

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan logam dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu logam besi (*ferro*) dan logam bukan besi (*non ferro*). Logam ferro yaitu suatu logam paduan yang terdiri bahan dasar besi (Fe) dengan karbon (C) dan juga mengandung beberapa unsur lain seperti mangan, fosfor, belerang dan lainnya. Contoh logam ferro misalnya besi tuang, besi tempa dan baja. Logam non ferro yaitu logam yang tidak mengandung unsur besi (Fe) misalnya tembaga, aluminum, timah dan lainnya (Avner, 1984).

Paduan Fe-Al-Mn mulai digunakan sebagai pengganti baja tahan karat pada beberapa produk komersial yang membutuhkan kekuatan yang tinggi. Meskipun ketahanan korosi dari paduan Fe-Al-Mn lebih tinggi dibandingkan dengan baja karbon, ketahanan korosi paduan ini masih kalah dibandingkan dengan baja tahan karat. Karena ketahanan terhadap karat yang masih lebih rendah dibanding baja tahan karat, penggunaannya pada dunia industri masih terbatas (Su dkk, 2007). Fe-Al-Mn memiliki fasa yang terdiri dari ferit dan austenit, hal ini dikarenakan Al adalah pembentuk dan penstabil ferit dan Mn adalah pembentuk dan penstabil austenit. Semakin tinggi kadar Mn pada paduan maka semakin tinggi pula proporsi fasa austenit pada paduan. Jika paduan Fe-Al-Mn memiliki kadar Al yang rendah sedangkan kadar Mn tinggi fasa yang terbentuk adalah austenit pada temperatur ruang (Chiou dkk, 2004). Semakin tinggi kadar Al pada paduan Fe-Al-Mn hingga 10% Al menyebabkan fasa ferit pada paduan proporsinya meningkat. Pengaruh meningkatnya kadar Al pada paduan Fe-Al-Mn yaitu meningkatkan kekuatan tarik yang dicapai hingga 780 Mpa dengan regangan hingga 30% (Seol dkk, 2012).

Seiring berkembangnya teknologi di dalam dunia industri, tuntutan akan *service life* yang tinggi dan biaya rendah menjadi salah satu yang di tekankan. Berbagai cara dilakukan dalam pengembangan sifat mekanik dari material yang di pakai seperti *wear resistance*, perubahan fase mikrostruktur, *coating*, dan *fatigue*. Pada penelitian kali ini *wear resistance* dan kekerasan menjadi tolak ukur. *Wear*

resistance adalah fungsi dari beberapa sifat material (kekerasan, kekuatan, dll), friksi serta pelumasan. Metode yang bisa digunakan untuk meningkatkan *wear resistance* adalah *Deep Cryogenic Treatment* (DCT) dan *Sandblasting* (Hasananto,2015).

Deep Cryogenic Treatment (DCT) adalah proses perlakuan *spesiment* pada suhu *Cryogenic* (-196°C). Proses ini bertujuan untuk meningkatkan *wear resistance* dan mengurangi *residual stress*. *Deep Cryogenic Treatment* (DCT) ini menggunakan nitrogen cair dalam mencapai suhu kerja. Dalam pengembangannya, metode *Deep Cryogenic Treatment* (DCT) ini dapat meningkatkan ketahanan korosi dengan penambahan carbida pada permukaan material (Hasananto,2015). Salah satu perlakuan pengerasan suatu logam yang cukup dikenal yaitu *cryogenic treatment*. *Cryogenic treatment* merupakan perlakuan panas pada baja yang melibatkan perendaman pada temperatur *sub-zero* pada selang waktu tertentu kemudian dipanaskan kembali pada temperatur ruang dan dilanjutkan dengan pemanasan (*tempering*) selama 1 hingga 2 jam. *Cryogenic treatment* merupakan perlakuan yang diberikan pada baja dengan tujuan untuk menghilangkan *retained austenite* yang terbentuk setelah proses perlakuan panas konvensional sehingga akan dihasilkan baja dengan struktur mikro martensit dengan persentase austenit sisa yang lebih rendah sehingga akan mendapatkan baja dengan kekerasan dan ketahanan aus yang lebih baik (Patil & Kumar, 2014).

Beberapa aplikasi mensyaratkan paduan Fe-Al-Mn memiliki kekerasan dan ketahanan aus yang tinggi. *Hardening* adalah satu proses perlakuan panas konvensional yang sering digunakan untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus, tetapi terdapat internal stress dan austenite sisa menjadi permasalahan yang harus dihindari. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan variasi waktu dalam menggunakan proses perendaman *deep cryogenic treatment* (DCT) pada paduan Fe-5,62Al-15,14Mn terhadap struktur mikro, keausan, dan ketahanan korosi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi bahasan pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh waktu perendaman pada proses *deep cryogenic treatment* (DCT) terhadap struktur mikro, keausan, dan ketahanan korosi pada paduan Fe-5,62Al-15,14Mn.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh waktu perendaman *Deep Cryogenic Treatment* (DCT) paduan Fe-5,62Al-15,14Mn terhadap struktur mikro, keausan, dan ketahanan korosi.

1.4 Batasan Masalah

1. Bahan material yang digunakan dalam penelitian ini adalah coran baja paduan Fe-5,62Al-15,14Mn.
2. Perendaman spesimen dalam nitrogen cair pada suhu -196°C .
3. Proses yang dilakukan adalah *Deep Cryogenic Treatment* (DCT) dengan variasi waktu 1, 2, 3, 4, dan 5 jam.
4. Pengujian yang dilakukan adalah uji komposisi, uji struktur mikro, uji keausan, dan uji ketahanan korosi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memperluas aplikasi baja paduan Fe-Al-Mn di dalam dunia industri.
2. Menambah hasanah ilmu pengetahuan di bidang material teknik, serta hasil dari penelitian akan digunakan untuk pengembangan dalam dunia material dan bisa menjadi tambahan informasi dalam bidang pendidikan dan teknologi dimasa yang akan datang.