

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan riset dan teknologi telah banyak menghasilkan material jenis baru yang dibuat dari gabungan dua atau lebih material yang berbeda. Material jenis baru dikembangkan agar memiliki sifat ringan dan juga sifat mekanis yang tinggi, seperti kekuatan (*strength*), kekerasan (*hardness*), tahan aus, dan tahan korosi serta panas yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan pokok/komponen yang handal. Untuk menjaga ketahanan logam dari korosi dan karat, serta meningkatkan sifat mekanik logam adalah dengan pemberian lapisan tipis komposit. Partikel penguat yang terdispersi di dalamnya dan biasanya mempunyai berbagai sifat khusus mengandung beberapa kemampuan seperti pengerasan, tahan terhadap suhu tinggi, gesekan, dan korosi. Ini dikarenakan lapisan tipis dari matrik logam (*metal matrix composite*). Perkembangan penelitian tentang penumbuhan lapisan tipis komposit semakin maju, dan kegunaannya di bidang industri semakin pesat. Akibatnya, upaya penelitian lebih lanjut terhadap lapisan tipis komposit terus dilakukan terutama dengan menggunakan metode elektrodposisi^[1].

Elektrodposisi merupakan suatu teknik pelapisan dengan cara elektrolisis. Pelapisan terjadi dari reaksi redoks antar elektroda yang diberi beda potensial dengan menggunakan media elektrolit. Teknik ini bekerja berdasarkan dari reaksi elektrokimia dan umumnya digunakan untuk melapisi komposit agar mengontrol sifat pelapis komposit seperti morfologi, struktur, dan komposisi dengan mengendalikan parameter-parameternya. Partikel penguat yang terdispersi di dalamnya terkandung lapisan tipis komposit dari matriks logam. Biasanya matriks ini mempunyai berbagai sifat khusus seperti pengerasan, tahan terhadap suhu tinggi, dan korosi^[2]. Pada aplikasi industri, Tungsten banyak digunakan sebagai *cuttingtool* perlu untuk diberikan pelapis agar dapat bertahan lama. Pemberian lapisan tipis komposit pada permukaan tungsten adalah solusi yang tepat. Elektrodposisi memiliki banyak keuntungan seperti kondisi operasi mudah dikontrol, kebutuhan energi yang rendah, tingkat deposisi cepat, set-up peralatan sederhana, perawatan peralatan mudah, memiliki biaya yang lebih murah, fleksibilitas, dan tingkat produksi yang tinggi^[3].

Pada proses elektrodposisi, Logam nikel (Ni) dengan paduannya banyak digunakan sebagai logam matriks pada lapisan komposit karena sifat keuletan dan ketahanan korosi yang baik^[5]. Lapisan tipis komposit dari matriks logam-nitrida mengandung partikel penguat yang terdispersi di dalamnya. Salah satu senyawa nitrida yang banyak dimanfaatkan dalam operasi industri adalah senyawa TiAlN. Senyawa TiAlN sebagai salah satu logam transisi nitrida memiliki tingkat kekerasan yang tinggi serta kestabilan termal dan ketahanan korosi yang tinggi^[5]. Transisi senyawa nitrida lainnya sebagai pembentuk lapisan tipis yaitu Silikon Nitrida (Si_3N_4). Pencapaian tertinggi sifat kekerasan lapisan logam transisi nitrida diperoleh melalui pembentukan lapisan super dan ultra keras TiAlN/ Si_3N_4 dengan nilai kekerasan mendekati kekerasan intan dengan kestabilan termal hingga suhu 1200°C . Artinya, pembentukan lapisan TiAlN yang dikombinasikan dengan Si_3N_4 mampu mempertahankan kekerasan meskipun pada aplikasi suhu tinggi^[5]. Berdasarkan pemaparan di atas, penulis bertujuan untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul **“Pembentukan Lapisan Tipis Komposit Ni-TiAlN/ Si_3N_4 Dengan Metode Elektrodposisi ”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem elektrodposisi dapat membuat lapisan tipis komposit Ni-TiAlN/ Si_3N_4 pada substrat tungsten karbida (WC)?
2. Bagaimana struktur, komposisi dan morfologi lapisan tipis komposit Ni-TiAlN/ Si_3N_4 ?
3. Bagaimana pengaruh variasi arus terhadap ketahanan kekerasan bahan yang terbentuk?

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi pada pendeposisian lapisan tipis Ni-TiAlN/ Si_3N_4 dengan variasi arus sebesar 3 mA, 4 mA, dan 5 mA menggunakan metode elektrodposisi pada substrat tungsten karbida. Sampel yang sudah terlapisi kemudian di karakterisasi dengan SEM, EDS dan XRD untuk melihat bentuk morfologi,

komposisi dan struktur lapisan. Setelah itu dilaksanakan pengujian terhadap ketahanan uji kekerasan pada lapisan tipis yang terbentuk.

D. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

“Bagaimana pengaruh variasi arus terhadap morfologi, komposisi dan struktur kristal lapisan tipis Ni-TiAlN/Si₃N₄ menggunakan metode elektrodposisi serta pengaruhnya terhadap ketahanan uji kekerasan”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan struktur kristal, komposisi dan morfologi lapisan tipis komposit Ni-TiAlN/Si₃N₄.
2. Mengetahui tingkat ketahanan kekerasan bahan pada lapisan tipis Ni-TiAlN/Si₃N₄ hasil elektrodposisi dengan variasi arus.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan lapisan tipis komposit Ni-TiAlN/Si₃N₄ pada substrat tungsten karbida dengan proses elektrodposisi dan sebagai pembanding serta acuan untuk variasi penelitian elektrodposisi dengan menggunakan lapisan tipis Ni-TiAlN/Si₃N₄ selanjutnya.