

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 di dalam 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 (Suprpto, dkk 2010)

Salah satu cara untuk meningkatkan kekerasan (*hardness*) dari bahan titanium adalah dengan teknik perlakuan permukaan (*surface treatment*) menggunakan ion implantasi. Menurut Sujitno (2006), *surface treatment* dapat di definisikan 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 permukaan 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 perlakuan panas, dapat dilakukan dengan cara induksi listrik maupun dengan cara nyala api, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan (Malau, 2003).

Teknik implantasi ion adalah salah satu cara perlakuan permukaan material untuk mengubah sifat fisis, mekanis maupun sifat ketahanan korosi material, misalnya kekerasan permukaan, ketahanan aus, ketahanan korosi, ketahanan lelah. Dibanding dengan cara-cara yang biasa dilakukan seperti karburasi, nitridasi, karbonitridasi dan dapur nyala api, implantasi ion memiliki keunggulan yang tidak mengalami thermal stress dan perubahan dimensi (Sioshani, 1989).

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 "PENGARUH ION IMPLANTASI NITROGEN

TERHADAP KEKERASAN, STRUKTUR MIKRO, DAN KOMPOSISI 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 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.
5. Proses ion implantasi dengan adanya penambahan ion nitrogen dapat mempengaruhi struktur atom titanium dan mengubah struktur mikronya dengan membentuk senyawa pada lapisan luar titanium.

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. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian komposisi, pengujian struktur mikro, pengujian kekerasan dan pengujian keausan.
2. Material yang diuji adalah titanium murni komersial.
3. Proses Ion Implantasi pada temperatur kamar dipergunakan untuk memodifikasi permukaan titanium murni komersial.
4. Variasi waktu yang di gunakan adalah 60 menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit dan 120 menit.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh proses ion implantasi terhadap komposisi permukaan titanium murni komersial.
2. Mengetahui pengaruh proses ion implantasi terhadap struktur mikro titanium murni komersial.
3. Mengetahui pengaruh proses ion implantasi terhadap kekerasan titanium murni komersial .
4. Mengetahui pengaruh proses ion implantasi terhadap laju keausan titanium murni komersial.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menganalisis secara langsung pengaruh proses ion implantasi terhadap komposisi, struktur mikro, kekerasan, dan keausan pada material titanium.
2. Menumbuhkan motivasi bagi para peneliti selanjutnya untuk mengoptimalkan penelitian tentang perlakuan permukaan pada material.

Manfaat bagi Industri

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menggantikan bahan yang mudah aus karena sering digunakan dalam Industri.
2. Mengurangi biaya yang di keluarkan oleh perusahaan karena kerusakan alat.

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 laporan ini. Maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini meliputi bagian pendahuluan yang di uraikan dalam beberapa masalah yang berhubungan dengan proses penyusun laporam akhir yang terdiri latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulsan.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini meliputi dasar-dasar teori yang di dasarkan dari studi literature dan jurnal.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini meliputi alur penelitian yang akan di lakukan oleh penulis.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan dari hasil-hasil tahapan penelitian mulai dari analisis dan hasil pengujian

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang telah di lakukan.