggunakan arus searah. Melapisi logam dengan metode galvanisasi merupakan salah satu cara melindungi logam untuk membatasi interaksinya dengan lingkungan luar. Interaksinya meliputi usia

kendaraan, panas matahari, interaksi dengan air hujan, udara, panas, dan bahan kimia lingkungan. Proses pelapisan listrik dilakukan dalam wadah yang disebut sel elektrolitik, yang berisi cairan elektrolit/mandi. Setidaknya dua elektroda dicelupkan ke dalam bak tersebut, masing-masing dihubungkan dengan arus listrik yang terbagi menjadi kutub positif (+) dan negatif (-), yang disebut anoda (+) dan katoda (-). Galvanisasi sederhana pada logam adalah rangkaian arus listrik, elektroda (anoda dan katoda), larutan elektrolit dan bagian yang ditempatkan sebagai katoda. Keempat golongan tersebut disusun membentuk rangkaian sistem pelapisan listrik dengan rangkaian sebagai berikut: Anoda dihubungkan dengan kutub positif sumber energi Katoda dihubungkan dengan kutub negatif sumber energi. anoda dan katoda direndam dalam larutan elektrolit selama proses pelapisan listrik untuk hasil dan kualitas terbaik. Anda perlu memperhatikan rapat arus, tegangan, suhu, waktu pelapisan, jarak anoda dan pH larutan. (Prabowo dkk., 2021)

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengkaji secara mendalam “Investigasi Ketebalan Lapisan Tembaga dan Laju Korosi”. Penelitian ini menunjukkan pengaruh perubahan kuat arus listrik dan waktu pelapisan terhadap ketebalan baja karbon rendah dengan larutan tembaga.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan gambaran latar belakang penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi arus listrik terhadap ketebalan lapisan baja AISI 1015 yang menggunakan tembaga?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu pelapisan terhadap ketebalan pelapisan baja AISI 1015 menggunakan tembaga?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana variasi arus listrik mempengaruhi ketebalan lapisan baja AISI 1015 menggunakan tembaga.
2. Mengetahui Bagaimana pengaruh variasi waktu pelapisan terhadap ketebalan pada saat pelapisan baja AISI 1015 dengan tembaga?

1.4 Batasan Masalah

Karena permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini terlalu kompleks, maka ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan hasil penelitian menjadi salah, sehingga dalam penelitian ini penulis menetapkan batasan permasalahan agar penelitian dapat diarahkan dengan lebih tepat. Tujuan penelitian ini hanya untuk mengetahui ketebalan dan kekuatan aliran yang mempengaruhi panjang lapisan baja, metrik penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Benda kerja
Bahan/material yang di gunakan Baja Aisi.
2. Tegangan
Besarnya tegangan dalam penelitian ini adalah 12 volt
3. Arus listrik
Variasi kuat arus yang digunakan dalam pelapisan 10,12,14 ampere
4. Larutan elektrolit
Larutan pelapis menggunakan larutan tembaga
5. Waktu
Waktu dilakukan selama 10,15,20 menit

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, antara lain sebagai berikut

1. .Bagi Peneliti
 - a. Memberikan referensi untuk mengetahui Ketebalan Dan Laju Korosi Pelapisan Baja Aisi.
 - b. Memberikan referensi untuk mengetahui pengaruh dari Kuat Arus dan lama Waktu Pelapisan terhadap Baja ringan secara optimal.
2. Bagi Akademis
Hasil pengkajian ini dapat digunakan sebagai referensi yang berkesinambungan dengan penelitian-penelitian sebelumnya mengenai Ketebalan Dan Luas Korosi Baja ringan dengan Variasi Kuat Arus Dan Lama Pelapisan.

3. Bagi Praktisi

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam perencanaan/ langkah upaya untuk proses pelapisan benda atau pelapisan dengan hasil yang baik dengan Kuat Arus Dan Lama Pelapisan.

1.6 Definisi Istilah

Beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penanaman listrik Proses pelapisan suatu logam (atau bahan lain) dengan logam lain menggunakan arus listrik sehingga kualitas logam pelapis juga dapat dikontrol oleh logam yang dilapisi.
2. Coating
Suatu proses pelapisan yang diterapkan pada suatu benda atau substrat.
3. Anoda Elektroda adalah tempat arus meninggalkan sel dan tempat terjadinya oksidasi.
4. Katoda
Elektroda tempat arus masuk ke dalam sel dan terjadi reduksi
5. Baja aisi
Baja AISI merupakan baja karbon rendah dengan kandungan karbon (0,43-0,50%)
6. Koridor
Kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara logam dengan berbagai zat di lingkungannya sehingga membentuk senyawa yang tidak diinginkan.
7. Elektrolit
Suatu zat yang larut atau terdisosiasi menjadi ion-ion kemudian larutannya menjadi penghantar listrik, ion adalah atom yang bermuatan listrik.
8. Laju korosi
Laju perambatan atau laju penurunan kualitas material seiring berjalannya waktu.

9. Agitasi

Pengisian kembali ion logam yang habis di dekat katoda atau benda kerja.

10. MPY

Satuan laju korosi millsperyear sebagai alat untuk menghitung laju korosi





UNUGIRI