

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur di dunia sangat pesat dari mulai skala produksi kecil sampai produksi besar. Termasuk industri minyak dan gas serta perusahaan yang bergerak terhadap pelayanan publik seperti Pertamina dan perusahaan air minum yang memerlukan spesifikasi dalam komposisi dan parameter pengerjaannya untuk penyalur minyak dan gas. Banyak dari perusahaan industri tersebut menggunakan logam sebagai bahan pada peralatan untuk menunjang kebutuhan industri. Berbagai bidang seperti industri manufaktur dan konstruksi, (Fahmi and Zamrudly 2021). Pada umumnya baja yang dipergunakan ialah baja karbon rendah. Hal ini disebabkan karena baja karbon memiliki sifat mekanik yang baik dan juga harga ekonomis.

Baja adalah salah satu jenis logam yang paling banyak digunakan dalam bidang teknik. Penggunaan baja dapat disesuaikan dengan kebutuhan karena banyak sekali macamnya dengan sifat dan karakter yang berbeda-beda. Baja dipergunakan di dalam bidang yang luas bukan saja dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut, konstruksi dan sebagainya. Hanya sayangnya mutu logam akan menurun akibat adanya suatu hubungan sehingga menyebabkan daya guna suatu logam tersebut tidak maksimal. Salah satu faktor yang banyak menurunkan mutu logam itu adalah korosi. (Ir. Helmy Alian 2010)

Baja ASTM A53 adalah jenis baja karbon rendah dengan kandungan karbon sebesar 0.25% dan merupakan jenis material baja yang banyak digunakan untuk aplikasi pipa. Jenis baja ini adalah jenis baja yang baik digunakan sebagai pipa untuk distribusi uap, air, dan gas (Basmal, Bayuseno, Sri Nugroho 2012). Baja karbon merupakan material yang sering digunakan diseluruh dunia, karena ketersediannya yang melimpah maka sering digunakan dalam angkatan laut, PLTN, proses kimia, produksi minyak, pipa pemurnian gas, pertambangan, konstruksi dan pembuatan peralatan logam (Shakti 2016).

Di situ mulai timbul beberapa masalah seperti korosi pada umumnya

dunia industri dan fasilitasnya di bangun menggunakan logam menyebabkan fenomena korosi yang sering terjadi (Adipurnomo 2015). Salah satu pencegahan dan perlindungan terhadap korosi adalah dengan cara coating. Coating atau pelapisan adalah cara yang paling sering digunakan untuk mengatasi korosi. Ada dua jenis pelapisan yaitu liquid coating dan concrete coating, liquid coating adalah melakukan pengecatan pada permukaan baja, agar baja tersebut bisa terlindungi oleh korosi (Afandi et al. 2015).

Korosi merupakan masalah yang sangat serius dalam dunia material, karena dapat mengakibatkan kerugian yang besar di berbagai bidang seperti industri dan konstruksi, termasuk industri minyak dan gas serta perusahaan yang bergerak terhadap pelayanan publik seperti pembangkit listrik dan perusahaan air minum. Tidak hanya itu apabila tidak diantisipasi lebih awal maka akan mengakibatkan kerugian-kerugian yang lebih besar antara lain bisa menimbulkan kebocoran, mengakibatkan berkurangnya ketangguhan, robohnya suatu konstruksi, meledaknya suatu pipa/bejana bertekanan dan mungkin juga dapat membuat pencemaran suatu produk. Terjadinya korosi ini tidak dapat dihindari, namun lajunya dapat dikendalikan. Salah satu upaya pengendalian korosi dapat dilakukan dengan metode electroplating. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengetahui variabel yang baik pada pengaruh kuat arus, tegangan, suhu dan waktu terhadap pelapisan logam dengan metode electroplating. (Fahmi and Zamrudy 2021)

Proses elektroplating adalah proses untuk melapisi sebuah benda kerja dengan menggunakan bantuan dari elektrolit dan arus listrik/tegangan DC untuk menghantarkan ion-ion dari anoda (kutub positif) menuju katoda (kutub negatif). Proses elektroplating telah lama dikenal untuk proses pelapisan logam seperti aluminium, nikel, emas dan perak. Di antara pelapisan logam tersebut, pelapisan logam nikel dan aluminium memegang peranan yang cukup penting terutama di sektor industri. Beberapa sektor industri yang menggunakan nikel/aluminium antara lain dapat dijumpai pada industri barang elektronik, instalasi minyak dan gas, industri otomotif, industri manufaktur, industri pertanian dan industri dirgantara. (Rachnaldy Putra 2016). Electroplating juga bertujuan untuk menambah keindahan tampak luar suatu benda atau produk. Sekarang ini

pelapisan dengan cara electroplating sedang digemari karena warnanya yang cemerlang, distribusi bahan pelapis merata diseluruh bagian, tidak mudah terkorosi dan tahan lama. Produk yang dihasilkan banyak digunakan sebagai dekorasi pada kendaraan bermotor roda dua maupun yang roda empat.(Charles Manurung, ST. 2014)

Elektroplating adalah pelapisan permukaan logam dengan proses elektrokimia penggunaan baja pada masa sekarang ini sangatlah pesat, umumnya banyak digunakan untuk mengatasi alat-alat permesinan, konstruksi maupun pipa minyak atau gas. Penigkatan sifat-sifat fisis baja dapat dilakukan dengan proses pelapisan menggunakan metode eletroplating. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan pengaruh variasi tegangan listrik dan lama waktu eletroplating terhadap ketebalan pada baja karbon rendah dengan pelapisan timbal . Manfaat dilakukan penelitian yaitu untuk mendapatkan informasi pengaruh tegangan listrik dan waktu penahanan terhadap ketebalan dan laju korosi pelapisan timbal pada baja ASTM A53. Dalam kegiatan penelitian ini menggunakan ASTM A53 yang dilapisi dengan menggunakan metode eletroplating dengan variasi tegangan listrik 8, 10, 20 volt serta lama waktu pelapisan 10, 15 dan 20, menit. Selanjutnya dilakukan pengujian ketebalan (Lucyani 2009). Ketebalan lapisan dipe[ngaruhi oleh lama waktu penahanan dan variasi tegangan arus listrik, Semakin lama waktu pencelupan maka ketebalan lapisan timbal semakin besar. Hal ini disebabkan semakin banyak ion yang mengendap pada substrat baja ASTM A53. Bahwa ketebalan hasil pelapisan timbal pada baja, semakin lama waktu pencelupan maka ketebalan lapisan timbal pada baja semakin meningkat. Proses pelapisan baja dengan menggunakan timbal berpengaruh terhadap kekerasan mikro permukaannya. Hal ini disebabkan material timbal yang melapisi permukaan baja menyebabkan ketahanan terhadap identasi mikro vikers meningkat. Semakin lama waktu pencelupan maka angka kekerasan semakin meningkat hal ini disebabkan oleh lapisan timbal yang terbentuk semakin tebal.(Niam, Purwanto, and Respati 2017)

Pelapisan timbal (Pb) merupakan suatu teknik pelapisan logam dengan timbal (Pb) yang tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi serta memperkuat kualitas tertentu pada bahan yang dilapisi, timbal pb

bersifat lentur tetapi sangat rapuh sulit larut dalam air panas, air dingin, dan air asam namun mudah larut dalam asam asetat, asam nitrit, dan asam sulfat pekat. Timbal tahan terhadap korosi atau karat dan mempunyai kerapatan yang lebih besar dibanding logam-logam biasa kecuali merkuri dan emas, secara umum penggunaan timah hitam biasanya bermanfaat untuk beberapa kebutuhan sehari-hari, seperti campuran senyawa bensin, pelapis pipa dalam air, bahan dalam industri senapan, bahan pada pembuatan baterai, timah hitam digunakan sebagai bahan pewarna, karena dapat menghasilkan warna, seperti timah putih dan timbal sulfat (merah dan kuning) dan pelapis kabel dan penutup kawat listrik untuk kebutuhan industry.

Dari latar belakang diatas penulis membuat judul “Studi Pengaruh Tegangan Dan Waktu Penahanan Terhadap Ketebalan Dan Laju Korosi Pelapisan Timbal Pada Baja ASTM A53” pelapisan Baja ASTM A53 menggunakan timbal (Pb) diharapkan dapat memperbaiki kualitas permukaan, ketahanan terhadap korosi, dan ketahanan terhadap suhu yang tinggi sehingga dapat memaksimalkan kualitas kinerja baja ASTM A53.(Lucyani 2009)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka di susun rumusan masalah yang akan di bahas yaitu :

1. Bagaimana pengaruh tegangan dan waktu penahanan terhadap ketebalan pelapisan timbal pada baja ASTM A53 ?
2. Bagaimana pengaruh tegangan dan waktu penahanan terhadap laju korosi pada baja ASTM A53 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh tegangan dan waktu penahanan terhadap ketebalan pelapisan timbal pada baja ASTM A53.
2. Mengetahui pengaruh tegangan dan waktu penahanan terhadap laju korosi pada baja ASTM A53.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat terlalu kompleksnya permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini, maka pada penelitian ini penulis memberikan batasan masalah agar permasalahan lebih terfokus. Penelitian ini hanya untuk mengetahui pengaruh tegangan terhadap ketebalan laju korosi dan pelapisan timbal pada baja ASTM A53, adapun parameter dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda kerja
Benda kerja menggunakan baja ASTM A53
2. Bahan pelapis
Bahan pelapis dalam penelitian menggunakan timbal (Pb).
3. Tegangan / voltage
Variasi besar tegangan dalam penelitian ini adalah 8, 10, 20 volt .
4. Arus listrik
Arus yang digunakan dalam pelapisan adalah 12 ampere
5. Larutan elektrolit
Larutan pelapisan menggunakan larutan Asam Klorida (HCL) dan Timbal Nitrat ($Pb(SO_3)_2$)
6. Waktu penahanan
Waktu penahanan dilakukan selama 10 menit, 15 menit, 20 menit.
7. Jumlah uji specimen
Jumlah specimen 27 benda kerja yang di lapisi, dengan diameter panjang 4,50 cm, lebar 3,00 cm, tinggi 0,32 cm.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis pengaruh tegangan dan waktu penahanan terhadap ketebalan Laju Korosi pelapisan timbal pada baja ASTM A53.

2. Bagi akademisi, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan bukti empiric sebagai pengaruh tegangan dan waktu penahanan terhadap ketebalan Laju Korosi pelapisan timbal pada baja ASTM A53, serta menjadi bahan pustaka bagi Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
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 dalam hal kekasaran permukaan.

1.6 Definisi Istilah

Beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Electroplanting
Proses melapiskan suatu logam (atau bahan lainnya) dengan logam lain dengan bantuan arus listrik sehingga kualitas dari logam pelapis juga dapat dimiliki oleh materi yang akan dilapis.
2. Coating
Suatu proses pelapisan yang diterapkan pada suatu benda atau substrat.
3. Anoda
Elektroda di mana arus meninggalkan sel dan di mana oksidasi terjadi.
4. Katoda
Elektroda tempat arus memasuki sel dan reduksi terjadi.
5. ASTM A53
Baja ASTM A53 adalah jenis baja karbon rendah dengan kandungan karbon sebesar 0.25%.
6. Korosi
Kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki.
7. Elektrolit
Suatu zat yang larut atau terurai ke dalam bentuk ion-ion dan selanjutnya larutan menjadi konduktor elektrik, ion-ion merupakan atom-atom bermuatan

elektrik.

8. Laju Korosi

Kecepatan rambatan atau kecepatan penurunan kualitas bahan terhadap waktu.

9. Agitasi

Pengisian kembali ion- ion logam yang berkurang didekat katoda atau benda kerja.

10. Timbal

Timbal atau timbel (disebut juga plumbum atau timah hitam) adalah unsur kimia dengan lambang Pb dan nomor atom 82

11. MPY

Mils per year

12. HCL

Asam Klorida/HCL adalah larutan dari gas hidrogen klorida (HCL). Ia adalah asam kuat, dan merupakan komponen utama dalam asam lambung. Senyawa ini juga digunakan secara luas dalam industry. Asam klorida harus ditangani dengan mewanti keselamatan yang tepat karena merupakan cairan yang sangat korosif. 12 13. Timbal Nitrat / $Pb(SO_3)_2$ Timbal(II) nitrat adalah suatu senyawa anorganik dengan rumus kimia $Pb(NO_3)_2$.

UNUGIRI