BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan teknologi telah banyak diaplikasikan diberbagai sektor, antara lain dibidang perindustrian. Dalam dunia industri tidak hanya diperlukan logam yang jumlahnya banyak atau dari segi kuantitas terpenuhi tapi juga harus mempunyai kualitas yang tinggi yaitu logam yang kekerasan permukaannya tinggi dan tahan terhadap korosi. Dengan mempergunakan logam dengan kualitas baik maka diharapkan biaya perawatannya relatif murah. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan yang lebih murah, kuat, dan mudah diperoleh guna mendukung kebutuhan industri terhadap logam.

Masalah korosi merupakan suatu masalah yang harus dihindari sehingga perlu mendapatkan perhatian yang serius dan harus ditangani secara sungguh-sungguh. Caranya ialah dengan pengendalian secara preventif supaya menghambat serangan korosi. Cara ini lebih baik daripada memperbaiki secara represif yang biayanya akan jauh lebih besar (Supardi, 1997). Perlu disadari pula bahwa hampir tidak ada benda padat yang tidak dapat berkarat atau kebal terhadap serangan karat (korosi). Masing-masing bahan memiliki kelebihan dan kelemahan terhadap jenis-jenis karat tertentu. Oleh karena itu, penelitian mengenai ketahanan logam terhadap korosi mutlak diperlukan, guna mendukung kebutuhan industri terhadap logam yang berkualitas baik.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Untuk memperbaiki sifat permukaan material dapat ditempuh dengan cara mengubah fase atau struktur atom-atom penyusunnya. Pengubahan fase dilakukan dengan cara memanaskan material sampai suhu tertentu, kemudian didinginkan dengan kecepatan tertentu. Pengubahan struktur atom-atom penyusunnya dapat dilakukan dengan menambah unsur-unsur baru kedalam material sasaran, biasanya dilakukan dengan nitridasi, karbonasi dan cyanisasi. Nitridasi yaitu pendeposisian ion-ion nitrogen pada permukaan bahan logam. Sedangkan karbonasi dan cyanisasi adalah sama pada nitridasi hanya ditambah karbon dan cyanida (CN).

Pada penelitian kali ini menggunakan teknik nitridasi. Nitridasi membuat permukaan menjadi keras, tahan aus, kenyal, dan kuat, serta membuat permukaan menjadi tahan korosi dan mempunyai ketahanan tinggi (Clack dan Varley, 1957). Banyak cara untuk melakukan teknik nitridasi antara lain dengan plasma, implantasi ion dan lain sebagainya. Tetapi pada penelitian ini digunakan teknik implantasi ion dengan menggunakan teknik plasma lucutan pijar korona (Novan, 1999) dan teknik nitridasi dengan menggunakan gas nitrogen yang langsung disemprotkan pada baja yang sedang membara (Bintoro, 2001).

Teknik nitridasi yang dilakukan adalah dengan menembakkan atom nitrogen pada material yang sedang membara, sehingga kekosongan yang terdapat pada material akan terisi oleh atom-atom yang bergeser karena penumbukan oleh ion nitrogen maupun oleh ion nitrogen yang menempati letak intersisi. Proses tersebut akan terbentuk struktur baru yang mempunyai kekerasan lebih baik dibandingkan material aslinya. Material yang dipakai dalam penelitian ini adalah baja, karena

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

bahan tersebut banyak digunakan dalam komponen-komponen suatu mesin. Setelah proses nitridasi dilakukan pendinginan cepat (*quenching*). Media pendingin yang digunakan adalah udara, air atau oli. Proses nitridasi yang dilanjutkan dengan proses quenching dimaksudkan untuk meningkatkan ketahanan, kekerasan dan kekuatan baja agar tidak mudah patah. Teknik nitridasi yang dilanjutkan proses quenching ini mampu meningkatkan ketahanan baja dengan prosentase kekerasan sebesar 328% dari material aslinya (Bintoro,2001).

Teknik nitridasi yang lain adalah implantasi ion dengan teknik plasma lucutan pijar korona. Plasma lucutan pijar korona adalah suatu keadaan khusus dari lucutan listrik diantara dua elektroda yang diberi beda tegangan. Peristiwa lucutan listrik ini disebabkan oleh atom-atom gas yang berada di antara dua elektroda mendapat energi, sehingga atom-atom gas terionisasi. Atom-atom gas yang terionisasi akan melepaskan elektronnya dan atom yang kehilangan elektron menjadi ion-ion yang bermuatan positip. Plasma adalah pencampuran antara ion-ion yang bermuatan positip dengan elektron yang bermuatan negatip, sehingga mempunyai muatan hampir netral. Plasma mempunyai sifat gas pada umumnya. Ion-ion yang bermuatan positip akan dipercepat menuju katoda oleh medan listrik. Ionisasi terjadi disebabkan oleh adanya tumbukan antara elektron-elektron yang terlepas dari katoda menuju anoda dengan atom-atom gas yang berada diantara kedua elektroda, sehingga plasma lucutan pijar korona dapat dianggap sebagai sumber ion. Apabila suatu logam diletakkan di katoda, maka ion-ion akan terdeposisi pada logam tersebut sehingga dapat meningkatkan kekerasan permukaan logam, jika ion yang terdeposisi adalah ion nitrogen pada proses

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

nitridasi (Ahmed, 1987). Pengerasan permukaan dengan proses nitridasi dengan teknik plasma lucutan pijar korona mampu meningkatkan kekerasan permukaannya dengan prosentase 302,3% (Novan, 1999). Teknik ini mempunyai kelebihan diantaranya tidak memerlukan suatu reaktor yang khusus dan dapat dilakukan pada kondisi kamar serta tidak memerlukan gas nitrogen karena dengan memanfaatkan gas nitrogen (80%) yang ada di udara. Kedua teknik nitridasi yang dilanjutkan dengan proses quenching dan nitridasi dengan teknik plasma lucutan pijar korona telah dilakukan penelitian tentang kekerasan permukaannya dan pada penelitian kali ini akan dilakukan penelitian tentang tingkat ketahanan baja terhadap korosi dengan membandingkan teknik nitro-karbonasi dan nitridasi dengan teknik plasma lucutan pijar korona. Dengan pengujian korosi tersebut dapat diketahui laju korosinya sehingga dapat diketahui pula kualitas baja tersebut. Pengujian kali ini dilakukan dengan teknik tiga sel elektroda dengan elektrolit asam sulfat (H_2SO_4).

1.2 **Perumusan Masalah**

Baja yang mengalami pengerasan dengan teknik nitridasi yang dilanjutkan dengan proses *quenching* (Nitro-karbonasi) dan nitridasi dengan teknik plasma lucutan pijar korona yang mampu meningkatkan kekerasan permukaan sekitar 300% dan apakah mampu kedua teknik tersebut dapat meningkatkan ketahanan terhadap korosi serta teknik mana yang mampu meningkatkan ketahanan terhadap korosi?

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini lebih menekankan pada ketahanan suatu material baja terhadap korosi yang telah dilakukan nitridasi dengan teknik penyemprotan gas nitrogen secara langsung pada material yang dipanaskan sampai suhu 900^0C dan didinginkan secara mendadak (*quenching*) dengan air , oli dan udara serta dengan teknik plasma lucutan pijar korona pada suhu 100°C - 250°C. Dan diasumsikan nitrogen masuk kedalam permukaan baja.

Pengujian korosi kedua teknik nitro-karbonasi dan nitridasi dengan teknik plasma lucutan pijar korona digunakan dengan metode sel tiga elektroda.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui tingkat laju korosi pada permukaan baja yang mengalami pengerasan dengan teknik nitro-karbonasi dan teknik pasma lucutan pijar korona.
2. Membandingkan tingkat kenaikan laju korosi hasil pengerasan antara teknik nitro-karbonasi dan teknik pasma lucutan pijar korona.
3. Menentukan teknik yang lebih baik untuk meningkatkan ketahanan baja terhadap korosi diantara kedua teknik pengerasan tersebut.
4. Menentukan kualitas baja yang lebih baik terutama ketahanan terhadap korosi setelah dilakukan pengerasan dengan kedua teknik tersebut.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Menentukan material yang mempunyai ketahanan terhadap korosi dibandingkan material sebelum mengalami pengerasan.
2. Menentukan material yang kekerasan permukaannya tinggi dan ketahanan terhadap korosi dibandingkan material yang tidak mengalami proses pengerasan dengan kedua teknik nitro-karbonasi dan teknik plasma lucutan pijar korona pada tekanan kamar sekitar 1 atm (atmosfer).

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini secara garis besar terdiri dari 5 bab dengan perincian sebagai berikut:

Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II merupakan uraian teori-teori yang menunjang sekaligus merupakan bahan acuan teoritis dalam penelitian ini yaitu susunan atom dalam zat padat, difusi, struktur mikro, baja, nitridasi meliputi aliran gas NH_3, penyemprotan nitrogen secara langsung, dan implantansi ion, karbonasi, *quenching*, korosi logam dan uji korosi.

Bab III merupakan penjelasan tentang cara penelitian yang meliputi tempat, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, cara melakukan penelitian, deskripsi alat plasma lucutan pijar korona.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Bab IV merupakan tentang hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan baik dari hasil penelitian Bintoro dan Novan tentang kekerasan, analisa hasil korosi dengan teknik nitro-karbonasi dan teknik plasma lucutan pijar korona.

Bab V merupakan bagian penutup yang berisi kesimpulan dari hasil-hasil penelitian dan saran-saran untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)