

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Elektroplating merupakan salah satu metode pelapisan logam yang memanfaatkan arus listrik searah untuk memindahkan ion logam dari larutan elektrolit ke permukaan benda kerja. Proses ini umum digunakan untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi, memperbaiki tampilan permukaan, serta menambah kekerasan material tertentu. Dalam skala industri, pengendalian parameter proses menjadi faktor penting agar hasil pelapisan sesuai dengan standar yang diharapkan.

Pada praktikum di laboratorium, proses pelapisan masih banyak dilakukan dengan pengaturan waktu secara manual menggunakan stopwatch. Kondisi ini sering menimbulkan perbedaan hasil karena ketidaktepatan durasi pelapisan. Selain itu, kapasitas alat yang terbatas juga membuat proses praktikum menjadi kurang efisien ketika jumlah mahasiswa cukup banyak..

Permasalahan yang timbul dari praktikum elektroplating adalah belum adanya pengatur waktu otomatis yang dapat memperpendek durasi pelapisan, serta kapasitas box yang relatif kecil sehingga kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat elektroplating skala laboratorium yang dilengkapi pengatur waktu otomatis. Alat ini memungkinkan kontrol waktu pelapisan lebih presisi, meningkatkan konsistensi hasil, dan mempermudah penelitian serta pengembangan di bidang teknik mesin.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang ada dalam praktik Teknik Mesin di Universitas Unsada, dapat disimpulkan bahwa proses elektroplating sangat bergantung pada pengendalian parameter waktu untuk menghasilkan lapisan logam yang optimal. Namun, pada praktik di skala laboratorium, pengaturan waktu sering kali masih dilakukan secara manual, yang dapat menyebabkan variasi dalam kualitas hasil pelapisan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu rancangan alat elektroplating berbasis pengatur waktu otomatis guna meningkatkan presisi dan efisiensi proses pelapisan. Alat ini akan memungkinkan kontrol waktu pelapisan yang lebih presisi, meningkatkan konsistensi hasil, dan mempermudah proses penelitian serta pengembangan di bidang teknik mesin.

Berdasarkan latar masalah yang ada pada Universitas Darma Persada, Maka rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat elektroplating skala laboratorium yang dilengkapi dengan sistem pengatur waktu otomatis?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan pengatur waktu terhadap konsistensi hasil pelapisan logam dalam proses elektroplating?
3. Bagaimana peran dan efektivitas penggunaan heater sebagai alat pemanas dalam sistem rancang bangun alat elektroplating berbasis pengatur waktu yang digunakan untuk skala laboratorium Teknik Mesin di Universitas Darma Persada?

1.3. Tujuan Penelitian

Seiring dengan pentingnya pengendalian parameter waktu otomatis dalam proses elektroplating untuk menghasilkan kualitas pelapisan logam yang optimal, maka diperlukan suatu inovasi alat yang mampu memberikan kontrol waktu secara otomatis, khususnya dalam lingkungan laboratorium dibidang Pendidikan terutama pada laboratorium Teknik Mesin di Universitas Darma Persada.

Dengan penelitian ini, peneliti berusaha mengupayakan alat elektroplating yang di inginkan untuk kebutuhan praktek di Laboratorium Pelapisan Logam di Jurusan Teknik Mesin. Tujuan dari pembuatan alat elektroplating adalah:

1. Merancang dan membuat alat elektroplating skala laboratorium yang dilengkapi sistem pengatur waktu otomatis
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu pelapisan terhadap hasil lapisan logam yang terbentuk
3. Mengkaji peran heater dalam menjaga suhu larutan agar proses pelapisan berlangsung lebih stabil
4. Menguji kinerja alat elektroplating berdasarkan hasil pelapisan yang diperoleh dari beberapa variasi parameter

Setiap tujuan penelitian ini akan dijawab melalui proses perancangan, pengujian, dan analisis hasil, sehingga pada bagian kesimpulan seluruh tujuan tersebut dapat diuraikan kembali secara sistematis dan terukur.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada tujuan yang ingin dicapai maka diperlukan batasan-batasan yang ada didalam pelaksanaannya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses elektroplating dilakukan pada skala laboratorium Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
2. Tidak membahas aspek kimiawi secara mendalam, seperti reaksi kimia larutan *elektrolit*, melainkan hanya sebatas penggunaan larutan *elektrolit* standar yang telah diketahui efektivitasnya
3. Tidak membahas analisis setiap struktur
4. Suhu larutan dikendalikan menggunakan heater konvensional tanpa sistem kontrol otomatis.
5. Proses perbandingan efektivitas hanya dilakukan terhadap metode manual berbasis pengamatan waktu visual (manual timer atau stopwatch), tanpa mempertimbangkan teknologi semi-otomatis lainnya.
6. Kapasitas bak electroplating dibatasi untuk benda kerja berukuran kecil ($\pm 3-5$ cm), sesuai dengan rancangan alat skala laboratorium.
7. Tegangan yang digunakan pada proses pelapisan berkisar antara 6–12 V DC, dengan arus maksimum sebesar 2 A sesuai kemampuan power supply.
8. Suhu larutan pemanasan dikontrol pada kisaran 40–60 °C menyesuaikan kapasitas heater PTC yang digunakan.
9. Penelitian tidak mencakup analisis mikroskopis tingkat lanjut seperti pengukuran ketebalan lapisan menggunakan SEM atau XRD.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun prakti, khususnya dibidang Teknik Mesin, sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik

Sebagai tambahan referensi dalam pengembangan alat praktikum elektroplating di lingkungan laboratorium Teknik Mesin.

2. Manfaat Teoritis

Hasil dari pembuatan alat elektroplating tersebut diharapkan dapat menambah referensi dalam mengembangkan alat untuk melapisi logam sebagai media untuk proses praktikum pelapisan logam.

3. Manfaat Praktis

Alat yang dirancang dapat digunakan untuk kegiatan praktikum mahasiswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan terkontrol.

4. Manfaat Pengembangan Teknologi Sederhana

Rancang bangun ini dapat menjadi dasar pengembangan alat elektroplating dengan sistem kontrol yang lebih modern di masa mendatang.

Penggunaan alat elektroplating adalah bentuk pembelajaran yang inovatif sehingga pendidik dapat menciptakan praktikum yang dapat membuat Mahasiswa aktif, mandiri dan membangun pengetahuan sendiri. Dapat memberikan Mahasiswa pemahaman baru akan alat elektroplating sebagai media untuk praktikum Mahasiswa, khususnya pelapisan logam.