

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam proses pembuatan komponen-komponen atau peralatan-peralatan permesinan dan industri, dibutuhkan material dengan sifat yang tinggi maupun ketahanan korosi yang tinggi. Logam merupakan bahan yang mendominasi sebagai bahan baku yang digunakan untuk membuat berbagai jenis peralatan baik yang sederhana sampai pada peralatan yang canggih. Maka konsekuensinya setiap industri dituntut untuk dapat memperhitungkan dan memilih jenis bahan logam yang sesuai dengan tuntutan konsumen serta kondisi pemakaiannya dapat terpenuhi. Seiring dengan waktu, mutu dari suatu logam akan menurun dimana salah satu penyebabnya adalah reaksi korosi.

Korosi dapat menimbulkan kerugian ekonomis bahkan membahayakan manusia. Dari segi ekonomi, penyelesaian masalah korosi sangat mahal karena menyangkut umur, penyusutan dan efisiensi pemakaian suatu bahan peralatan dalam kegiatan industri. Pada tahun 1980, Institute Battele menaksir bahwa setiap tahun perekonomian Amerika Serikat rugi 70 milyar dolar akibat korosi. Milyaran dolar telah dibelanjakan setiap tahunnya untuk merawat peralatan perkantoran, kendaraan bermotor, mesin-mesin industri serta peralatan elektronik lainnya agar konstruksinya dapat bertahan lebih lama. Korosi juga sangat memboroskan sumber daya alam dan korosi sangat tidak nyaman bagi manusia, dan mendatangkan maut. Tahun 1985 atap sebuah kolam renang berusia 13 tahun di Swiss telah runtuh, menewaskan 12 orang dan melukai banyak orang. Diperkirakan penyebabnya adalah korosi pada baja tahan karat terbuka yang menyokong 200 ton atap beton bertulang Kenneth (Trethewey, K.R., Chamberlain, J., 1991).

Salah satu logam yang dapat terkorosi adalah baja, komponen utama dari baja adalah besi (Fe) dengan karbon (C) sebagai paduan utamanya. Baja karbon merupakan suatu jenis logam yang cukup banyak digunakan dalam bidang teknik seperti kendaraan bermotor, alat olahraga, peralatan rumah tangga, peralatan

kantor dan lain sebagainya. Penggunaan baja karbon dapat disesuaikan dengan kebutuhan karena banyak sekali macamnya dengan jenis, sifat dan karakter yang berbeda-beda, dengan jumlah yang sangat banyak dan spesifikasi yang sangat presisi. Hanya saja mutu dari logam yang digunakan akan menurun akibat adanya suatu hubungan atau reaksi sehingga menyebabkan daya guna dari logam tersebut menjadi kurang maksimal, yang salah satunya adalah penurunan mutu logam yang disebabkan oleh reaksi korosi. Teori korosi elektrokimia menyebutkan bahwa proses korosi pada logam disebabkan karena logam tersebut mempunyai komposisi kimia yang tidak homogen, akibatnya ada perbedaan potensial yang dapat menimbulkan korosi galvanis, bila ada elektrolit seperti uap air dari udara Dexter, S. C., (1993).

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas permukaan material dimana korosi biasanya bermula. Dalam bidang rekayasa material, cara itu dikenal dengan istilah “perlakuan permukaan (*surface treatment*)”. Pada dasarnya perlakuan permukaan dapat ditempuh melalui dua cara, yaitu pertama dengan menambah unsur lain/mengubah komposisi kimia, sedangkan yang kedua adalah dengan cara mengubah fasa atau struktur kristalnya melalui pemanasan pada temperatur tertentu kemudian diikuti dengan pendinginan cepat (*quench*) atau pendinginan lambat, tergantung fasa atau struktur kristal yang diinginkan (Sujitno, T., 2003).

Deposit hasil plating krom-nikel pertama yang baik ialah oleh Bottger yang dilakukan pada tahun (1842). Proses komersial pertama dikembangkan tahun 1870 oleh Adam (Bapak plating nikel). Penggunaan asam borat baru diperkenalkan pada akhir abad lalu, kemudian khlorida digunakan untuk mencegah pasivitas anoda baru pada tahun 1906. Watts pada tahun 1916, menemukan formulasi bak plating yang baik. Usaha untuk meningkatkan ketahanan bahan terhadap laju korosi, karena ketahanan korosi merupakan suatu sifat intensif pada permukaan suatu bahan logam. Dengan mengacu kepada kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat korosi ini, kebutuhan penanggulangannya sangat diperlukan, walaupun dalam banyak hal korosi tidak dapat dihindarkan namun dapat dikendalikan.

Air laut merupakan lingkungan yang mengandung kadar chlorida yang cukup tinggi. Lingkungan yang seperti ini merupakan lingkungan yang sangat korosif terhadap baja dan baja paduan. Air laut umumnya mengandung 3,5 % garam-garam, sedangkan garam utamanya adalah klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), potasium (1%) dan sisanya (kurang dari 1%) terdiri dari bikarbonat, bromida, asam borak, strontium dan florida. Ion klorida termasuk ion agresif yang dapat menyerang lapisan pasif baja dan meningkatkan laju korosi. Salah satu jenis korosi yang sering terjadi ketika baja berada di lingkungan air laut adalah korosi sumuran. penelitian menyatakan bahwa salah satu penyebab terjadinya korosi sumuran adalah ion-ion Cl^- (Fontana.,M.G, 1987).

Bettina, pada tahun 2000, telah berhasil melaksanakan penelitian pelapisan krom keras, dapat mencapai deposit krom 20-50 μm dengan kekerasan lebih dari 600 Hv, pada kandungan khromat 100-400 gram/liter, dan rata-rata endapan lapisan 1-1,5 μm /menit.

Kvedaras, pada tahun 2006, melakukan penelitian kekuatan leleh dari pelat baja yang telah di krom, menggunakan objek baja yang di normalkan secara konstruksi dan dipilih komposisi kimia dengan kadar C = 0.49 %, Mn= 0.55 %, Si= 0.24 %, Cr= 0.6 %, Ni = 1.2 % dan Cu= 0.13 %. Spesimen dipersiapkan dengan diameter minimal 7.52 mm, panjang 20 mm kemudian pengujian *fatigue* dengan frekuensi 3000 siklus/menit, diperoleh adanya peningkatan kekuatan fatik sebesar 17 % terhadap material dasarnya. Kemudian di uji mikrografi potongan melintang menggunakan neophot mikroskop dengan hasil ketebalan yang dicapai 10 μm . Namun belum adanya dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh tegangan listrik terhadap kekerasan dan ketahanan korosi dari logam yang

1.2 Rumusan Masalah

Material baja HQ 760 merupakan salah satu dari berbagai jenis material logam yang banyak digunakan untuk pembuatan komponen permesinan dan industri. Seiring dengan usia pakai dan kondisi lingkungan yang berbeda, baja HQ 760 akan mengalami penurunan mutu atau kualitas akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya (terkorosi). Air laut merupakan lingkungan yang mengandung kadar klorida yang cukup tinggi, lingkungan yang seperti ini sangat korosif terhadap baja dan baja paduan. Air laut umumnya mengandung 3,5 % garam-garam, sedangkan garam utamanya adalah klorida, Ion klorida termasuk ion agresif yang dapat menyerang lapisan pasif baja dan meningkatkan laju korosi dimana efek dari korosi ini akan sangat membahayakan serta merugikan. Proses *elektroplating* krom merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan laju korosi logam dan pelapisan khrom juga sudah sangat populer di dunia plating, berbagai barang rumah tangga, industri otomotif dan lain-lain. Dalam melakukan proses *elektroplating* pada material logam, tidak lepas dari suatu masalah, baik masalah yang ditimbulkan oleh kualitas material yang akan diproses ataupun masalah yang ditimbulkan oleh proses elektrodes dan *elektroplating* itu sendiri. Berdasarkan uraian tersebut timbul suatu pertanyaan, sejauh mana pengaruh tegangan listrik pada proses *elektroplating* krom pada material logam khususnya pada material baja HQ 760.

1.3 Batasan masalah

Banyak hal yang bisa terjadi pada proses *elektroplating*, agar penelitian ini lebih terfokus maka permasalahan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan hanya uji kekerasan mikro *vickers*, uji korosi, dan uji struktur mikro.
2. Pengujian korosi dilakukan dengan metode sel tiga elektroda dengan media larutan dalam pengujian adalah air laut.
3. Pelapisan *Nickel* menggunakan rapat arus 2,5 A dan tegangan 5 volt dengan waktu selap selama 25 menit

4. Pelapisan krom menggunakan rapat arus 2,5 A, dengan variasi tegangan : 5, 7,5, 10 dan 12,5 volt, dengan waktu celup selama 6 detik.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik pada proses *elektroplating* krom, terhadap ketebalan lapisan yang di hasilkan pada material baja HQ 760.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik pada proses *elektroplating* krom, terhadap tingkat kekerasan material baja HQ 760.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik pada proses *elektroplating* krom, terhadap besarnya laju korosi material baja HQ 760 di lingkungan air laut.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan ada beberapa manfaat yang bisa diambil, diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan sifat material baja HQ 760 yang lebih baik, serta memiliki ketahanan korosi yang cukup tinggi sehingga lebih tahan lama dalam pemakaian.
2. Untuk mengembangkan pengetahuan dibidang pengolahan logam, khususnya dalam hal perlakuan permukaan, dengan metode *elektroplating* dan bahan pelapis krom guna memaksimalkan terhadap pemakaian logam

1.6 Sistematika penulisan

Untuk mempermudah para pembaca dalam membahas isi Tugas Akhir ini, maka sangat perlu bagi penulis untuk menjelaskan sistematikanya. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

Bagian awal meliputi: halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, abstraksi, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran.

Bagian pokok isi dari Tugas Akhir ini diperinci dalam lima bab:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Terdiri dari teori tentang korosi, pengertian korosi, mekanisme korosi, jenis-jenis korosi, faktor penyebab terjadinya korosi, pengendalian korosi, proses *elektroplating*, proses kromium, laju korosi dan spesifikasi baja karbon.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi tentang peralatan dan bahan penelitian dan tata cara penelitian, diagram alir penelitian, tempat penelitian, proses *elektroplating* krom dan penjelasan pengujian beserta prosedurnya.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi uraian tentang data hasil penelitian yang membahas tentang pengaruh variasi tegangan listrik proses *elektroplating* khrom pada baja karbon sedang (HQ 760) terhadap, ketebalan lapisan, kekerasan dan laju korosinya.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini sebagai penutup yang berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian tersebut, saran dan bagian akhir yang berisi uraian daftar