



ANALISIS PROSES *ELECTROPALTING* BAJA PADA MATA KULIAH KOROSI DAN PELAPISAN DI PROGAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Hilda Prizoraztri Tama¹⁾, Imam Syofii²⁾, Harlin²⁾

¹⁾ SMK Negeri 1 Palembang

²⁾ Pendidikan Teknik Mesin, FKIP Universitas Sriwijaya

HildaPrizorastri1109@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2019

Disetujui Juli 2019

Dipublikasikan November 2019

Kata kunci :

Electroplating, Baja Perkakas dan Baja Konstruksi, Tembaga, Timah Larutan Elektrolit, Ampere, Mikrometer.

Keywords :

Electroplating, tool steel and construction steel, copper, electrolyte solution, ampere, micrometer, gr.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh besaran arus listrik serta waktu terhadap hasil ketebalan dan berat pelapisan pada proses *electroplating*. Perlakuan *electroplating* menggunakan media elektrolit berupa asam asetat dengan rumus kimia Hc2 dan menggunakan anoda sebagai tembaga dan timah lalu katoda sebagai baja konstruksi dan baja perkakas. Waktu pengujian yang dilakukan terdiri dari 2 jam, 3 jam, 4 jam dan 5 jam dengan variabel arus listrik sebesar 6 Ampere dan 10 Ampere pada tegan 12 Volt. Hasil yang didapatkan pada proses *electroplating* terhadap perubahan ketebalan dan berat yang sangat signifikan, ini ditandai dengan adanya hubungan lurus antara waktu (jam) dan arus listrik (A) pada proses elektroplating.

Abstract

The purpose of this study was to find out how the effect of the magnitude of electric current and time on the results of thickness and weight of coating on the electroplating process. The electroplating treatment uses electrolyte media in the form of acetic acid with the chemical formula hc2 use anodes as copper and tin then cathodes as construction steel and tool steel. The testing time consists of 2 hours, 3 hours, 4 hours and 5 hours with electric current variables of 6 Ampere and 10 Ampere at 12 Volt. The results obtained in the electropalting process for the chaingng on thickness and weight are very significant, this is indicated by a straight relationship between time (hours) and electric current (A) in the electropalting process.

PENDAHULUAN

Sugiyono (2014:6) mengemukakan pendapat bahwa penelitian merupakan suatu proses klasifikasi dan analisis data yang dilakukan sistematis dan logis untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Pengumpulan dan analisis data menggunakan metode-metode ilmiah, baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif, eksperimental atau noneksperimental, interaktif atau noninteraktif.

Salah satu penelitian yang dapat dilakukan berdasarkan tujuan pendidikan dan bersesuaian dengan mata kuliah korosi dan teknik pelapisan adalah penelitian pada bidang *electroplating*. Dewasa ini beragam penerapan *electroplating* semakin banyak diaplikasikan, bahkan hampir dalam setiap kehidupan, mulai dari bidang industri otomotif, peralatan kesehatan, Perhiasan, alat kelistrikan, bahkan alat-alat rumah tangga. Saleh (2014:1) menyebutkan bahwa *electroplating* adalah suatu proses pelapisan logam dan non logam yang menggunakan arus listrik searah (*direct current/DC*) melalui metode *elektrolisis*. Dengan lapis listrik juga bisa memberikan suatu perlindungan logam dengan memanfaatkan logam-logam tertentu sebagai lapisan yang melindungi atau *coating* misalnya mas, nikel, chrom, tembaga, perak, perunggu, dan lain sebagainya. Pada dasarnya tujuan pelapisan logam yaitu melindungi logam terhadap korosi atau meningkatkan ketahanan logam dasar atau memperbaiki kehalusan permukaan lapisan seperti nikel dan chrom atau pun memperbaiki penampilan/tampak rupa/dekoratif seperti pelapis emas, perak, kuningan perunggu. Hasil pelapisan logam tersebut sangat keras dan tahan terhadap goresan ataupun tumbukan. Pelapisan ini dilakukan dengan cara elektrokimia, elektrolisis atau *electroplating*. Berdasarkan hasil pengalam penulis saat praktikum di mata kuliah korosi dan pelapisan disemester 5, tapi belum melihat secara jelas efek tegangan dan arus listrik terhadap hasil ketebalan dan berat proses *electroplating* tersebut. Sehingga memunculkan keinginan penulis penelitian lebih lanjut terkait dengan hal di atas. Proses *electroplating* hasilnya terutama ketebalan dan berat sangat dipengaruhi oleh besarnya daya daya listrik yang diberikan. Sementara diketahui daya dipengaruhi tegangan dan arus listrik. Sehingga diperkirakan bahwa proses *electroplating* dipengaruhi dua variabel tersebut tegangan dan arus listrik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh besaran arus listrik dan pengaruh hasil dari pelapisan serta efisiensi waktu ketebalan dan berat pelapisan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian analisis, Analisis adalah penyelidikan terhadap sesuatu peristiwa. Bisa juga merupakan penyelidikan terhadap karangan atau terhadap perbuatan. Analisis bertujuan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya dari sebab yang ada, waktu dan penelitian Penelitian ini dilakukan di Lembaga xsys robotic playground, jalan Mayor santoso no 1468, Rt 32, Rw 09, 20 ilir, Palembang sumatera selatan selama 2 bulan pada tanggal 17 September – 17 November 2018.

Subjek penelitian Penggunaan bahan yang akan dilapisi adalah baja konstruksi dan baja perkakas. Bahan pelapis yang digunakan yaitu logam tembaga dan timah. Prosedur Penelitian ini dilaksanakan dengan cara sistematis melalui tiga tahapan yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan, dan tahap akhir. Ketiga tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut :

Tahap persiapan pendahuluan diawali dengan menyusun latar belakang, penentuan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian. Melakukan kajian pustaka sebagai pegangan atau pedoman dalam penulisan dan saat proses berlangsungnya penelitian, menentukan subjek penelitian, menentukan metode penelitian, untuk mempermudah proses penelitian, mempersiapkan alat dan bahan pada proses *electroplating*, validasi instrument penelitian

Tahapan pelaksanaan melakukan proses dengan cara pemotongan baja, dengan mesin gergaji (mesin potong), menghaluskan permukaan baja, dengan amplas agar permukaan baja halus, menyiapkan elektrolit (asam) yang dituangkan ke masing masing wadah, menyiapkan sumber listrik arus searah (adaptor) dengan tegangan arus listrik 3 ampere dan 5 ampere, pertama menghubungkan anoda dengan tembaga dan katoda dihubungkan dengan besi baja yang akan dilapisi, kedua menghubungkan anoda dengan timah dan katoda dihubungkan dengan besi baja yang akan dilapisi, melakukan proses pencelupan pada elektrolit yang telah disiapkan, melakukan pengamatan dan mencatat hail yang diamati , membersihkan alat-alat yang telah dipergunakan pada saat penelitian.

Tahap akhir Pada tahap akhir dilakukan proses pengolahan dan penganalisisan data hasil penelitian. berikut kegiatan yang dilakukan pada taha akhir adalah: Mengelolah data hasil penelitian dan membuat pembahasan hasil dan kesimpulan penelitian.

Berikut ini adalah diagram alur penelitian yang dilakukan mulai dari tahap pendahuluan hingga didapatkan kesimpulan dan saran. Teknik Analisis Data dilakukan dengan tabel atau tabel tabulasi, data yang disajikan dalam bentuk table adalah data hasil penelitian setelah mengalami proses *electroplating*

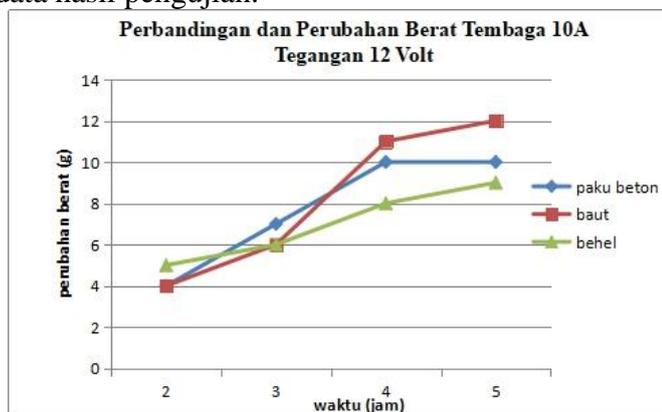
Metode yang digunakan untuk menganalisa hasil penelitian adalah metode diskriptif komperatif, yaitu mengamati dan meneliti karakteristik ketebalan ,struktur mikro yang terjadi pada setiap proses yang dilakukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

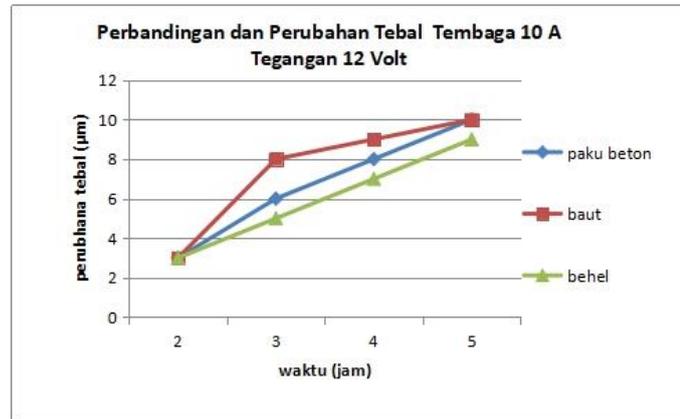
Setelah mendapatkan data hasil pengujian pada keseluruhan spesimen uji dengan proses *electroplating*, hasil penelitian tersebut kemudian dapat disajikan dalam bentuk grafik gabungan dari sejumlah spesimen yang ada. Maksud dan tujuan menyajikan data dalam bentuk grafik gabungan tersebut adalah untuk mengamati karakteristik serta kemampuan masing-masing bahan terhadap pengaruh proses *electroplating* yang dilakukan.

Pengelompokan grafik gabungan ini mengacu pada kesamaan nilai arus listrik pengujian dan waktu pengujian. Hal ini dilakukan agar perbandingan yang didapatkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengamati kemampuan *electroplating* masing masing bahan yang diujikan.

Berikut ini adalah tampilan grafik perbandingan *electroplating* masing masing bahan yang didapatkan dari data hasil pengujian.



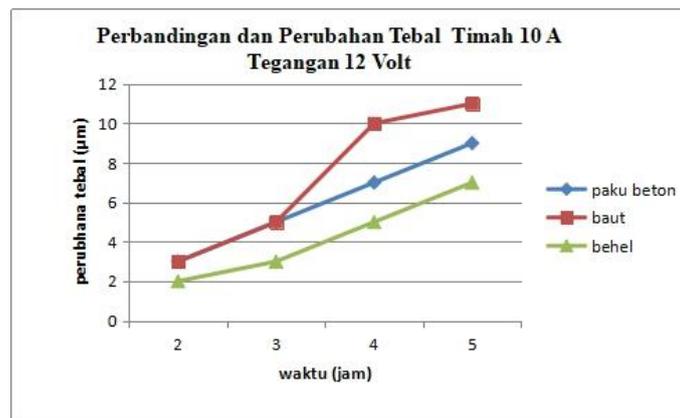
Gambar 1. Grafik Perbedaan Perubahan Berat Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Tembaga Dengan Tegangan Arus Listrik 10 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.



Gambar 2. Grafik Perbedaan Perubahan Tebal Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Tembaga Dengan Tegangan Arus Listrik 10 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.



Gambar 3. Grafik Perbedaan Perubahan Berat Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Timah Dengan Tegangan Arus Listrik 10 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.



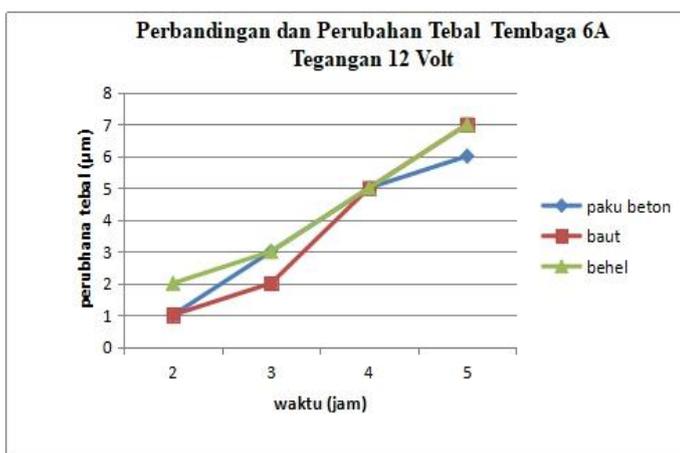
Gambar 4. Grafik Perbedaan Perubahan Tebal Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Timah Dengan Tegangan Arus Listrik 10 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt



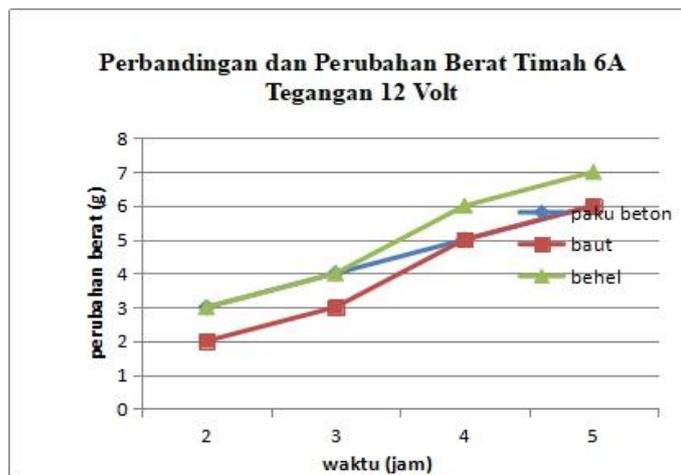
Gambar 5. Grafik Perbedaan Perubahan Berat Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Timah Dengan Tegangan Arus Listrik 6 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.



Gambar 6. Grafik Perbedaan Perubahan Tebal Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Timah Dengan Tegangan Arus Listrik 6 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.



Gambar 7. Grafik Perbedaan Perubahan Tebal Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Tembaga Dengan Tegangan Arus Listrik 6 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.



Gambar 8. Grafik Perbedaan Perubahan Berat Antar Paku, Beton, Baut, Behel Pada Pelapis Tembaga Dengan Tegangan Arus Listrik 6 Ampere Dengan Tegangan 12 Volt.

Jika dilihat dari hasil grafik perbandingan hasil *electroplating* pada arus listrik 6 A dengan tegangan 12 volt pada tembaga dan timah, masing-masing bahan yang telah diujikan, maka dapat diamati bahwa material baut memiliki kemampuan respon yang paling baik pada hasil penambahan berat maupun penambahan ketebalan hasil *electroplating*. Hal ini dapat diakibatkan oleh permukaan baut yang lebih bersih dari kondisi korosi dan kotoran jika dibandingkan dengan bahan uji lainnya yaitu paku beton dan besi behel. Adapun jika dibandingkan antara paku beton dan besi behel, paku beton masih lebih baik penambahan berat dan ketebalan pelapisan *electroplating*, hal ini dikarenakan pada paku beton permukaannya lebih bersih dari kotoran dan korosi jika dibandingkan dengan besi behel meskipun pada keadaan awal masing masing bahan uji telah dilakukan pengampelasan untuk meminimalisir sisa kotoran dan korosi pada permukaan benda logam tersebut. Kemungkinan lainnya faktor yang mempengaruhi kemampuan *electroplating* pada ketiga jenis bahan uji tersebut dapat diakibatkan oleh kemampuan daya hantar listrik yang mempengaruhi proses *electroplating* pada masing masing bahan sehingga menghasilkan hasil *electroplating* yang beragam.

PEMBAHASAN

Hasil proses *electroplating* pada sampel uji yang terdiri dari baja perkakas yaitu baut dan baja konstruksi yaitu paku beton dan behel sangat dipengaruhi oleh variabel waktu pengujian dan besar arus listrik yang digunakan. Dalam hal ini variabel waktu pengujian terdiri dari 2 jam, 3 jam, 4 jam dan 5 jam, sedangkan arus listrik yang digunakan terdiri dari 6 ampere dan 10 ampere. Prosedur yang dilakukan dalam melakukan proses *electroplating* ini adalah dengan menggunakan bahan pelapis berupa tembaga dan timah yang dipasang sebagai anoda dan baja yang akan dilapisi sebagai katoda. Bahan cairan elektrolit yang digunakan adalah asam asetat.

Hasil *electroplating* ini kemudian dibaca menggunakan alat uji yaitu neraca dan mikrometer digital untuk mengetahui hasil perubahan sebelum dan sesudah perlakuan *electroplating*. Hasil pengujian menunjukkan adanya penambahan ketebalan, nilai ketebalan pelapisan dan penambahan nilai berat bahan setelah dilakukan *electroplating*.

Proses *electroplating* pertama kali dilakukan dengan media pelapis tembaga pada masing-masing bahan uji yang terdiri dari baja konstruksi dan baja perkakas. Dari hasil pengujian ini didapatkan hasil pelapisan yang paling tebal dan berat adalah pada waktu 5 jam dan arus listrik 10 ampere. Pelapisan paling maksimal terjadi pada baut dan paku beton dibandingkan dengan besi behel. Kondisi ini dapat terjadi karena pada behel ukuran bidang yang dilapisi lebih luas dibanding dengan baut dan paku beton.

Setelah Proses *electroplating* dengan media pelapis tembaga telah dilakukan, berikutnya melakukan pengujian *electroplating* menggunakan bahan pelapis timah pada masing-masing bahan uji yang terdiri dari baja konstruksi dan baja perkakas. Pelapisan menggunakan teknik *electroplating* dengan bahan pelapis timah ini mendapatkan hasil pelapisan yang cenderung lebih tebal dan lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan bahan pelapis tembaga. Kondisi ini dapat terjadi karena pada bahan timah lebih lunak jika dibandingkan dengan bahan tembaga, sehingga pelarutan yang terjadi dapat lebih mudah terjadi. Seperti halnya pada proses *electroplating* menggunakan bahan pelapis, *electroplating* dilakukan dengan variabel pengujian waktu dan nilai arus listrik yang diberikan. Dari hasil pengujian ini didapatkan hasil pelapisan yang paling tebal dan berat adalah pada waktu 5 jam dan arus listrik 10 ampere.

Dari pengujian ini didapatkan hasil bahwa media pelapis yang lebih signifikan adalah menggunakan timah dibandingkan dengan tembaga. Adapun waktu pengujian yang maksimal adalah 5 jam jika dibandingkan dengan 2,3,4 jam. Sedangkan arus 10A memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan 6A. Untuk bahan yang dilapisi baut dan paku beton cenderung lebih mudah terlapisi di bandingkan dengan penggunaan besi behel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa waktu dan besarnya arus listrik yang digunakan pada proses *electroplating* sangat menentukan penambahan hasil ketebalan dan berat benda yang dilapisi. Waktu pengujian selama 5 jam menghasilkan pelapisan yang lebih baik dibandingkan dengan 2 jam, 3 jam, dan 4 jam sedangkan pada arus 10A menghasilkan pelapisan yang lebih cepat dibandingkan dengan 6A. Adapun perbandingan antara bahan pelapis timah dan tembaga, pelapis bahan timah lebih cepat melapisi dibandingkan dengan tembaga karena timah lebih lunak dibandingkan tembaga, dengan waktu 5 jam dan arus listrik 10 ampere didapatkan perubahan berat baut 5,48gr menjadi 5,60gr atau naik 12gr, dan ketebalan baut dari 4,558 μ m menjadi 4,569 μ m atau naik menjadi 11 μ m sebagai hasil tertinggi pelapisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Saleh, Azhar. 2014. *Electroplating Teknik Pelapisan Logam Dengan Cara Listrik*. Bandung: Yrama Widia.
- Pribadi, Benny. 2017. *Media & Teknologi Dalam Pembelajaran*. Jakarta : kencana.
- Nuryanto. 2013. *Studi Pelapisan Krom Dengan Proses Elektroplating Pada Handel Rem Sepeda Motor Dengan Variasi Waktu Penahan Celup Terhadap Ketebalan Lapisan*. Fakultas Teknik Mesin. Skirpsi, SURAKARTA: Universitas Muhammadiyah
- Schonmetz Aloiiis, Gruber Karl. 2013. *Pengetahuan bahan dalam pengerjaan logam*. Bandung: CV Angkasa
- Sugiyono. 2014. *Metode penelitian Pendidikan*. Bandung : ALFA BETA.
- Suwardi, dkk. 2018. *Teknik fabrikasi pengerjaan logam*. Yogyakarta : Gava Media
- T. Sofyan, Bondan. 2016. *Pengantar Material Teknik*. Jakarta : Salemba Teknika