

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kehidupan manusia yang semakin maju serta teknologi yang ikut berkembang pesat diharap akan semakin memudahkan kehidupan manusia. Segala kebutuhan manusia tidak lepas dari unsur logam, karena itu hampir semua alat yang digunakan oleh manusia terbuat dari unsur logam. Tetapi semakin berkembangnya teknologi, timbul usaha untuk memperbaiki sifat- sifat dari logam tersebut. Yaitu dengan merubah sifat mekanik maupun sifat fisiknya. Salah satu logam yang banyak digunakan oleh manusia adalah logam titanium.

Titanium adalah unsur kimia yang memiliki simbol Ti dan nomor atom 22. Titanium merupakan logam yang ringan, kuat, berkilau dan tahan korosi. Titanium dapat digunakan sebagai paduan dengan besi, aluminium, vanadium dan molybdenum, untuk memproduksi paduan yang kuat namun ringan untuk penerbangan, militer, otomotif, agro industri, alat kedokteran, alat olahraga, perhiasan, telepon genggam, dan masih banyak aplikasi lainnya.

Titanium memiliki sifat ketahanan korosi dan rasio kekuatan terhadap densitasnya yang paling tinggi di antara semua logam lain. Dalam penggunaannya titanium dimungkinkan bergesekan dengan material yang lain, apabila itu terjadi maka akan terjadi keausan. Adanya gesekan akan menyebabkan terjadinya kerusakan berupa hilangnya material dari permukaan benda, yang dinamakan keausan. Keausan yang lebih besar akan terjadi pada benda yang kekerasannya lebih rendah. Berbagai faktor yang mempengaruhi keausan adalah kecepatan gerak, besarnya beban, profil permukaan serta kekerasan (hardness) dari material itu sendiri. Gesekan antar

permukaan juga akan menimbulkan panas yang juga mempengaruhi keausan, karena dalam kajian material disebutkan bahwa kekerasan material akan berkurang seiring meningkatnya temperatur (Hasri dan Kaelani, 2014).

Cara konvensional untuk memperbaiki sifat mekanik dari logam besi antara lain cara karburasi, nitridasi, karbonitridasi, nyala api, dan induksi listrik. Dengan kemajuan teknologi untuk memperbaiki sifat-sifat mekanik dari logam, saat ini mulai dikembangkan cara lain untuk membentuk lapisan tipis dan memperbaiki sifat-sifat pada permukaannya. Cara tersebut meliputi metode evaporasi, implantasi ion, plasma lucutan pijar RF, dan plasma lucutan pijar DC (Suprpto dkk, 2005).

Perlakuan permukaan atau *surface treatment* merupakan upaya untuk mengubah sifat permukaan material dan tidak merubah sifat material pada bagian dalamnya. Dalam bidang rekayasa permukaan logam, cara untuk mengubah sifat permukaan suatu komponen dapat dilakukan dengan dua cara yaitu menambah unsur lain atau mengubah komposisi kimia dan dengan perlakuan panas. Penambahan unsur lain atau mengubah komposisi kimia dapat dilakukan dengan cara nitridasi, karburasi, dan nitrokarburasi. Sedangkan cara perlakuan panas dapat dilakukan dengan induksi listrik atau dengan nyala api dan dilanjutkan dengan proses pendinginan (Malau, 2003).

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini, banyak cara dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses perlakuan permukaan. Dengan pertimbangan lingkungan, waktu proses, biaya dan hasil akhir proses maka dikembangkanlah teknologi di bidang plasma. Plasma secara umum dapat didefinisikan sebagai gas yang terionisasi. Sedangkan gas yang terionisasi adalah gas yang memiliki atom-atom yang terionisasi bermuatan positif (ion) dan elektron yang bermuatan negatif.

Nitrokarburasi adalah proses perlakuan panas dengan memindahkan atau mengalirkan nitrogen dan karbon ke permukaan logam untuk menciptakan permukaan logam yang lebih keras. Dalam plasma nitrokarburasi, media nitrokarburasi bukan karena suhu tetapi pada keadaan terionisasi gas. Plasma nitrokarburasi menggunakan medan magnet yang intens untuk menghasilkan molekul terionisasi gas di sekitar permukaan logam. Gas yang sangat efektif dengan molekul terionisasi disebut plasma. Gas yang digunakan untuk plasma nitrokarburasi biasanya adalah nitrogen murni dan karbon. Beberapa rekayasa teknik lain juga telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini, seperti pelubrikan, anodizing, elektroplating, ion implantation, shot peening. Setelah dilakukan proses plasma nitrokarburasi akan diketahui perubahan sifat mekanik dan fisik dari logam. Proses plasma nitrokarburasi merupakan salah satu proses perlakuan permukaan (*surface treatment*) yang dapat meningkatkan kualitas permukaan bahan dengan biaya yang lebih efisien (Sunarto, 2010).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka sifat material perlu dirubah dengan cara perlakuan permukaan. Plasma nitrokarburasi merupakan cara untuk memperbaiki sifat permukaan titanium murni komersial. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan mengambil judul **“PENGARUH PLASMA NITROKARBURASI TERHADAP TERBENTUKNYA SENYAWA, KEKERASAN DAN KEAUSAN PADA PERMUKAAN TITANIUM MURNI KOMERSIAL”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya :

1. Material titanium murni komersial dalam pemakaiannya dimungkinkan bergesekan dengan material lain, sehingga menyebabkan keausan dan kerusakan pada permukaannya.

2. Proses perlakuan permukaan dapat mengubah sifat mekanik material.
3. Proses plasma nitrokarburasi dengan menambah ion nitrogen dan karbon dapat membentuk senyawa dan meningkatkan kekerasan serta mengurangi tingkat keausan pada permukaan titanium murni komersial.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas yang cukup luas, maka perlu adanya pembatasan masalah yang akan diteliti. Penelitian ini akan dibatasi pada :

1. Material yang digunakan adalah titanium murni komersial.
2. Proses plasma nitrokarburasi menggunakan gas N_2 dan CH_4 dengan variasi komposisi gas 1:1, 1:2, 1:3 dan 1:4, dilakukan selama 4 jam dengan temperature $450\text{ }^{\circ}C$ dan tekanan 1,6 mBar.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji x-ray diffraction (XRD), uji kekerasan dan uji keausan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui senyawa yang terbentuk pada permukaan titanium murni komersial setelah proses plasma nitrokarburasi.
2. Untuk mengetahui perubahan kekerasan pada permukaan titanium murni komersial sebelum dan setelah proses plasma nitrokarburasi.
3. Untuk mengetahui perubahan keausan pada permukaan titanium murni komersial sebelum dan setelah proses plasma nitrokarburasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari proses plasma nitrokarburasi pada permukaan titanium murni komersial, yaitu :

1. Dapat menganalisa secara langsung pengaruh proses plasma nitrokarburasi terhadap terbentuknya senyawa, kekerasan dan keausan pada titanium murni komersial.
2. Menumbuhkan motivasi kepada peneliti selanjutnya untuk memaksimalkan penelitian tentang perlakuan permukaan material.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan akhir ini, pembuatan sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab dimana masing masing bab tersebut terdapat uraian-uraian yang mencakup tentang laporan ini. Maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi bagian pendahuluan yang diuraikan dalam beberapa masalah yang berhubungan dengan proses penyusunan laporan akhir yang terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika pembahasan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini meliputi dasar-dasar teori yang didasarkan dari hasil studi literatur dan jurnal.

BAB III : METODE PENELITIAN

Meliputi alur penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.

BAB IV : ANALISA DATA

Meliputi data hasil pengujian.

BAB V : KESIMPULAN