BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi terutama dalam bidang peningkatan efisiensi produksi akan mendorong perkembangan yang pesat dalam industri logam dan mesin. Perkembangan tersebut secara tak langsung menuntut tersedianya bahan untuk komponen-komponen mesin yang memiliki sifat mekanik tertentu sesuai dengan penggunaannya. Salah satunya adalah tingkat keausan suatu komponen.

Bahan titanium memiliki sifat ketahanan korosi dan rasio kekuatan terhadap densitasnya yang paling tinggi di antara semua logam lain, tetapi didalam pemakaian titanium akan bergesekan dengan bahan yang lain. Apabila itu terjadi, maka akan terjadi keausan. Gesekan biasanya didefinisikan 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 & Kaelani, 2016)

Beberapa jenis perlakuan permukaan secara konvensional untuk meningkatkan sifat mekanik permukaan logam antara lain cara karburasi, nitridasi, karbonitridasi, nyala api, maupun induksi listrik. Dengan adanya kemajuan teknologi untuk memperbaiki sifat mekanik permukaan 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 (Suprapto dkk, 2010)

Salah satu cara untuk meningkatkan kekerasan (hardness) dari bahan titanium adalah dengan teknik perlakuan permukaan (surface treatment) menggunakan plasma nitriding. Menurut Sujitno (2003), surface treatment dapat didefinisikan sebagai suatu usaha dalam upaya meningkatkan kualitas/mutu permukaan suatu material/komponen. Dengan perlakuan permukaan, yang berubah sifat hanya pada permukaannya saja, sedangkan pada bagian dalam sifatnya tidak berubah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan pertimbangan bahwa dari bahan dengan kualitas sedang dapat diperoleh kualitas yang jauh lebih baik dari bahan dasarnya.

Dalam bidang rekayasa permukaaan bahan, cara meningkatkan kualitas/mutu permukaan suatu komponen pada dasarnya dapat ditempuh melalui dua cara yaitu pertama dengan menambahkan unsur lain/mengubah komposisi kimia, sedangkan yang kedua adalah dengan cara perlakuan panas. Dengan penambahan unsur lain/mengubah komposisi kimia dapat dilakukan dengan cara nitridasi, karburisasi dan cara nitrokarburisasi. Sedangkan apabila diinginkan dengan perlakukan panas, dapat dilakukan dengan cara induksi listrik maupun dengan cara nyala api, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan (Malau, 2003).

Dengan kemajuan iptek khususnya teknologi plasma, cara-cara konvensional seperti di atas mulai ditinggalkan dengan berbagai alasan seperti mengganggu lingkungan, prosesnya lama, pengontrolan sulit dan pemborosan. Untuk itu dikembangkanlah teknologi di bidang plasma untuk menyelesaikan berbagai persoalan yang berhubungan dengan bahan termasuk perlakuan permukaan (surface treatment) diantaranya nitridasi plasma/ion. Plasma secara garis besar adalah gas terionisasi. Suatu gas dikatakan terionisasi jika terdiri dari atom-atom yang terionisasi bermuatan positif (ion) dan elektron yang bermuatan negatif.

Teknik nitridasi plasma merupakan teknik nitridasi yang baru dan ramah lingkungan. Prosesnya dilakukan pada kondisi vakum dengan

diisikan gas nitrogen dan kemudian diberi beda potensial diantara dua elektrodanya yang mengakibatkan terbentuknya ion nitrogen yang menuju ke benda kerja sehingga terjadi proses deposisi dan difusi ion nitrogen ke dalam permukaan benda kerja. Proses nitridasi plasma/ion merupakan salah satu proses perlakuan permukaan (surface treatment) yang dapat meningkatkan kualitas permukaan bahan baja dengan biaya yang lebih efisien (Sunarto, 2010).

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka perbaikan sifat kekerasan permukaan titanium perlu ditingkatkan yaitu dengan proses nitridisasi plasma/ ion. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan mengambil judul "PENGGUNAAN PLASMA NITRIDASI TERHADAP KEKERASAN DAN KEAUSAN SERTA SENYAWA YANG TERBENTUK PADA TITANIUM MURNI KOMERSIAL".

1. 2 Identifikasi Masalah

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

1. Kekerasan material mempengaruhi efisiensi produksi suatu komponen.
2. Material titanium murni komersial pada pemakaiannya akan bergesekan dengan material lain, sehingga menimbulkan keausan ataupun kerusakan.
3. Ketahanan aus meningkat dengan bertambahnya kekerasan logam dan menurun sejalan dengan berkurangnya kekerasan logam.
4. Surface treatment dapat meningkatkan kekerasan permukaan pada material titanium murni komersial.
5. Proses plasma nitridasi dengan adanya penambahan ion nitrogen dapat mempengaruhi senyawa yang terbentuk setelah proses plasma nitridasi pada material titamium murni komersial

1. 3 Pembatasan Masalah

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

1. Material yang di uji adalah titanium murni komersial.
2. Pembentukkan lapisan tipis yang keras pada permukaan titanium murni komersial dilakukan dengan proses plasma nitridasi.
3. Komposisi yang terbentuk pada permukaan titanium murni komersial di uji dengan XRD (*X-Ray Diffraction*).
4. Kekerasan titanium murni komersial di uji dengan menggunakan alat uji keras Vickers.
5. Keausan titanium murni komersial di uji dengan menggunakan alat uji keausan Ogoshi.

1. 4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh proses plasma nitridasi terhadap senyawa yang terbentuk pada permukaan titanium murni komersial.
2. Mengetahui pengaruh proses plasma nitridasi terhadap kekerasan titanium murni komersial.
3. Mengetahui pengaruh proses plasma nitridasi terhadap laju keausan titanium murni komersial.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menganalisis secara langsung pengaruh proses plasma nitridasi terhadap kekerasan, keausan, dan senyawa yang terbentuk pada material 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 :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi bagian pendahuluan diuraikan 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