

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja AISI 4340 banyak diaplikasikan dalam bidang industri maupun peralatan otomotif. Pemakaian baja ini dalam bidang industri masih memiliki kelemahan dalam hal Kekerasan dan ketahanan korosinya. Kekerasan dan ketahanan korosi baja AISI 4340 dapat ditingkatkan dengan memberikan perlakuan permukaan berupa pemberian lapisan tertentu pada permukaannya. Salah satu cara untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan korosi baja ini adalah dengan melakukan proses plasma nitriding (Melapisi permukaan spesimen dengan Nitrogen, N_2) atau proses plasma nitrocarburizing (melapisi dengan campuran nitrogen dan karbon, N_2+C). Proses pelapisan dengan teknik plasma nitriding atau plasma nitrocarburizing sedang berkembang pesat saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lapisan tipis nitrogen (N_2) dan nitrocarburizing (N_2+C) yang dilapiskan dengan teknik plasma terhadap kekerasan dan laju korosi baja AISI 4340 dalam larutan 0,9% NaCl. Proses plasma nitriding dilaksanakan dengan mengalirkan gas nitrogen (N_2) kedalam tungku plasma, sedangkan proses plasma nitrocarburizing dilakukan dengan mengalirkan gas berupa campuran CH_4 , H_2 dan N_2 dengan perbandingan 3,08 : 19,31 : 77,61. Plasma nitriding dan nitrocarburizing dilakukan dalam tungku pada temperatur 350 °C 400°C 500 °C dengan variasi tekanan 1,6; 1,8 dan 2,0 mbar serta lama pelapisan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 jam. Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan Mikro-Vickers hardness tester, sedangkan pengujian ketahanan korosi dilakukan dengan metode Salt Spray Test (SST) dalam media korosif 0,9 % NaCl. Struktur mikro diamati dengan menggunakan SEM (Scanning Electron Microscope) dan komposisi kimia permukaan spesimen diamati dengan EDS (Energy Dispersive Spectroscopy).

Di dalam perkembangan industri, terutama dalam bidang permesinan metalurgi memegang peranan penting dalam pemilihan logam yang memiliki sifat-sifat mekanik maupun fisik yang sesuai dengan tuntutan produksi. Maka sikap perancang desain dan ahli metalurgi harus mampu untuk menentukan pilihannya terhadap logam yang memperbaiki sifat-sifat logam diantaranya adalah sifat tahan korosi yang baik. Adapun interaksi antara material dan lingkungan yang menyebabkan penurunan kualitas dan keterbatasan umur pemakaian adalah korosi. Korosi merupakan salah satu factor yang berbahaya bagi material, khususnya logam. Contohnya kebocoran pipa akibat serangan korosi. Untuk menanggulangi serangan korosi tersebut maka dilakukan penelitian untuk menyelidiki hubungan antara struktur mikro dengan laju korosi, diharapkan nantinya didapatkan suatu metode baru untuk mempertinggi corrosion resistance suatu material dengan memperbaiki bentuk, ukuran, jenis, dan struktur mikronya.

Menurut Hasil penelitian Edy Gunawan di penelitian sebelumnya ini memperlihatkan bahwa lapisan tipis plasma nitriding dan nitrocarburing pada permukaan baja AISI 4340 dapat meningkatkan ketahanan korosi di permukaan dan meningkatkan laju korosi jika temperturnya semakin tinggi. jenis korosi yang terjadi pada baja tahan karat martensitik AISI 431 adalah korosi intergranular, pemberian temperatur yang tinggi dapat menyebabkan laju korosi semakin meningkat pada baja tahan karat martensitik AISI 431 dan laju korosi yang terbesar pada temperatur 950°C dengan holding time 30 menit dengan laju korosi 76 mpy. Adanya penelitian lebih lanjut tentang sifat mekanis pada baja tahan karat martensitik steel dikarenakan dari data disebutkan bahwa baja tahan karat martensitik steel dapat meningkat kekuatannya.. Penurunan ketahanan korosi cukup signifikan jika lama pelapisan lebih besar dari 5 jam dalam temperature tertentu sedangkan. Laju korosi dari logam dasar (substrat) AISI 4340 adalah 1 mpy (mils per year). Lapisan nitriding pada permukaan substrat memberikan laju korosi relatif kecil jika lama pelapisan lebih besar dari 5

jam. Hasil pengamatan struktur mikro dengan SEM menunjukkan bahwa lapisan plasma nitriding terserang korosi sumuran (pitting corrosion) dalam larutan 0,9 % NaCl.

Material AISI 4340 dikenal sebagai material HSLA (High Strength Low Alloy). Material ini termasuk kedalam baja karbon medium dengan paduan rendah Ni-Cr dan Mo. Baja AISI 4340 memiliki sifat yang baik dalam hal ketahanan impak dan sifat tahan abrasinya.

Pada aplikasinya baja tersebut harus mempunyai ketahanan aus, kekerasan, dan ketahanan korosi yang baik karena sesuai dengan fungsinya harus menahan korosi akibat pemakaian yang begitu lama/jangka panjang sebagai bushing. Ketahanan aus dan korosi didefinisikan sebagai ketahanan terhadap abrasi atau ketahanan terhadap pengurangan dimensi akibat suatu gesekan karena baja karbon menengah memiliki sifat yang dapat dimodifikasi, sedikit ulet (ductile) dan tangguh (toughness). Dengan kandungan karbon ini, memungkinkan baja ini untuk dikeraskan dengan perlakuan panas pada permukaan dengan proses plasma nitriding. Pada umumnya ketahanan aus berbanding lurus dengan kekerasan.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan analisa pada material baja AISI 4340. Penelitian ini menggunakan metode perlakuan panas pada permukaan (plasma nitriding) dengan membedakan variasi temperatur. Tujuan dari dilakukannya variasi temperatur tersebut yaitu untuk mengetahui perbedaan sifat mekanik berupa tingkat nilai kekerasan, ketangguhan, dan korosivitas pada baja karbon AISI 4340, sehingga kita dapat mengetahui nilai laju korosi, dan ketebalan pada lapisan plasma nitriding. Untuk variasi temperatur menggunakan 3 macam temperatur yang berbeda-beda, untuk waktu pemrosesan menggunakan waktu yang konstan yaitu 300 menit. Media pendingin menggunakan nitrogen.

Bushing metal adalah alat yang digunakan untuk menggantikan bearing dan sebagai penahanan poros. Pemakaian bushing yang begitu lama

dalam jangka pemakaian 5 tahun akan terlihat perbedaan warna terhadap bushing dan Permukaan bushing lebih sering terkena gesekan sehingga mempercepat keausan, dan (Rust) karat, maka dari itu dilakukan pengerasan pada permukaan bushing.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dirumuskan masalah :

1. Berapa ketahanan korosi (*rust resistant*) material AISI 4340 berbentuk bushing tanpa perlakuan Panas (*heat treatment*) Plasma Nitriding.
2. Berapa nilai ketahanan korosi yang didapat dari perbedaan variasi temperatur material baja 4340 setelah dilakukan proses Plasma Nitriding.
3. Berapa temperature nilai optimal pada treatment Plasma Nitriding proses material AISI 4340 berbentuk bushing untuk mendapatkan ketahanan korosi yang baik.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka batasan masalah :

1. Proses *heat treatment* yang dilakukan adalah Plasma Nitriding proses.
2. Material yang digunakan adalah baja AISI 4340
3. Menggunakan temperatur nitriding 350°C, 400°C, dan 500°C
4. Waktu tahan selama 5 jam.
5. Jenis pengujian yang dilakukan adalah uji SST (Salt Spray Test)

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka tujuan penelitian :

1. Mengetahui ketahanan korosi (*rust resistant*) material AISI 4340 berbentuk Bushing tanpa perlakuan Panas (*heat treatment*) Plasma Nitriding.
2. Mengetahui nilai ketahanan korosi (*rust resistant*) dari perbedaan variasi temperatur pada material baja 4340 berbentuk bushing setelah dilakukan proses Plasma Nitriding.
3. Mendapatkan temperature nilai optimal pada treatment Plasma Nitriding proses material AISI 4340 berbentuk bushing untuk mendapatkan ketahanan korosi yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk penelitian sejenis dalam mengembangkan teknologi khususnya di bidang *heat treatment* Plasma Nitriding proses dan corrosion resistant dan sebagai informasi penting guna meningkatkan pengetahuan bagi setiap orang yang ingin melakukan suatu penelitian dalam bidang pengujian bahan terutama yang terkait dengan menggunakan Plasma Nitriding proses.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menejelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang diberikan dari hasil penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Memberikan penjelasan tentang material logam baja 4340 dan, serta memberikan penjelasan mengenai SST. Dari dasar teori diharapkan dapat menunjang penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Menerangkan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

Merupakan rangkaian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian yang di laksanakan dan dibahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN

Merupakan hasil ringkasan dari proses penelitian yang dilakukan, kesimpulan mencakup hasil penelitian yang telah dilakukan.

