

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia industri mengalami pertumbuhan yang mengesankan. Hal tersebut dapat dilihat dari persaingan antar sector industri baik industry skala besar, menengah, maupun kecil. Dan seiring pertumbuhan tersebut tidak dapat dihindarkan, banyak masalah masalah yang muncul. Salah satu masalah yang umum terjadi yaitu kerusakan yang terjadi pada peralatan peralatan industry. Kerusakan yang terjadi pada peralatan peralatan atau fasilitas fasilitas merupakan suatu hal yang tidak dapat dihilangkan pada industry. Salah satu yang mempengaruhi kerusakan tersebut yaitu karena faktor produksi. Proses produksi yang dilakukan secara terus menerus juga menuntut peralatan peralatan industry terus beroperasi. Pada beberapa kasus peralatan yang terus beroperasi, terdapat peralatan – peralatan yang proses kerjanya berinteraksi langsung dengan material lain, baik secara sliding maupun terbebani. Serta industri juga terus mengupayakan pemeliharaan dan perawatan secara rutin pada peralatan tersebut, tetapi tetap ditemukan masalah yaitu peralatan peralatan yang mngalami keausan karena kontak langsung dengan material lain.

Masalah keausan ini menjadi fokus utama karena mengakibatkan turunnya produktifitas produksi yang berdampak pada kerugian. Contoh peralatan peralatan yang sering mengalami keausan tersebut adalah driving sistem (roda gigi) dan bantalan (*bearing*). Saat ini yang terjadi pada sebagian

besar industri untuk mengatasi permasalahan keausan pada peralatan produksinya yaitu mengganti peralatannya dengan yang baru. Sedangkan penggantian peralatan tersebut membutuhkan proses lama dan juga berdampak pada kerugian.

Proses *thermal spray coating* adalah suatu proses teknik rekayasa permukaan dimana material *coating* dipanaskan supaya menjadi leleh dan kemudian lelehan tersebut didorong dengan udara bertekanan tinggi sebagai partikel individu atau droplets ke suatu permukaan (Pawlowski, 2008). *Thermal spray coating* adalah alternatif cara yang bertujuan untuk memperbaiki sifat permukaan material yang mengalami masalah keausan. Prosesnya yang cepat dan sederhana dapat mempersingkat waktu perbaikan sehingga kerugian dapat diminimalisir.

Jenis *coating* yang digunakan untuk aplikasi keausan ini adalah jenis *coating* yang memiliki sifat kekerasan tinggi. Pada penelitian ini dipilih material *coating* dengan unsur paduan FeCrMnNiCSi (metcoloy2) material *coating* tersebut dipilih karena unsur *chrome* sebesar 13% diharapkan dapat meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus permukaan material. Unsur *chrome* yang sering digunakan untuk aplikasi *hard chrome plating* dengan ketebalan mencapai 150 micronmeter mempunyai kekerasan lebih dari 600 HVN cocok untuk aplikasi pada alat-alat industry yang bergerak dan memerlukan ketahanan abrasi tinggi (Purwanto, 2005). Dan selanjutnya material *coating* kedua yang dipilih adalah material *coating* dengan unsur paduan FeSiCrMnNiBWCTiC (Tafa 97MXC). Penambahan unsur boron

1.57% , tungsten carbide 26% dan titanium carbide 6% diharapkan dapat lebih meningkatkan ketahanan aus permukaan material. Unsur boron dan *tungsten carbide* yang sering digunakan untuk aplikasi pada turbin dan nosel roket sebagai media pelapis karena sifat ketahanan panas yang sangat tinggi dan nilai kekerasan mencapai 1400-1500 HVN (Sugondo, 2007) serta unsur *tungsten carbide* dan *titanium carbide* yang sering ditambahkan pada pembuatan alat *hardmetal cutting tools* seperti pada insert pahat mesin CNC dimana kemampuan alat tersebut tahan terhadap keausan, proses abrasi atau pemakanan (Triwibowo, 2015). Serta untuk meningkatkan kekuatan adhesifnya dilapisi *bond coat* NiAl (Tafa 75B dan Metco 405NS).

Selain itu dalam aplikasi *thermal spray coating*, tekanan udara sangat mempengaruhi kualitas dari hasil *coating*. Tekanan udara menjadi satu satunya media untuk mendepositkan material *coating* ke suatu permukaan dan proses ini akan menentukan karakteristik permukaan akhir material substrat (Wang, 1999). Oleh sebab itu pada penelitian ini digunakan variable tekanan udara 3 bar dan 5 bar untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat mekanik lapisan *coating*. Pada penelitian ini juga menggunakan metode penyemprotan 3-4 kali pass untuk menghasilkan lapisan yang tipis supaya tidak merubah fungsi dari material yang dilapisi.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh proses *thermal spray coating* untuk meningkatkan ketahanan aus, dan kekerasan permukaan material ?
2. Bagaimana pengaruh pemilihan material *coating* pada proses *thermal spray* terhadap sifat mekanik permukaan material ?
3. Bagaimana pengaruh tekanan udara pada proses *thermal spray coating* terhadap sifat mekanik permukaan *coating* ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mengetahui penelitian yang lebih terarah dan lebih terfokus, maka ditentukan batasan masalah antara lain:

1. Substrat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu baja karbon medium ST 60. Dengan komposisi kandungan karbon sebesar (0,43%) (Sukanto, Sarjito. 2012).
2. Pelapisan substrat menggunakan empat paduan lapisan, yaitu NiAl (Metco 405NS), NiAl (TAFA 75B) sebagai *bond coat*, FeCrMnNiCSi (Metcoloy 2), FeSiCrNiMnBWCTiC (TAFA 97MXC) sebagai *top coat*.
3. Pelapisan substrat menggunakan metode *thermal spray coating*.
4. Menggunakan parameter tekanan udara yang digunakan untuk proses *thermal spray coating* yaitu 3 bar dan 5 bar.
5. Untuk mengetahui *wear resistance* dilakukan pengujian ketahanan aus menggunakan pengujian ogoshi.

6. Pengujian kekerasan yang dilakukan menggunakan pengujian mikrovickers.
7. Untuk mengetahui kekuatan lekat lapisan dilakukan pengujian *pull out test*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh material *coating* FeCrMnNiCSi dengan FeSiCrNiMnBWCTiC pada proses thermal spray *coating* terhadap sifat mekanik permukaan material.
2. Mengetahui pengaruh tekanan udara pada proses thermal spray *coating* terhadap sifat mekanik permukaan material.
3. Dapat menentukan material *coating* dan tekanan udara yang paling baik untuk diaplikasikan pada *coating* permukaan material.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil tentang jenis paduan yang menghasilkan nilai kekerasan, ketahanan aus, serta kekuatan lekat lapisan yang paling bagus dan dapat dijadikan acuan penelitian selanjutnya serta dapat dijadikan bahan informasi yang saling melengkapi dengan penelitian lainnya.