

PERBANDINGAN ELEKTROPLATING PADA CAST IRON UNTUK SPANNER TOWER DENGAN PERLAKUAN PELAPISAN NIKEL CROME DAN GALVANIS

Eko Rishantono^a, Muh. Budi Nur Rahman^b, Rela Adi Himarosa^c

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183

^arishantonoeko@yahoo.co.id, ^bnurrahman_ummy@yahoo.co.id, ^crela.himarosa@gmail.com

Abstrak

Nikel krom merupakan zat kimia yang dapat digunakan sebagai bahan pelapis untuk meningkatkan kualitas materialnya. Untuk meningkatkan kualitasnya maka dilakukan perlakuan permukaan dengan metode proses *electroplating-nickel chrom*. Tujuannya untuk melapisi permukaan materialnya sehingga lebih tebal dan kokoh.

Penelitian ini menggunakan *spanner tower* sebagai bahan yang akan dilapisi nikel krom. Variabel yang digunakan adalah waktu dengan variasi 40 menit dan waktu 60 menit. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekasaran dengan menggunakan alat *Surface Roughness Tester DR220* dan pengukuran ketebalan menggunakan alat *Microscope Olympus BX53M*.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kekasaran yang menurun seiring dengan bertambahnya waktu, yaitu pada variasi waktu 40 menit memiliki kekasaran rata-rata sebesar 0.042 μm dan pada variasi waktu 60 menit memiliki kekasaran rata-rata sebesar 0.032 μm . Ketebalan untuk *spanner tower* juga meningkat seiring dengan bertambahnya variasi waktu, yaitu pada variasi waktu 40 menit ketebalan permukaan bagian luar yang terjadi sebesar 68.88 μm dan ketebalan permukaan bagian dalam yang terjadi sebesar 44.28 μm . Sedangkan pada variasi waktu 60 menit ketebalan permukaan bagian luar yang terjadi sebesar 99.62 μm dan ketebalan permukaan bagian dalam yang terjadi sebesar 51.37 μm . Dari data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan waktu krom berpengaruh pada menurunnya kekasaran dan bertambahnya ketebalan benda.

Kata kunci: nikel krom, spanner tower, variasi waktu, kekasaran, ketebalan

Abstract

Chrome nickel is a chemical that can be used as a coating material to improve the quality of the material. To improve its quality, surface treatment is carried out with the electroplating-nickel chrom process method. The goal is to coat the surface of the material so that it is thicker and stronger.

This research uses tower spanner as material to be coated with chrome nickel. The variables used are time with a variation of 40 minutes and 60 minutes. The tests performed were roughness tests using Surface Roughness Tester DR220 and thickness measurements using the Olympus BX53M Microscope.

Based on the results of the study, it was found that the roughness value decreases with increasing time variation, that is, in the variation of time 40 minutes has an average roughness of 0.042 μm and at 60 minutes the variation has an average roughness of 0.032 μm . The thickness for the tower spanner also increases with increasing time variation, which is at a variation of 40 minutes the outer surface thickness that occurs is 68.88 μm and the inner surface thickness that occurs is 44.28 μm . Whereas in the time variation of 60 minutes the outer surface thickness that occurs is 99.62 μm and the inner surface thickness that occurs is 51.37 μm . From the results of the research data it can be concluded that the addition of time variations in chrome has an effect on decreasing roughness and increasing the thickness of the object.

Keywords: chrome nickel, tower spanner, time variation, roughness, thickness

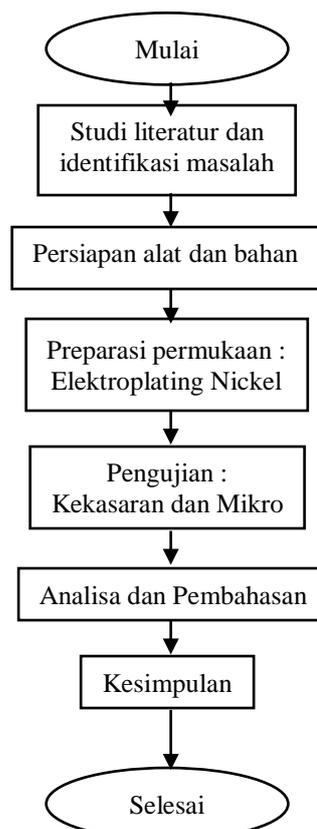
1. Pendahuluan

Proses pelapisan logam membutuhkan listrik arus searah (DC), elektrolit yang disesuaikan dengan lapisan yang akan diinginkan, logam pelapis (anoda), dan benda kerja yang akan dilapisi (katoda). Di dunia industri ada beberapa macam logam pelapis yang sering digunakan dalam proses pelapisan secara *elektroplating*, diantaranya adalah *Nickel* (Ni) dan *Chrom* (Cr). Pelapisan nikel dan krom umumnya ditujukan untuk menjadikan benda mempunyai permukaan lebih keras dan mengkilap selain untuk perlindungan terhadap korosi.

Isu *global warming* dan masuknya komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan menurun menjadi salah satu sebab semakin banyaknya masyarakat yang sadar akan kesehatan lingkungan (Pelajar, 2012). Pelapisan logam atau *elektroplating* merupakan suatu proses yang amat menentukan dalam rangka memperbaiki kenampakan logam dan meningkatkan ketahanan logam terhadap korosi (Elvianto, 2012). Salah satu cara yang digunakan untuk melakukan perlindungan terhadap korosi adalah dengan memberikan lapisan pelindung dari logam, yaitu *elektroplating* (Febryan dkk, 2012). Waktu pelapisan sangat berpengaruh pada ketebalan lapisan yang diharapkan. Semakin lama waktu pelapisan krom maka semakin meningkat ketebalan lapisannya (Suasarna dkk, 2006).

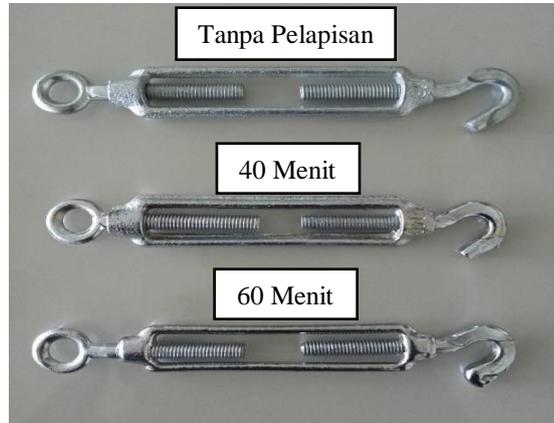
Dari beberapa penelitian tentang elektroplating pelapisan yang telah dilakukan, penelitian dengan metode *nickel crome* dan *galvanis* material besi cor masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang perlakuan pelapisan dan struktur makro pada specimen besi cor dengan metode *nickel crome* dan *galvanis*, yang sebelumnya belum pernah dilakukan.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Skema proses penelitian

Penelitian ini menggunakan *spanner tower* sebagai bahan yang akan dilapisi nikel krom. Variabel yang digunakan adalah waktu dengan variasi 40 menit dan waktu 60 menit. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekasaran dengan menggunakan alat *Surface Roughness Tester DR220* dan pengukuran ketebalan menggunakan alat *Microscope Olympus BX53M*.



Gambar 2. Gambar spesimen uji dengan dimensi waktu pelapisan

2.1 Pengujian Struktur Makro

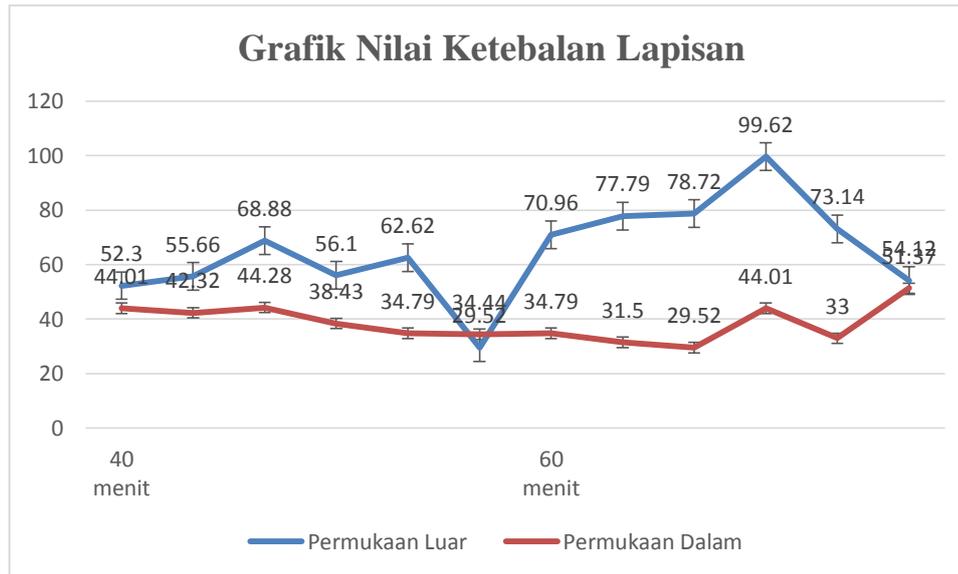
Pengujian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik material dengan melihat hasil dari sisi struktur yang terbentuk, dan melihat pengaruh ketebalan pada struktur spesimen yang digunakan. Proses pengetsaan dibagi menjadi 2 tahap dimana cairan yang digunakan untuk mengetsa material *cast iron* berupa campuran bahan kimia dari Alkohol 50 ml dan HCl 50 ml sebanyak 3 gram. Pengujian struktur makro ini mengacu pada standart BX53M.

2.2 Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui nilai distribusi kekerasan pada *spanner tower*. Pengujian kekerasan pada *spanner tower* menggunakan *Surface Roughness Tester*. Pengujian ini dilakukan pada daerah kail yang masing-masing satu titik untuk melihat perbedaan nilai kekerasan pada spesimen dan hasil kekerasan yang non pelapisan.

3. Hasil dan Pembahasan

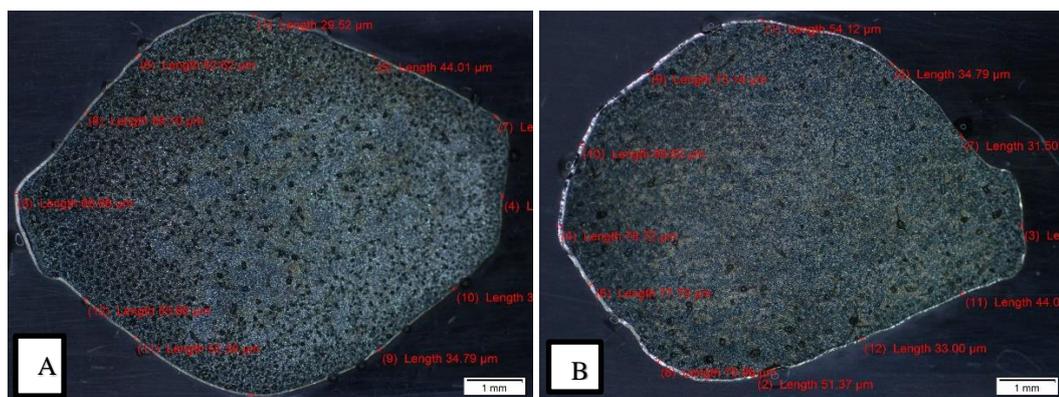
Hasil elektroplating menunjukkan bahwa ketebalan dan kekasaran yang dihasilkan berbeda pada setiap variasi waktu yang digunakan. Pada gambar dibawah terlihat bahwa kenaikan kekasaran terlihat pada spesimen non pelapisan. Lama waktu perendaman berpengaruh pada kekasaran permukaan. I Made Widiyarta dkk (2014) menyatakan bahwa pada jarak nosel tertentu memberikan perubahan kekasaran permukaan.



Gambar 3 Grafik perbandingan ketebalan lapisan tiap variasi waktu

3.1 Hasil Pengujian Struktur Makro

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa struktur makro pada spesimen dengan variasi waktu krom 40 menit dan 60 menit memiliki ketebalan yang berbeda. Waktu 40 menit ketebalan lapisan krom nya lebih rendah dan cenderung sedikit halus. Sedangkan pada waktu 60 menit ketebalan lapisan krom nya lebih besar dan cenderung lebih halus.

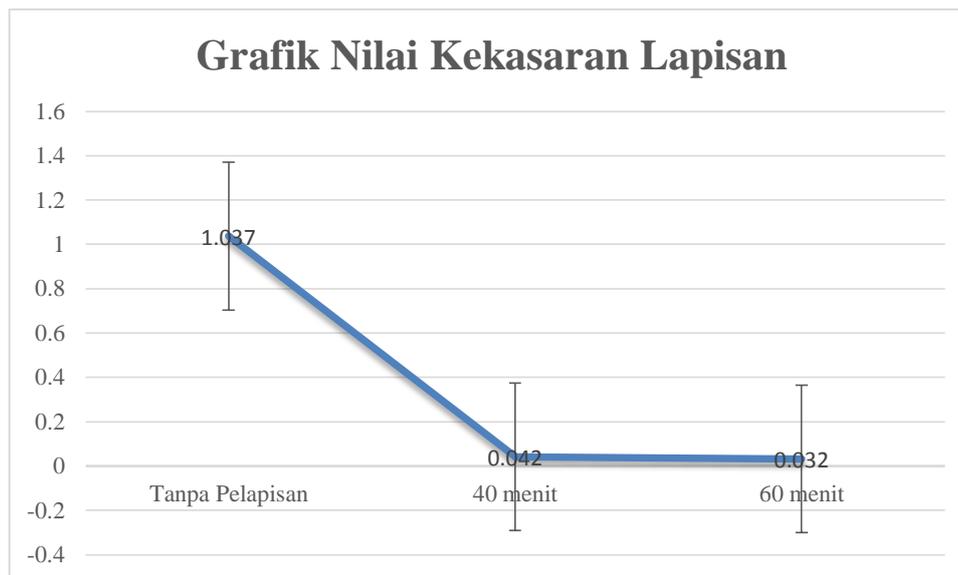


Gambar 5 Foto struktur makro *spanner tower* (a) 40 menit (b) 60 menit

Terlihat perubahan ketebalan lapisan krom pada setiap daerah *spanner tower* dan pada setiap variasi waktu elektroplating. Dimana pada daerah waktu 60 menit ketebalan lapisannya lebih besar, karena pada waktu ini mengalami lama waktu perendaman dimana semakin besar waktu perendaman yang diberikan maka mengakibatkan menjadi lebih besar dan lebih halus pula permukaan tersebut.

3.2 Pengujian Kekerasan

Tujuan dari pengujian ini sendiri adalah untuk mengetahui nilai kekerasan hasil elektroplating. Titik penekanan pada pengujian terletak pada daerah kail dari *spanner tower* atau besi cor.



Gambar 7 Grafik nilai kekerasan lapisan

Tabel 3.1 Nilai kekerasan pada setiap variasi waktu dan tanpa pelapisan

Nickel Chrom	Kekasaran (μm)	Kekasaran Rata-rata (μm)	Standar Deviasi (μm)
40 menit	0.037	0.042	0.028
	0.092		
	0.028		
	0.018		
	0.039		
60 menit	0.037	0.032	0.007
	0.028		
	0.022		
	0.034		
	0.042		
Tanpa Pelapisan	1.065	1.037	0.037
	1.005		
	1.011		
	1.016		
	1.089		

Pada Gambar 7 menunjukkan hasil nilai kekerasan tertinggi terdapat pada daerah tanpa pelapisan diiringi oleh daerah waktu 40 menit dan terakhir pada daerah waktu 60 menit. *Spanner tower* pada hasil lapisan yang terjadi pada waktu 40 menit membuat nilai kekerasan meningkat karena waktu yang sangat signifikan. Akan tetapi peningkatan waktu 60 menit tidak membuat nilai kekasaran terlalu kasar pada nilai kekarasannya.

4. Kesimpulan

Penelitian tentang perbandingan elektroplating pada *cast iron* untuk *spanner tower* dengan perlakuan pelapisan nickel chrome dan galvanis dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur makro pada daerah pelapisan waktu 60 menit yang menyebabkan nilai ketebalan menjadi tinggi dibandingkan pada daerah pelapisan waktu 40 menit.
2. Nilai kekerasan tertinggi terdapat pada daerah waktu 40 menit diiringi oleh daerah waktu 60 menit. Perbedaan waktu elektroplating yang membuat nilai kekerasan dapat meningkat sangat besar, sesuai hasil pengujian struktur makro.

Daftar Pustaka

Journal :

- Andi Setyo Pamungkas, Hani Prasetyo, Nani Mulyaningsih. (2018). *Pengaruh Variasi Temperatur Elektroplating Terhadap Ketebalan Lapisan Nikel Baja ST37*. <http://jom.untidar.ac.id/index.php/merc/article/view/121> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Elvianto Dwi Daryono (2012). *Pengambilan Nikel Dari Limbah Pelapisan Nikel (Elektroplating) Dengan Proses Elektrolisis*. <https://purifikasi.id/index.php/purifikasi/article/view/80/323> (diakses tanggal 14 februari 2019)
- Febryan Andinata, Fredina Destyorini, Eni Sugiarti, Munasir, Kemas A. Zaini T. (2012). *Pengaruh pH Larutan Elektrolit Terhadap Tebal Lapisan Elektroplating Nikel Pada Baja ST 37*. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/161/80> (diakses tanggal 14 febuari 2019)
- Hani Prasetyo, Yafi Akhmad Farid. (2018). *Pengaruh Variasi Waktu Elektroplating Nikel Terhadap Berat Lapisan Yang Diendapkan Pada Baja ST37*. <http://jom.untidar.ac.id/index.php/merc/article/view/126/pdf> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- I Ketut Suarsana, I Made Rasta, DNK Putra Negara. (2006). *Pengaruh Tegangan Listrik Dan Waktu Elektroplating Krom Keras Terhadap Ketebalan Lapisan Krom*. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/article/view/2236/0> (diakses pada 15 februarui 2019)
- Imam Syafi'udin (2016). *Pengaruh Kadar Mangan (Mn) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Baja Pduan Fe-17Cr-xMn Melalui Metode Peleburan*. <http://repository.its.ac.id/48808/> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Lisa Puspita Sari (2018). *Analisa Kandungan Nikel (Ni) Pada Limbah Cair Dan Air Sumur Gali Serta Keluhan Kesehatan Pada Masyarakat Sekitar Industri Logam*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/87213> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Marvin Suganda Gunawan (2016). *Pengaruh Penambahan Cromium (Cr) Terhadap Kekerasan Dan Stuktur Mikro Paduan Fe-Cr-Ni Melalui Proses Pengecoran Menggunakan Electric ARC Furnace*. <http://repository.its.ac.id/41798/> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Megasari Utami (2003). *Pengendapan Logam Perak Dengan Metoda Elektrolisis Internal*. <http://eprints.undip.ac.id/30962/> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Pelajar (2012). *Pencemaran Lingkungan*. <https://duniaparapelajar.wordpress.com/tag/pengertian-pencemaran-lingkungan/> (diakses tanggal 13 febuari 2019)
- Rahayu. (2009). *Elektroplating Logam Dasar*. (diakses tanggal 14 maret 2019)

- Ratih Diah Andayani, Siti Zahara Nuryanti, Reni Afriany, Abin Rais. (2016). *Analisa Pengaruh Jarak Katoda Dan Anoda Dalam Proses Elektroplating Aluminium Terhadap Ketebalan Lapisan*. <http://www.teknika-ftiba.info/teknika/index.php/1234/article/view/47> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Saleh. (1995). *Karakteristik Nikel*. (diakses tanggal 14 maret 2019)
- Setyowati. (2012). *Korosi Pada Logam Kuningan*. (diakses tanggal 11 maret 2019)
- Sutresna. (2008). *Proses Pelapisan Bahan Padat Dengan Lapisan Logam Menggunakan Arus Listrik Melalui Suatu Larutan Elektrolit*. (diakses tanggal 13 maret 2019)
- Trethewey. (1991). *Kerusakan Logam Kuningan Akibat Korosi*. (diakses tanggal 10 maret 2019)
- Undiana Lestari (2004). *Elektrolisis Sistem AgCl-NH₄OH-EDTA (Aq) Dengan Variasi Kuat Arus*. <http://eprints.undip.ac.id/30987/> (diakses tanggal 9 Juli 2019)
- Widiyarta, I, Made. (2014). *Perubahan Kekasaran Permukaan*. (diakses tanggal 8 maret 2019)
- Yulia Syafana (2004). *Elektrolisis Larutan Perak Diamina Dengan Variasi Kuat Arus*. <http://eprints.undip.ac.id/30980/> (diakses tanggal 9 Juli 2019)