

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Baja karbon banyak digunakan sebagai bahan konstruksi teknik pada kondisi temperatur kamar karena harganya yang relatif murah. Tetapi, penggunaan baja karbon pada lingkungan dengan temperatur tinggi seperti pada pipa gas alam, *heat exchanger*, komponen turbin, *hot-work tool steels* dan *extruder* sangat rentan terhadap bahaya oksidasi. Jika reaksi oksidasi terjadi maka oksida yang terbentuk akan menyebabkan degradasi kekuatan bahan. Dengan demikian maka perlindungan terhadap terjadinya reaksi oksidasi pada kondisi temperatur tinggi sangat diperlukan (C. Pascal, 2003).

Bahan intermetalik menawarkan solusi yang menjanjikan untuk penggunaan lapisan pelindung pada temperatur tinggi. Intermetalik merupakan senyawa yang terbentuk melalui reaksi kimia dari dua elemen logam dan mempunyai struktur kristal yang berbeda dari elemen penyusunnya (Sauthoff, 2008).

Di antara senyawa intermetalik, Ni/Al merupakan salah satu senyawa yang cukup menjanjikan sebagai coating pada temperatur tinggi karena bahan ini mempunyai titik leleh yang tinggi (1911 K), kerapatan massa yang relatif rendah ( $5.86 \text{ g/cm}^3$ ), kekerasan yang cukup tinggi ( $\pm$

350 HV), dan tahan terhadap oksidasi (N. S. Stolo, 2000) (C. Sánchez Bautista, 2006).

Proses elektroplating adalah proses untuk melapisi sebuah benda kerja dengan menggunakan bantuan dari elektrolit dan arus listrik/tegangan DC untuk menghantarkan ion-ion dari anoda (kutub positif) menuju katoda (kutub negatif). Proses elektroplating telah lama dikenal untuk proses pelapisan logam seperti aluminium, nikel, emas dan perak. Di antara pelapisan logam tersebut, pelapisan logam nikel dan aluminium memegang peranan yang cukup penting terutama di sektor industri. Beberapa sektor industri yang menggunakan nikelaluminium antara lain dapat dijumpai pada industri barang elektronik, instalasi minyak dan gas, industri otomotif, industri manufaktur dan industri dirgantara.

Dalam perkembangannya, proses elektroplating dapat dimanfaatkan untuk membantu proses deposisi coating pada logam induknya (substrate) untuk persiapan proses selanjutnya. Hal tersebut kemudian menimbulkan satu hipotesa yaitu bagaimana mempersiapkan coating melalui proses elektroplating.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan berdasarkan latar belakang di atas, secara umum permasalahan dalam fabrikasi coating yaitu pada kekuatan rekat (*adhesión strength*) antara coating dan substrate yang masih lemah. *Adhesión strength* telah menjadi isu yang paling menantang pada coating.

Sampai saat ini, belum ada metode yang sesuai untuk menghasilkan perekatan yang tinggi pada dua material yang berbeda pada lingkungan dengan temperatur tinggi.

### **1.3. Pembatasan Penelitian**

Pada penelitian ini akan dibatasi pada pembuatan coating Ni/Al yang dipersiapkan dari bahan Ni dan Al melalui proses elektroplating.

1. Penelitian difokuskan untuk keberhasilan membuat reaktan multilapis Ni atau Al yang direkatkan pada substrate baja karbon. Variabel yang akan diteliti adalah pengaruh ketebalan lapisan Ni atau Al yang merupakan fungsi dari komposisi reaktan untuk menghasilkan produk Ni/Al.
2. Metode yang digunakan untuk mempersiapkan rekatan adalah proses elektroplating yang memerlukan empat proses yaitu plating Ni pada substrate baja karbon, plating Al pada lapisan Ni, dan plating Ni pada lapisan Al kemudian dilanjutkan kembali plating Al pada lapisan Ni.
3. Proses pemanasan reaktan multilapis Ni/Al dikembangkan menggunakan sistem pemanasan untuk mengawali reaksi yaitu pemanasan menggunakan oven,.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui ketebalan lapisan Ni/Al coating dan substrate pada proses elektroplating secara teoritis serta polarisasi Ni/Al antara arus dan voltage..
2. Mengetahui struktur mikro lapisan coating hasil proses elektroplating dengan standar pengujian ASTM E3.
3. Mengetahui kekerasan dan kekuatan rekat melalui proses ketahanan panas produk coating pada temperatur (700 °C) dengan standar pengujian ASTM E384.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Industri

Penerapan hasil penelitian ini akan sangat berguna bagi industri minyak dan gas, eksplorasi gas alam, dan industri manufaktur.

2. Manfaat Individu

Keberhasilan metode baru ini juga akan mendukung terciptanya kemandirian untuk memproduksi bahan yang tahan panas seperti pipa gas dan pahat *insert* yang selama ini masih banyak bergantung pada produk impor. Selain untuk kebutuhan nyata di industri, publikasi hasil penelitian ini juga akan berkontribusi langsung terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang pengembangan rekayasa material dan proses.

## **1.6. Metode Penelitian**

### **1.6.1. Metode Eksperimen**

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan atau informasi dan data melalui pengujian spesimen.

### **1.6.2. Metode analisis data**

Data yang di peroleh melalui pengujian diolah dan dianalisis serta untuk memecahkan permasalahan yang ada. Sehingga mendapatkan gambaran permasalahan tersebut yang dapat diwujudkan dalam grafis maupun keterangan yang lainnya.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyusun menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I      PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II     LANDASAN TEORI**

Membahas mengenai uraian tinjauan pustaka yang meliputi penelitian tentang elektroplating, landasan teori berisi tentang seperti pengertian electroplating , proses electroplating , baja karbon dan bahan pelapis logan.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III dikupas mengenai tahapan penelitian (diagram alir penelitian), persiapan bahan dan alat, prosedur penelitian, pengujian struktur mikro, perhitungan teoritis ketebalan, pengujian kekerasan.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Dalam bab ini memaparkan data-data hasil pengujian plating Ni/Al yang meliputi grafik perbandingan antara voltage dengan Current dari larutan Ni dan Larutan Al, hasil pengujian kekerasan hasil foto mikro profil dinding antara substrat, lapisan coating dan resin, foto mikro pada pengujian kekuatan rekat serta perhitungan teoritis ketebalan. Dari data-data ini dianalisa secara detail dan dibahas sesuai dengan teori yang ada.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran berupa data kuantitatif yang diperlukan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.