

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anodisasi yang akan dilakukan pada magnesium merupakan proses yang krusial untuk meningkatkan ketahanan korosi dan memperkuat permukaan. Pada umumnya, proses anodisasi dilakukan pada permukaan logam melalui imersi statis di dalam larutan elektrolit. Anodisasi yang merupakan proses pelapisan logam ini dibagi menjadi dua metode yaitu metode *rack* dan *barreling*. Pada metode *rack* komponen logam ditempatkan secara individu di rak khusus dan dihubungkan ke arus listrik. Metode ini cocok untuk komponen besar atau sensitif, karena memberikan kontrol yang lebih presisi terhadap proses anodisasi dan menghasilkan lapisan yang seragam. Pada metode *barreling* yaitu suatu proses pelapisan logam dengan menggunakan alat bantu *barrel* berpori yang berputar secara horizontal, dimana dengan kecepatan rendah. Metode *barreling* adalah metode pelapisan yang melibatkan pengisian bahan pelapisan kecil (500 g atau kurang beratnya) dalam laras, yang memiliki keunggulan otomatisasi tanpa rak atau pelepasan manual (Han et al., 2012). *Barrel* difungsikan sebagai penampung benda kerja yang akan dilapisi sekaligus pengaduk, dimana posisi *barrel* direndam dan berputar dalam bak berisi larutan elektrolit (Saleh, 2014).

Magnesium merupakan logam ringan dengan rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi, menjadikannya material yang sangat potensial untuk aplikasi pada industri otomotif, dirgantara, dan biomedis. Namun, kekurangan utama magnesium adalah ketahanan korosi yang rendah, terutama ketika terpapar lingkungan yang mengandung kelembaban atau elektrolit. Salah satu metode untuk mengatasi kekurangan ini adalah dengan proses anodisasi, yang berfungsi membentuk lapisan oksida pelindung di permukaan logam guna meningkatkan ketahanan terhadap korosi dan keausan (Gray & Luan, 2002)

Namun, tantangan dalam anodisasi magnesium terletak pada keseragaman lapisan oksida yang terbentuk, terutama ketika memproses komponen dalam jumlah besar atau dengan geometri kompleks. Di sinilah teknik *barrelling* menawarkan solusi inovatif. Sistem *barrelling* memungkinkan pengolahan sejumlah komponen berukuran kecil secara simultan melalui pergerakan dinamis yang seragam dalam

wadah berputar. Teknik ini tidak hanya memastikan distribusi lapisan oksida yang lebih konsisten tetapi juga mengurangi waktu proses dan konsumsi energi (Henriques, F., et al., 2017). Keuntungan penggunaan *barrel* menurut (Kliniem, 2021) adalah volume produksi lebih banyak untuk material kecil dibandingkan dengan proses rak plating. Hal ini mengurangi risiko area permukaan yang terlewat atau memiliki ketebalan lapisan yang tidak konsisten, yang sering terjadi dalam metode anodisasi konvensional. *Barrelling* juga membantu meningkatkan ketahanan terhadap korosi dan kekerasan permukaan, menjadikannya pilihan ideal untuk komponen kecil dalam jumlah besar.

Desain *barrel* yang mencakup ukuran diameter *barrel* serta bentuk, jumlah dan ukuran pada pori-pori *barrel* adalah faktor yang sangat penting dalam pelapisan logam menggunakan proses anodisasi dengan menggunakan metode *barreling*. *Barrel* yang tidak didesain dengan baik, terutama dari ukuran pori-pori yang tidak sesuai, dapat mengakibatkan larutan elektrolit tidak mengalir secara merata ke seluruh permukaan magnesium. Hal ini mengakibatkan ketidakmerataan lapisan oksida yang terbentuk, atau bahkan lapisan yang terlalu tipis di beberapa area pada lapisan permukaan magnesium. Ketidakmerataan ini dapat menyebabkan cacat pada komponen, seperti penurunan ketahanan korosi atau ketidaksempurnaan struktural lainnya. Dalam mendesain *barrel* harus memperhatikan rasio pori terbuka, yang dipengaruhi oleh diameter dari lubang dan jumlah pori pada *barrel*, dan keluar masuknya aliran larutan pelapis di dalam *barrel* dan gas emisi yang dihasilkan pada proses pelapisan logam harus diperhatikan (Hong et al., 2014).

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan rancang bangun alat *barrel*. Alat tersebut telah berhasil melakukan proses pelapisan nikel. Selain itu alat tersebut juga telah berhasil digunakan untuk melakukan pelapisan tembaga (Syamsuir et al., 2024). Kelemahan dari alat tersebut adalah volume dari bak penampung larutan elektrolit masih relatif besar (2,2 L). Selain itu alat tersebut masih menggunakan satu jenis pore size. Kemudian alat tersebut hanya bisa beroperasi di kecepatan putaran paling rendah 50 rpm (Syamsuir et al., 2024).

Berdasarkan penjelasan tersebut akan dilakukan rancang bangun sebuah alat *barreling* yang digunakan untuk keperluan penelitian proses anodisasi magnesium dengan mempertimbangkan volume larutan elektrolit, diameter, jumlah pori dan

kecepatan putar pada *barrel*. Pada alat ini akan dirancang dengan skala yang sudah di sesuaikan pada ukuran bak yang akan menampung larutan elektrolitnya sebanyak 300 ml.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari pembahasan latar belakang di atas, maka dapat diambil beberapa masalah untuk diidentifikasi:

1. Rendahnya ketahanan korosi pada logam magnesium.
2. Ketidakefisienan metode anodisasi konvensional untuk komponen kecil.
3. Perlunya metode anodisasi alternatif yang lebih efisien (*barreling*).
4. Desain dan material alat sebelumnya belum digunakan untuk proses anodisasi.
5. Alat yang telah tersedia hanya diuji untuk pelapisan logam seperti nikel dan tembaga, belum untuk magnesium yang memiliki sifat lebih reaktif.
6. Perlunya optimasi spesifik terhadap proses anodisasi magnesium (seperti jenis elektrolit, waktu anodisasi, arus, dan tegangan).

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penulisan ini penulis membatasi masalah agar pembahasan tidak meluas dan fokus, batasan masalah pada penulisan ini yaitu hanya membahas pada proses desain dan pembuatan alat *barreling* untuk proses anodisasi magnesium.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang ada, maka rumusan masalah pada penulisan ini adalah bagaimana mendesain, membuat, dan menguji kinerja alat *barreling* yang efektif untuk proses anodisasi pada logam magnesium?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan alat *barreling* untuk proses anodisasi magnesium ini adalah sebagai berikut:

1. Mendesain alat *barreling* untuk proses anodisasi magnesium.
2. Membuat alat *barreling* untuk proses anodisasi magnesium.
3. Menguji coba kinerja pada alat *barreling* untuk proses anodisasi magnesium.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan ini yaitu:

1. Bagi Penulis

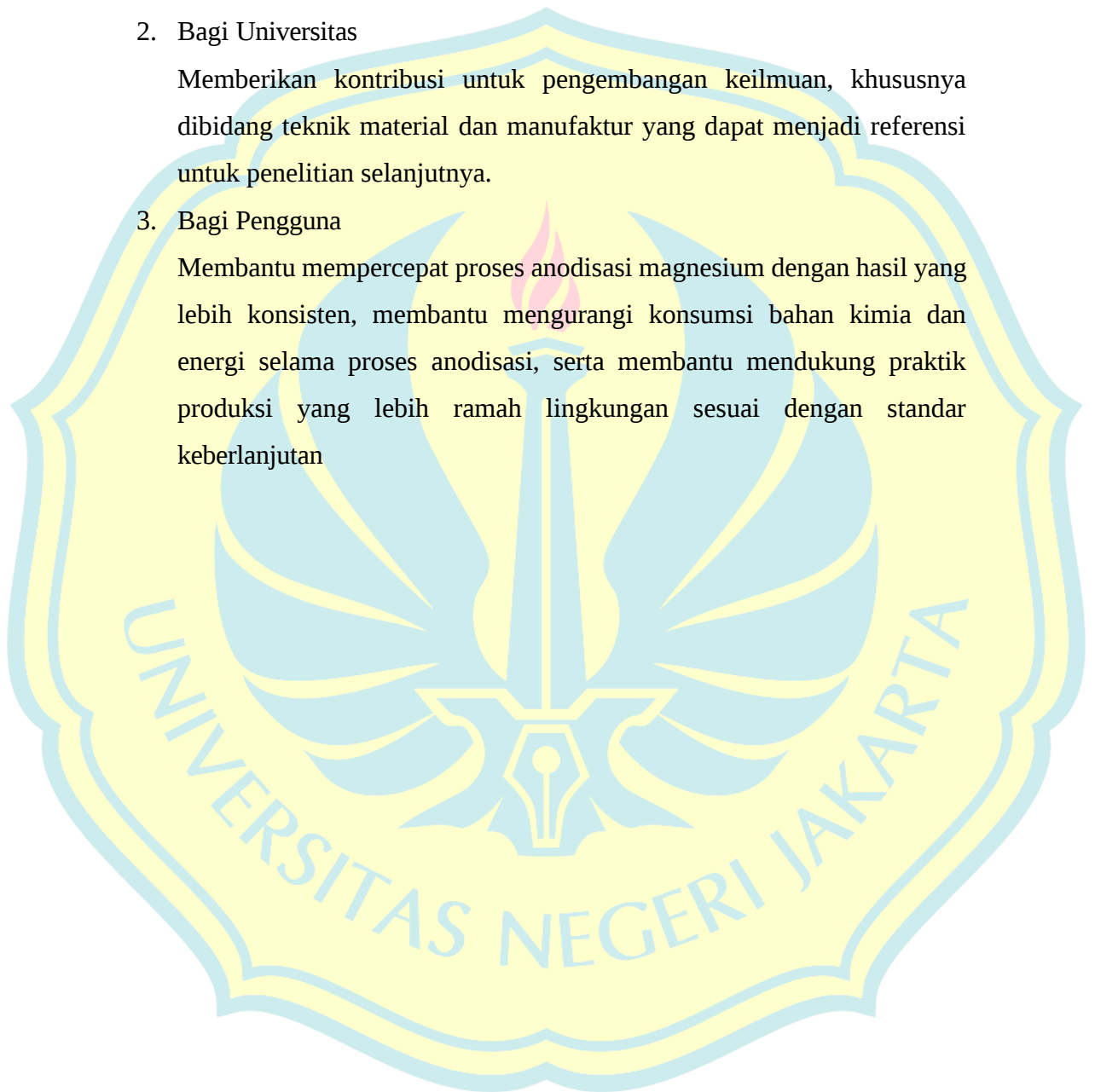
Menambah pengetahuan tentang bagaimana proses desain dan pembuatan alat *barreling* untuk proses anodisasi serta hasil dari proses anodisasi magnesium nya.

2. Bagi Universitas

Memberikan kontribusi untuk pengembangan keilmuan, khususnya dibidang teknik material dan manufaktur yang dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi Pengguna

Membantu mempercepat proses anodisasi magnesium dengan hasil yang lebih konsisten, membantu mengurangi konsumsi bahan kimia dan energi selama proses anodisasi, serta membantu mendukung praktik produksi yang lebih ramah lingkungan sesuai dengan standar keberlanjutan



Intelligentia - Dignitas