

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, aluminum, 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.

Bahan titanium memiliki sifat ketahanan korosi dan rasio kekuatan terhadap densitasnya yang paling tinggi di antara semua logam lain, tetapi didalam pemakaian titanium dimungkinkan bergesekan dengan bahan yang lain, apabila itu terjadi maka akan terjadi keausan atau kerusakan. Gesekan biasanya di definisikan sebagai gaya lawan (*opposing force*) yang terjadi bilamana dua permukaan saling bergerak relatif antara satu dengan yang lainnya, gesekan yang terjadi ini bisa menimbulkan rusak atau hilangnya partikel dari suatu material yang dinamakan dengan keausan. Keausan terjadi apabila terdapat dua buah benda saling menekan dan saling bergesekan. Keausan

yang lebih besar terjadi pada bahan yang lebih lunak (Ningsih dan Kaelani, 2016).

Teknik ion implantasi merupakan cara yang paling efektif dalam memodifikasi sifat permukaan tanpa merusak sifat bahan secara massal. Teknik ini dilakukan dengan cara menyisipkan ion asing (dopan) berenergi tinggi ke dalam permukaan material target pada temperatur rendah, sehingga kemungkinan timbulnya thermal stress dapat dihindari karena dapat mengakibatkan distorsi bahan. Selain itu, dimensi dari bahan tidak berubah setelah dilakukan implantasi ion (Hongxi, 2012). Kedalaman penyisipan ion juga dapat dikendalikan dengan mengendalikan tegangan pemercepat ion terimplantasi (Sujitno, 2006). Energi maksimum ion yang didepositkan pada material sangat dipengaruhi oleh massa ion dan massa atom sasaran sehingga akan menentukan jumlah sisipan yang akan membentuk fasa baru (Susita dkk. 1996).

Ion nitrogen yang diimplantasikan pada titanium, akan mengubah struktur mikro pada permukaannya dengan kedalaman tertentu. Perubahan struktur mikro tersebut terjadi akibat interaksi ion-ion berenergi tinggi dengan sasaran sehingga menyebabkan terbentuknya pasangan kekosongan (vacancies) dan sisipan (interstition) yang selanjutnya pada kondisi tertentu membentuk senyawa TiN (Susita dkk, 1996). Sudjatmoko dkk (1999) menyatakan bahwa perubahan sifat mekanik suatu bahan logam terjadi pada dosis antara 10^{16} ion/cm² hingga 10^{17} ion/cm². Sedangkan variasi energi yang sering digunakan untuk implantasi ion adalah 10 hingga 100 keV. Kedalaman penyisipan atom yang terlalu dalam dapat menyebabkan bahan bersifat getas (Susita dkk, 1996).

. Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka perbaikan sifat kekerasan permukaan titanium perlu ditingkatkan yaitu dengan proses ion implantasi. Dengan hal itu peneliti ingin melakukan penelitian dengan mengambil judul "PENGARUH ION IMPLANTASI

NITROGEN TERHADAP SENYAWA YANG TERBENTUK, KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS PADA PERMUKAAN TITANIUM MURNI KOMERSIAL”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan 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 ion implantasi dengan menambah ion nitrogen dapat membentuk senyawa dan meningkatkan kekerasan serta mengurangi tingkat keausan pada permukaan titanium murni komersial.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas yang cukup luas, sehingga perlu adanya pembatasan masalah yang akan diteliti. Penelitian ini akan dibatasi pada :

1. Mengetahui senyawa yang terbentuk pada permukaan titanium murni komersial setelah proses ion implantasi dengan variasi 60, 75, 90, 105, 120 menit dengan tegangan sebesar 60 keV dan arus sebesar 100 mA.
2. Mengetahui kekerasan pada arah kedalaman pada titanium murni komersial setelah proses ion implantasi dengan variasi 60, 75, 90, 105, 120 menit dengan tegangan sebesar 60 keV dan arus sebesar 100 mA.

3. Mengetahui ketahanan aus pada titanium murni komersial setelah proses ion implantasi dengan variasi 60, 75, 90, 105, 120 menit dengan tegangan sebesar 60 keV dan arus sebesar 100 mA.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

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

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menganalisis secara langsung pengaruh proses implantasi ion nitrogen terhadap senyawa yang terbentuk, kekerasan, dan laju keausan dan pada titanium murni komersial.
2. Menumbuhkan motivasi bagi para peneliti selanjutnya untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian yang sejenis.

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 :

BABI : PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi bagian pendahuluan yang diuraikan dalam beberapa masalah yang berhubungan dengan proses penyusunan laporan akhir yang terdiri dari

latar belakang, rumusan 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 : METODA PENELITIAN

Meliputi alur penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.

BAB IV :ANALISA DATA

Meliputi data hasil pengujian.

BAB V: KESIMPULAN