

Program Studi Teknik Mesin

Lembar Persetujuan Naskah Publikasi dan Abstrak Tugas Akhir (TA)

Judul TA: Pengaruh Kerapatan Arus Dalam Proses *Electroplating* Stod Terhadap Area *High Current* dan *Low Current*

Judul Naskah Publikasi: Pengaruh Kerapatan Arus Dalam Proses *Electroplating* Stod Terhadap Area *High Current* dan *Low Current*

Nama Mahasiswa: Haidar Ramzy Maha

NIM: 2015130043

Pembimbing 1: Muhammad Budi Nur Rahman, S. T., M. Eng

Pembimbing 2: Rela Adi Himarosa, S. T., M. Eng

Hal yang dimintakan persetujuan *:

| | | | |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Abstrak berbahasa Indonesia | <input type="checkbox"/> Naskah Publikasi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Abstrak berbahasa Inggris | <input checked="" type="checkbox"/> Bab I & V | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*beri tanda \checkmark di kotak yang sesuai

Tanda Tangan
Haidar Ramzy Maha

Tanggal

25/10 2019

Persetujuan Dosen Pembimbing dan Program Studi

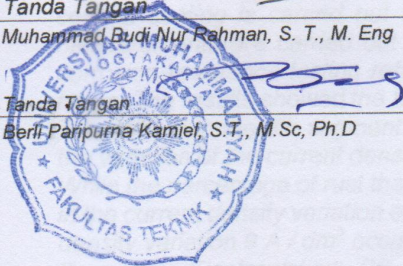
Disetujui

Tanda Tangan
Muhammad Budi Nur Rahman, S. T., M. Eng

Tanggal

23/10 2019

Tanda Tangan
Berli Paripurna Kamel, S.T., M.Sc, Ph.D



Tanggal 25/10 / 2019

Formulir persetujuan ini mohon diletakkan pada lampiran terakhir pada naskah TA.

PENGARUH KERAPATAN ARUS DALAM PROSES ELECTROPLATING STOD TERHADAP AREA HIGH CURRENT DAN LOW CURRENT

Haidar Ramzy Maha^a, Muhammad Budi Nur Rahman^b, Reli Adi Himarosa^c

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
 Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
haidarramzymaha@gmail.com, budinurrahman@umy.ac.id, rela.himarosa@umy.ac.id

INTISARI

Electroplating merupakan proses pelapisan logam dengan menggunakan bantuan arus listrik melalui larutan elektrolit. Bahan untuk melapisi disebut anoda dan bahan yang dilapisi disebut katoda. *Electroplating* sendiri bertujuan untuk menjadikan suatu logam menjadi tahan karat, tahan aus, serta dekoratif. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh rapat arus listrik terhadap ketebalan lapisan *nickel chrome* pada stod dan untuk mengetahui pengaruh rapat arus listrik terhadap ketahanan korosi lapisan *nickel chrome* pada stod. Pada penelitian ini digunakan spesimen stod yang terbuat dari besi cor dengan dilapisi *nickel chrome* dengan variasi rapat arus listrik yang digunakan sebesar 7 A/dm² dan 9 A/dm². Proses pelapisan pertama dilakukan selama 40 menit pada larutan *nickel* dan pelapisan kedua dilakukan selama 30 detik pada larutan *chrome*. Pengukuran tebal lapisan dilakukan dengan menggunakan mikroskop Olympus seri BX53M. Sedangkan pengujian ketahanan korosi yang mengacu pada standar ASTM B117 dengan waktu pengujian selama 12 jam. Hasil penelitian menunjukkan tebal lapisan tertinggi untuk variasi rapat arus 7 A/dm² terdapat pada segmen ke-8 dengan nilai 57 µm dan tebal lapisan tertinggi untuk variasi rapat arus 9 A/dm² terdapat pada segmen ke-8 dengan nilai 83 µm. Sedangkan presentase karat yang terjadi pada kedua variasi rapat arus sebesar 2 %. Karat pada variasi rapat arus 7 A/dm² terjadi di area *low current* dan pada variasi rapat arus 9 A/dm² terjadi di area *high current*.

Kata Kunci : *Electroplating*, Stod, Rapat Arus, *Nickel Chrome*, *Low Current*, *High Current*

ABSTRACT

Electroplating is the process of coating metal using the help of an electric current through an electrolyte solution. The coating material is called the anode and the coated material is called the cathode. Electroplating itself aims to make a metal rust resistant, wear resistant, and decorative. The purposes of this study are to determine the effect of the electric current density on the thickness of the nickel chrome layer on the stod and to determine the effect of the electric current density on the corrosion resistance of the nickel chrome layer on the stod. In this study, stod specimens are made from cast iron coated with nickel chrome. The electric current density variations are used at 7 A / dm² and 9 A / dm². The first coating process is carried out for 40 minutes in the nickel solution and the second coating is carried out for 30 seconds in the chrome solution. Layer thickness measurements are carried out using an Olympus BX53M series microscope. Whereas corrosion resistance testing refers to the ASTM B117 standard with a testing time of 12 hours. The results showed the highest layer thickness for the variation of current density of 7 A / dm² is in the 8th segment with a value of 57 µm and the highest layer thickness for the variation of the current density of 9 A / dm² is in the 8th segment with a value of 83 µm. While the percentage of rust that occurs in the two variations in current density of 2%. Rust in the current density variation of 7 A / dm² occurs in the low current area and in the current density variation 9 A / dm² occurs in the high current area.

Keywords: Electroplating, Stod, Density Current, Nickel Chrome, Low Current, High Current

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat. Kebutuhan manusia dalam bidang teknologi mendorong para produsen penunjang kebutuhan masyarakat untuk terus berinovasi. Berbagai produk pun telah dihasilkan termasuk produk-produk logam yang digunakan baik untuk keperluan otomotif, industri,

rumah tangga, dan lain-lain. Sebagai contoh dalam bidang otomotif, salah satunya sepeda motor dimana masing-masing bagian memiliki fungsi tujuan tersendiri. Selama pemakaian kendaraan tersebut banyak faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan dan kekuatan suatu *spare part*. Misalnya faktor lingkungan selama pemakaian, baik itu kondisi lingkungan maupun cuaca. Faktor ini dapat menyebabkan atau menimbulkan masalah berupa korosi atau karat. Maka diperlukan proses pelapisan yakni *electroplating* guna meningkatkan ketahanan suatu material logam dan tahan karat.

Proses pelapisan permukaan logam dengan menggunakan bantuan arus listrik melalui suatu larutan elektrolit disebut dengan *electroplating*. *Electroplating* sendiri bertujuan untuk menjadikan logam yang dilapisi menjadi tahan karat, membuat permukaan lebih keras dan lebih mengkilap (dekoratif). Alasan mengapa *electroplating* dipilih untuk menjadikan logam memiliki sifat tahan karat adalah hemat dalam proses pelapisannya, ketebalan pelapisan dapat ditentukan, dan tidak mengganti logam dasar.

Electroplating banyak digunakan dalam metode pelapisan permukaan. Dalam bidang penelitian pemilihan variasi arus listrik, waktu pencelupan dan tegangan dilakukan untuk mengamati pengaruh-pengaruh tersebut. Area pelapisan biasanya terdapat daerah *low current* dan *high current*. Pada umumnya area *low current* merupakan area yang sulit dijangkau, sedangkan area *high current* merupakan area yang mudah dijangkau. Area-area tersebut menerima kuat arus yang berbeda. Stod merupakan salah satu komponen pada kopling sepeda motor. Stod atau pen pendorong berhubungan langsung dengan tuas penekan dan plat penutup pegas kopling. Potensi terjadinya aus pada stod cukup besar, karena dalam pengaplikasiannya berhubungan dengan pelat. Gesekan yang terjadi antara stod dengan plat mengakibatkan terjadinya aus. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan Hasry & Kaelani (2014) bahwa, adanya gesekan menyebabkan terjadinya kerusakan berupa hilangnya material dari permukaan benda. Korosi pun dapat terjadi selama pemakaian. Oleh karena itu, dibutuhkan ketahanan komponen tersebut terhadap keausan dan korosi.

Saat ini masih sulit ditemukan referensi penelitian terkait potensi aus pada stod. Sehingga, penelitian ini berusaha untuk mendedah potensi aus pada stod sehingga menambah khasanah keilmuan terkait hal tersebut. Alasan lainnya adalah banyak daerah dalam stod yang memiliki kontur yang beragam.

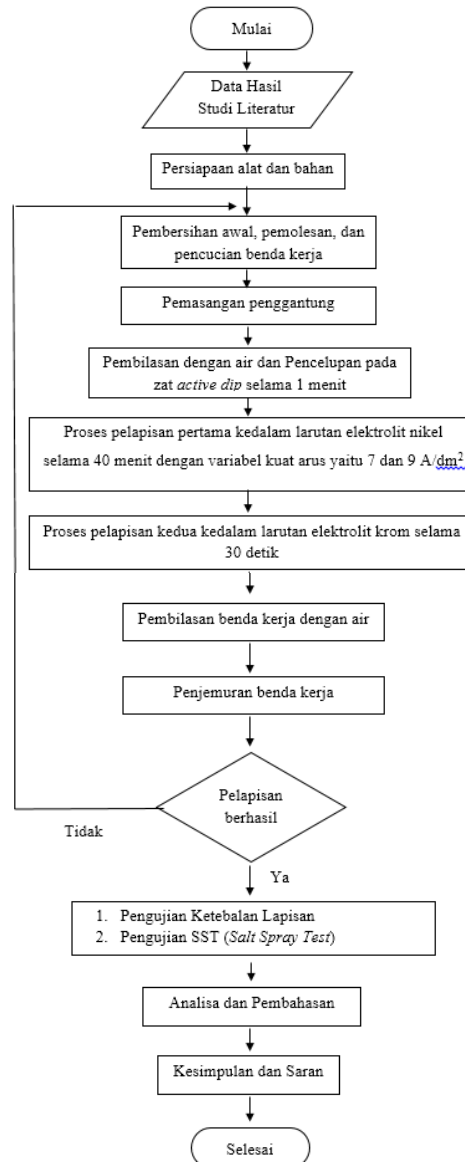
Penelitian-penelitian sebelumnya sudah meneliti tentang pelapisan pada komponen handel rem dengan variasi rapat arus (Tamprin, 2013). Bahwa *electroplating* dengan rapat arus 3 A/dm² mempunyai ketebalan nikel 7,2 µm dan ketebalan krom 2,4 µm, rapat arus 3,5 A/dm² mempunyai ketebalan nikel dan ketebalan krom 2,8, rapat arus 4 A/dm² mempunyai ketebalan nikel 9,7 µm dan ketebalan 3,2 µm. Logam yang digunakan pun berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi larutan dan waktu pelapisan nikel pada aluminium terhadap kekerasan telah dilakukan oleh Afriany, dkk (2012). Logam yang digunakan adalah aluminium. Aluminium dilapisi nikel dengan proses *electroplating* pada temperatur 30°C, kuat arus 0,4 A dengan variasi waktu 10, 15, dan 20 menit. Larutan pertama yang digunakan adalah 200 g/L nikel sulfat, 175 g/L nikel klorida, dan 40 g/L *boric acid*. Larutan kedua, 300 g/L nikel sulfat, 45 g/L nikel klorida, dan 38 g/L *boric acid*. Nilai kekerasan tertinggi didapat pada waktu pelapisan 15 menit, dengan digunakannya larutan kedua dengan nilai 253 VHN. Pelapisan nikel pada aluminium dapat meningkatkan nilai kekerasan aluminium.

Adi & Sulisty (2017) melakukan penelitian tentang pelapisan *stainless steel* AISI 304 menggunakan logam nikel melalui proses *electroplating*. Variasi arus listrik yang digunakan 0,5 Ampere, 1 Ampere, dan 1,5 Ampere serta variasi waktu pelapisan selama 60 detik, 120 detik, dan 180 detik. Larutan elektrolit yang digunakan selama proses *electroplating* dengan komposisi nikel sulfat 300 gr/L, nikel klorida 30 gr/L, dan asam borak 30 gr/L yang ditambahkan dengan *brighteners* (satu) I 15 mL dan *brighteners* (dua) II 1 mL. Hasil ketebalan maksimum diperoleh nilai 5,32 µm pada kuat arus listrik 1,5 A dan waktu pencelupan 180 detik sedangkan hasil ketebalan minimum diperoleh nilai 0,69 µm pada kuat arus listrik 0,5 A dan waktu pencelupan 60 detik.

2. Metode Penelitian

Langkah – langkah proses perlakuan permukaan logam dengan metode *electroplating* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Pada proses *electroplating* menggunakan berbagai alat yang memiliki fungsi masing-masing. Mesn poles berfungsi untuk menghilangkan karat atau kotoran-kotoran yang menempel pada spesimen. Bak larutan elektrolit memiliki kapasitas 200 liter dan terbuat dari *Polypropelene* (PP). Terdapat dua larutan bak yakni bak larutan nickel dan bak larutan chrome. Proses pencelupan pada larutan nickel selama 40 menit dan proses pencelupan pada larutan chrome selama 30 detik.



Gambar 2 Bak larutan elektroli

Pada penelitian ini material yang digunakan yaitu stod pada kopling sepeda motor yang terbuat dari besi cor yang ditunjukkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3 Stod kopling sepeda motor

2.1 Pengujian Tebal Lapisan

Pengujian tebal lapisan dilakukan untuk mengetahui nilai tebal lapisan *nickel chrome* pada spesimen stod yang sudah melalui proses *electroplating*. Pengujian ini menggunakan alat mikroskop Olympus BX53M.

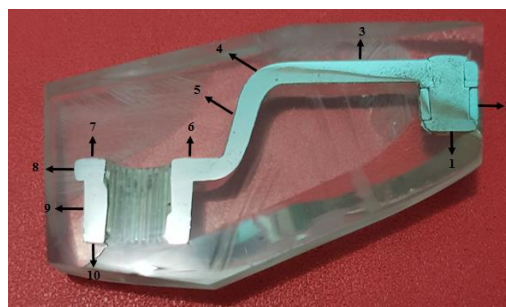
2.2 Pengujian Salt Spray

Pengujian salt spray merupakan sebuah metode untuk menguji ketahanan karat atau korosi suatu benda yang mendapatkan perlakuan permukaan seperti *coating*, *chromating*, maupun lain sebagainya. Metode yang digunakan dengan cara menyemprotkan air garam dengan kadar tertentu dan waktu yang telah ditentukan.

3. Hasil dan Pembahasan

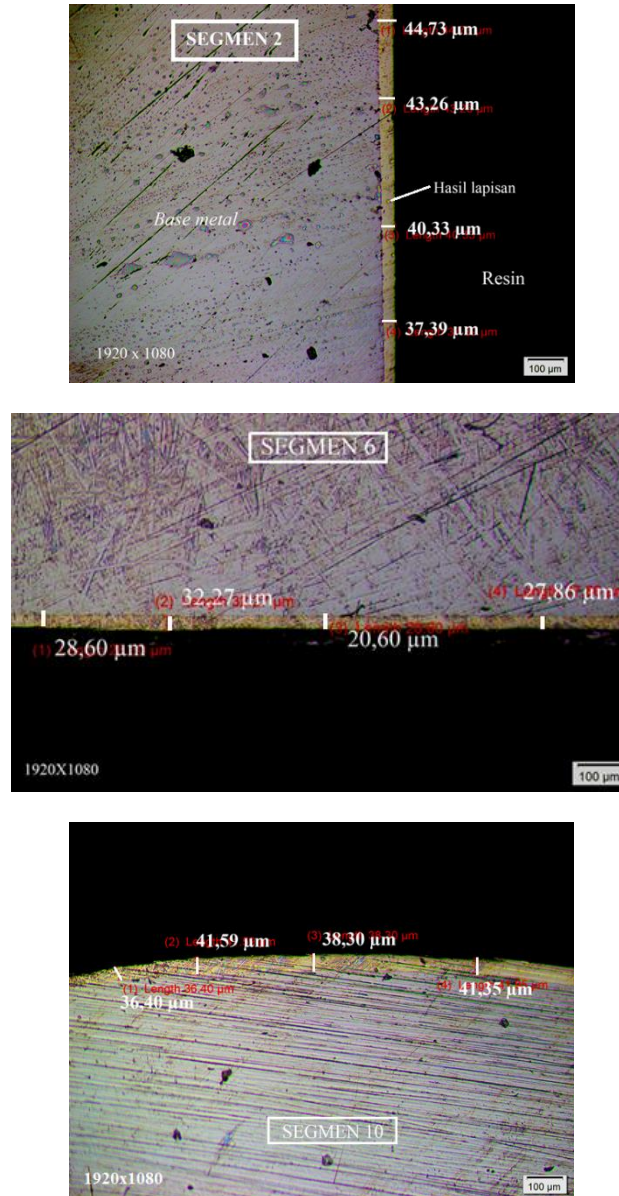
3.1 Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan

Pengujian ketebalan lapisan dilakukan dari hasil proses *electroplating* dengan spesimen stod. Variasi rapat arus listrik yang digunakan adalah 7 A/dm^2 dan 9 A/dm^2 dengan lama pencelupan dalam larutan *nickel* 40 menit dan 30 detik dalam pencelupan larutan *chrome*. Stod yang telah dibelah menjadi dua dengan pemberian resin terlebih dahulu. Gambar 4 menunjukkan stod untuk pengujian ketebalan lapisan.



Gambar 4 spesimen/benda untuk uji ketebalan

Hasil pengujian tebal lapisan spesimen stod pada variasi rapat arus 7 A/dm². Dalam satu spesimen dibagi menjadi 10 segmen untuk mengetahui nilai kuat arus pada tiap segmen. Gambar 5 menunjukkan hasil uji tebal lapisan pada variasi rapat arus 7 A/dm² untuk beberapa segmen.



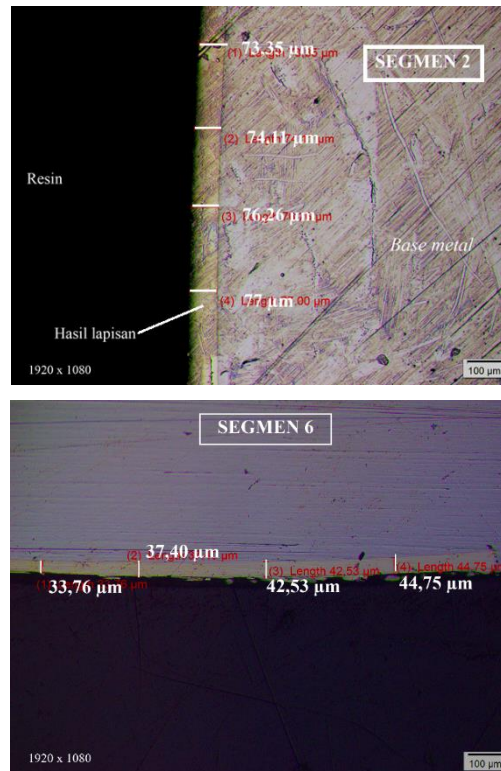
Gambar 5 Hasil uji ketebalan beberapa segmen pada rapat arus 7 A/dm²

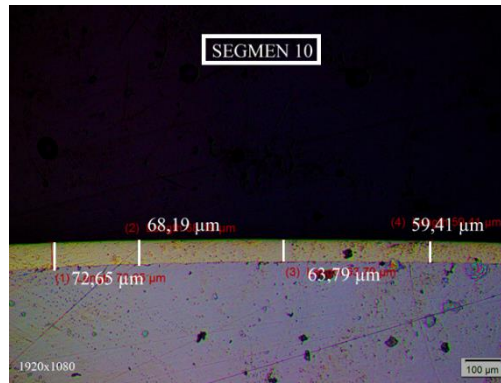
Tabel 1 Menunjukkan nilai tebal lapisan dengan rapat arus listrik 7 A/dm² yang dipengaruhi koefisiensi katoda.

Tabel 1 Hasil pengujian ketebalan lapisan rapat arus 7 A/dm²

| No | Segmen | d (cm) | A (cm ²) | C (cm ³ /A-s) | t (s) | Efisiensi Katoda | I (Ampere) |
|----|--------|--------|----------------------|--------------------------|-------|------------------|------------|
| 1 | 1 | 0,0041 | 0,594 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0311 |
| 2 | 2 | 0,0041 | 1,775 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0943 |
| 3 | 3 | 0,0031 | 2,97 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,1194 |
| 4 | 4 | 0,0031 | 1,5 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0593 |
| 5 | 5 | 0,0030 | 2,475 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0964 |
| 6 | 6 | 0,0029 | 2,01 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0756 |
| 7 | 7 | 0,0029 | 2,01 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0756 |
| 8 | 8 | 0,0057 | 1,884 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,1388 |
| 9 | 9 | 0,0029 | 4,806 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,1797 |
| 10 | 10 | 0,0040 | 1,138 | 3,42·10 ⁻⁵ | 2400 | 0,95 | 0,0577 |

Hasil pengujian tebal lapisan spesimen stod pada variasi rapat arus 9 A/dm². Sama seperti pada variasi rapat arus sebelumnya, dalam satu spesimen dibagi menjadi 10 segmen untuk mengetahui nilai kuat arus pada tiap segmen. Gambar 6 menunjukkan hasil uji tebal lapisan pada variasi rapat arus 9 A/dm² untuk beberapa segmen.



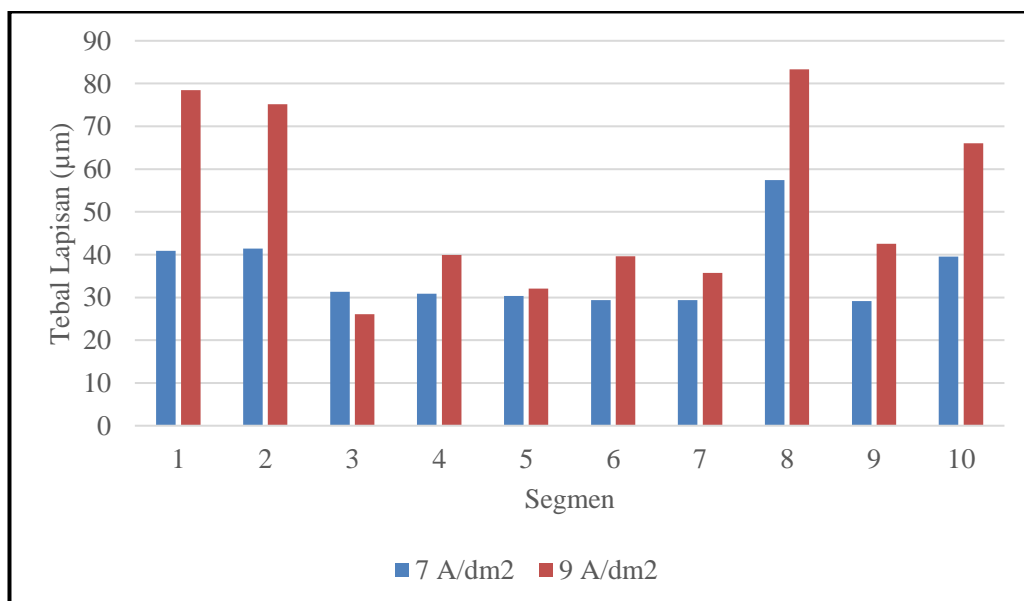


Gambar 6 Hasil uji ketebalan beberapa segmen pada rapat arus 9 A/dm²

Pengujian tebal lapisan untuk spesimen stod dengan variasi rapat arus 9 A/dm² ditunjukkan pada tabel 2. Sama halnya dengan perhitungan sebelumnya, nilai kuat arus listrik (I) pada tiap segmen dipengaruhi oleh koefisiensi katoda.

Tabel 2 Hasil pengujian ketebalan lapisan rapat arus 9 A/dm²

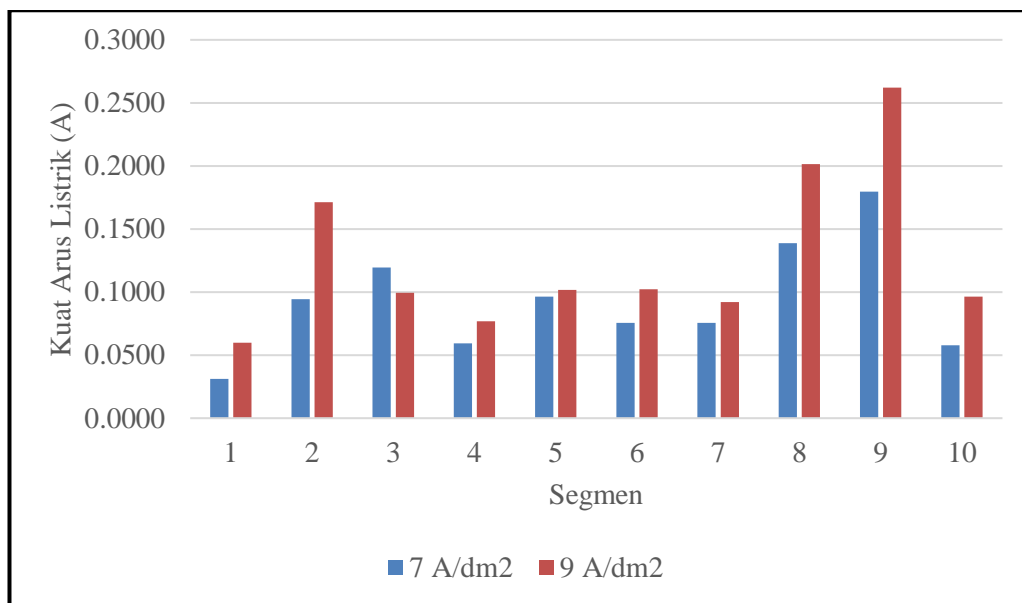
| No | Segmen | d (cm) | A (cm ²) | C (cm ³ /A-s) | t (s) | Efisiensi Katoda | I (Ampere) |
|----|--------|--------|----------------------|--------------------------|-------|------------------|------------|
| 1 | 1 | 0,0078 | 0,594 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,0598 |
| 2 | 2 | 0,0075 | 1,775 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,1711 |
| 3 | 3 | 0,0026 | 2,97 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,0994 |
| 4 | 4 | 0,0040 | 1,5 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,0768 |
| 5 | 5 | 0,0032 | 2,475 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,1018 |
| 6 | 6 | 0,0040 | 2,01 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,1021 |
| 7 | 7 | 0,0036 | 2,01 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,0922 |
| 8 | 8 | 0,0083 | 1,884 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,2014 |
| 9 | 9 | 0,0043 | 4,806 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,2621 |
| 10 | 10 | 0,0066 | 1,138 | $3,42 \cdot 10^{-5}$ | 2400 | 0,95 | 0,0963 |



Gambar 7 Grafik hubungan tebal lapisan dan tiap segmen pada rapat arus 7 A/dm² dan 9 A/dm²

Pada gambar 7 menunjukkan nilai tebal lapisan hasil proses *electroplating* untuk tiap segmennya pada variasi rapat arus 7 A/dm² dan 9 A/dm². Tebal lapisan beberapa segmen pada rapat arus 9 A/dm² memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan 7 A/dm². Lapisan dengan nilai tertinggi terdapat pada segmen ke-8 untuk rapat arus 9 A/dm² sebesar 83 µm. Sedangkan untuk rapat arus 7 A/dm² lapisan yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada segmen ke-8 yakni 57 µm. Lapisan dengan nilai terendah pada rapat 7 A/dm² yaitu 29 µm. Pada rapat arus 9 A/dm² nilai tebal lapisan terendah yakni 26 µm.

Rapat arus berpengaruh pada tebal lapisan yang dihasilkan. Semakin besar rapat arus yang digunakan maka nilai tebal lapisan akan semakin bertambah. Karena ion-ion positif pada anoda lebih cepat menempel pada katoda yang disebabkan kuat arus listrik yang besar. Namun hasil dari proses *electroplating* dengan rapat arus besar menyebabkan hasil yang kurang baik atau terdapat cacat. Cacat yang terjadi adalah terbakar, buram (tidak mengkilat), dan lain sebagainya.



Gambar 8 Grafik hubungan kuat arus listrik dan tiap segmen pada rapat arus 7 A/dm² dan 9 A/dm²

Gambar 8 menunjukkan nilai kuat arus listrik untuk tiap segmennya. Pembagian spesimen menjadi segmen-segmen untuk mengetahui daerah *high current* atau *low current*. Nilai kuat arus listrik tertinggi pada segmen ke-9 sebesar 0,1797 A dan terendah pada segmen ke-1 0,0311 A untuk rapat arus 7 A/dm². Sedangkan untuk rapat arus 9 A/dm² kuat arus tertinggi pada segmen ke-9 sebesar 0,2621 A dan terendah pada segmen ke-1 0,0598 A. Besar nilai kuat arus listrik sendiri dipengaruhi oleh tebal lapisan, luas permukaan katoda, konstanta plating, koefisien katoda dan lama waktu pencelupan. Kuat arus listrik berbanding lurus dengan hasil tebal lapisan. Untuk nilai I kurang dari 0,1 Ampere maka dianggap sebagai daerah *low current* dan apabila lebih dari 0,1 Ampere maka dianggap sebagai daerah *high current*.

Bila dibandingkan dengan penelitian Darmawan, dkk (2015) yang meneliti tentang pengaruh variasi arus listrik dan waktu proses *electroplating* pada baja karbon rendah maka diperoleh nilai ketebalan lapisan tertinggi diperoleh nilai sebesar 0,483 mm dengan kuat arus sebesar 27,3 Ampere dan lama waktu pencelupan 15 menit. Ketebalan lapisan meningkat sesuai besar arus dan waktu proses *electroplating* itu sendiri.

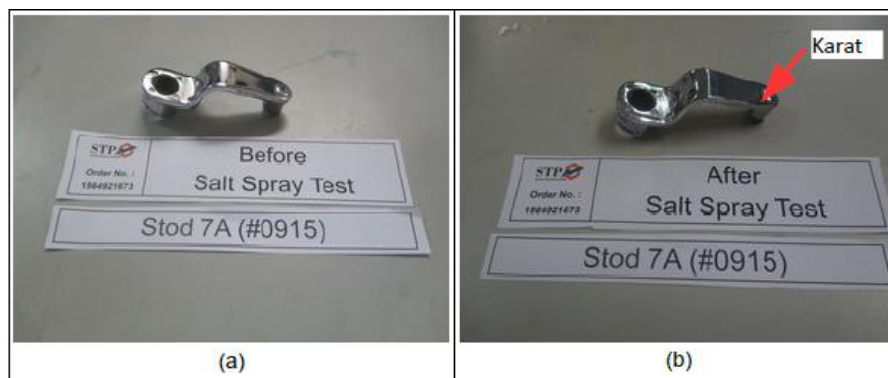
3.2 Hasil Pengujian Korosi

Berdasarkan pengujian korosi yang dilakukan di di Gedung 460 Kawasan PUSPIPTEK Serpong Tangerang pada spesimen st0d, standar pengujian yang digunakan

adalah ASTM B117 – 16 dimana untuk mengukur laju korosi pada suatu material logam. Parameter dan kondisi pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.

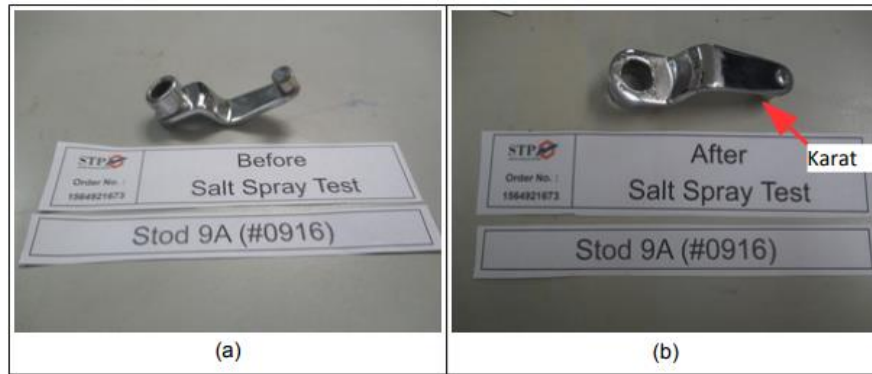
Tabel 3 parameter dan kondisi pengujian *salt spray*

| No. | Item | Kondisi | |
|-----|---------------------|--|------------------------------|
| 1. | Standar Pengujian | ASTM B117 - 16 | |
| 2. | Sampel Uji | 1. Stod 7A | |
| | | 2. Stod 9A | |
| 3. | Jumlah Spesimen | 1 specimen setiap sampel | |
| 4. | Parameter Pengujian | Durasi | 12 jam |
| | | Konsentrasi NaCl | 50 g/L |
| | | Temperatur <i>Chamber</i> | 35 °C |
| | | Temperatur <i>air saturator</i> | 47 °C |
| | | pH Larutan | 7,0 |
| | | <i>Spraying rate</i> larutan | 1,5 mL/80 cm ² /h |
| | | <i>Specific gravity</i> | 1,030 g/cm ³ |
| | | Tekanan udara | 0,98 MPa |
| | | Evaluasi | Visual (berkarat/tidak) |
| 5. | Alat Uji | Weiss Umwelttechnik SC450 Salt Spray Chamber | |



Gambar 9 Spesimen stod 7 A/dm² (a) sebelum dan (b) setelah *salt spray test*

Dapat dilihat dari gambar 9 bahwa terjadi karat pada permukaan spesimen stod bagian atas sebesar kurang lebih 2 %. Apabila dilihat dari tebal lapisan yang ditunjukkan pada tabel 1, daerah tersebut memiliki tebal lapisan sebesar 0,0031 cm. Penyebab terjadinya karat pada daerah tersebut yakni kurang baiknya lapisan proses *electroplating* menempel pada spesimen. Sehingga pada saat pengujian daerah tersebut mudah ditembus. Tapi untuk daerah yang lain tidak terjadi karat menurut pengamatan visual. Ini menandakan bahwa pelapisan pada spesimen stod dapat dianggap baik.



Gambar 10 Spesimen Stod 9 A/dm² (a) sebelum dan (b) setelah *salt spray test*

Gambar 10 menunjukkan bahwa adanya karat/korosi pada permukaan spesimen stod bagian lingkaran sebelah kanan spesimen dengan presentase sebesar kurang lebih 2 %. Apabila dilihat dari tebal lapisan yang ditunjukkan pada tabel 2, daerah tersebut memiliki tebal lapisan sebesar 0,0078 cm. Kurang baiknya lapisan saat proses *electroplating* yang menempel pada spesimen menjadi faktor terjadinya karat pada bagian tersebut. Sehingga pada saat pengujian daerah tersebut mudah ditembus. Tapi untuk daerah yang lain tidak terjadi karat menurut pengamatan visual. Ini menandakan bahwa pelapisan pada spesimen stod dapat dianggap baik.

Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulaeman & Kharakan (2011) tentang analisa pengaruh *heat treatment* terhadap ketebalan lapisan *zinc* dan ketahanan korosi pada permukaan *link engine hanger* sebelum proses pelapisannya. Spesimen yang digunakan adalah plat SPCC JIS G3141. Variasi yang digunakan antara lain tanpa perlakuan permukaan panas (*non heat treatment*), *heat treatment* pada suhu rekristalisasi 800°C, *holding time* 5 menit, dan *quenching* air, serta yang terakhir *heat treatment* pada suhu rekristalisasi 800°C, *holding time* 5 menit, dan *annealing* udara. Dari hasil uji korosi yang dilakukan selama 240 jam melalui pengujian *salt spray* menunjukkan bahwa ketahanan korosi pada masing-masing variasi dalam keadaan sangat baik, dikarenakan dari hasil pengujian tersebut tidak mengalami korosi atau karat (0 %).

4. Kesimpulan

Penelitian Pengaruh Kerapatan Arus Dalam Proses *Electroplating* Stod Terhadap Area *High Current* dan *Low Current* dapat disimpulkan bahwa hasil lapisan optimal pada variasi rapat arus listrik 7 A/dm². Maka dari itu dapat disimpulkan juga :

1. Tebal lapisan permukaan tergantung dari rapat arus listrik yang digunakan. Pada beberapa segmen menunjukkan perbedaan tebal lapisan untuk tiap rapat arus. Lapisan dengan nilai tertinggi terdapat pada segmen ke-8 untuk rapat arus 9 A/dm² sebesar 83 µm. Sedangkan untuk rapat arus 7 A/dm² lapisan yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada segmen ke-8 yakni 57 µm. Rapat arus listrik 9 A/dm² menghasilkan lapisan yang lebih tebal daripada 7 A/dm². Semakin besar rapat arus yang digunakan, semakin besar tebal lapisan yang dihasilkan.
2. Pengujian *salt spray* yang dilakukan selama 12 jam untuk variasi rapat arus listrik 7 A/dm² dan 9 A/dm² terjadi pengkaratan hanya pada bagian tertentu. Persentase karat yang terjadi untuk kedua variasi sebesar 2 %. Pada variasi rapat arus 7 A/dm² karat terjadi di area *high current* dan variasi rapat arus 9 A/dm² karat terjadi di area *low current*. Ini disebabkan kurang menempelnya lapisan pada permukaan spesimen dengan baik sehingga mudah terjadi korosi pada segmen tersebut.

Daftar Pustaka

- Ady, Y. S., & Sulisty, 2017, Pelapisan Stainless Steel AISI 304 Menggunakan Nikel (Ni) Melalui Proses Elektroplating, *Jurnal Teknik Mesin S-1*, vol. 5, no. 1, pp. 16-24.
- Afriany, R., Kusmono, Soekrisno, R., 2012, Pengaruh Konsentrasi Larutan dan Waktu Pelapisan Nikel pada Aluminium Terhadap Kekerasan, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, pp. 374-378.
- Darmawan, A. S., Okariawan, I. D. K., & Sari, N. H., 2015, Pengaruh Variasi Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Electroplating Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Ketebalan Lapisan pada Baja Karbon Rendah dengan Krom, *Dinamika Teknik Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 66-71.
- Hasry, M., & Kaelani, Y., 2014, Studi Eksperimental Keausan Permukaan Material Akibat Adanya Multi-Directional Contact Friction, *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 3, no. 1, pp. 108-113.
- Sulaeman, S., & Kharakan, M. Ali., 2011, Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Ketebalan Lapisan Zinc dan Ketahanan Korosi pada Permukaan Link Engine Hanger Sebelum Proses Pelapisannya, *SINTEK*, vol. 5, no. 2, pp. 27-36.
- Tamprin, M., 2013, Studi Pelapisan Krom dengan Proses Elektroplating pada Handel Rem Sepeda Motor dengan Variasi Rapat Arus, *Skripsi, UMS, Surakarta, Indonesia*.