

PENGARUH VARIASI ARUS PELAPISAN KHROM PADA PLASTIK ABS DENGAN METODE ELEKTROPLATING

Fany Joko Sutrisno

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : Fjokosutrisno@gmail.com

ABSTRAK

Plastik merupakan salah satu material yang digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitasnya pada plastik, maka dilakukan perlakuan permukaan dengan metode electroplating untuk meambah sifat konduktif plastik, artistik dan dekoratif .Pada proses elektroplating diperlukan berbagai proses yaitu, preparasi permukaan, proses metalisasi, lalu dilanjutkan dengan proses elektroplating, dan pada penelitian ini melakukan variasi arus pada proses elektroplating khrom dengan arus 11A, 16A, dan 22A. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh arus elektroplating khrom pada plastik ABS dengan melakukan pengujian kekerasan permukaan, kekasaran permukaan dan struktur mikro yang dihasilkan dari tahap elektroplating khrom pada spesimen.Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil terbaik pada suhu 16A dengan nilai kekasaran sebesar $207 \mu\text{m}$, kekerasan sebesar $144,1 \text{ shore}$, dan ketebalan lapisan sebesar $28,3 \mu\text{m}$.

Kata Kunci: elektroplating khrom, plastik ABS, arus elektroplating,.

INFLUENCE OF KHROM COATING FLOW VARIATIONS IN PLASTIC ABS WITH ELECTROPLATING METHOD

ABSTRACT

Plastic is one of the materials used as an alternative to improve its quality in plastics, so surface treatment is carried out by electroplating methods to increase the conductive properties of plastic, artistic and decorative. In the electroplating process various processes are required, namely surface preparation, metallization process, then proceed with the process electroplating, and in this study carried out various variations in the chrome electroplating process with currents 11A, 16A, and

22A. The purpose of this study was to determine the effect of chromium electroplating currents on ABS plastic by testing the surface hardness, surface hardness and microstructure generated from the chromium electroplating stage on the specimens. Based on this study the best results were obtained at 16A with a roughness value of 207 μm . hardness of 144.1 shore, and layer thickness of 28.3 μm .

Keywords: chrome electroplating, ABS plastic, electroplating currents

Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini penggunaan bahan plastik sangat meningkat pada berbagai macam peralatan karena memiliki sifat-sifat yang menguntungkan bagi kehidupan manusia. Bahan plastik memiliki bobot ringan sehingga ketika diaplikasikan terhadap suatu benda kerja akan memiliki performa yang lebih maksimal. Diantaranya adalah plastik ABS (*Akronitril Butadiena Stiren*). Plastik ABS termasuk kelompok *engineering thermoplastic* yang berisi 3 monomer pembentuk yaitu Akronitril, Butadiene dan stirena. Akronitril bersifat stabil terhadap panas dan tahan terhadap bahan kimia, Butadiene memberi perbaikan terhadap sifat ketahanan pukul dan sifat liat (*toughness*), sedangkan stirena menjamin kekakuan (*rigidity*) dan mudah diproses.

Plastik ABS adalah polimer yang dapat di elektroplating karena memiliki kelebihan daya ikat yang kuat, harga yang ekonomis bila dibandingkan dengan logam, mudah

dibentuk melalui teknik injeksi molding, tahan abrasi, tahan cuaca serta memberikan kesan logam setelah dielektroplating. Kelemahan dari plastik ABS adalah memiliki kekerasan yang rendah, tidak tahan gesekan dan tidak tahan panas. Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan pelapisan dengan nikel pada plastik ABS yaitu dengan metode *elektroplating*.

Proses elektroplating adalah proses menempelkan logam pada permukaan benda secara elektrokimia. Syarat utama agar suatu benda dapat dielektroplating adalah benda tersebut telah memiliki permukaan yang bersifat konduktor (pengantar) arus listrik yang baik atau disebut dengan proses elektroless. Selain dapat menambah dalam menghantar listrik, proses ini juga dapat menambah kekerasan permukaan, menambah nilai dekoratif dari bahan tersebut. Logam merupakan jenis bahan yang mempunyai sifat yang sebagai material konduktor. Dengan demikian benda kerja

yang terbuat dari logam akan mudah untuk dielektroplating. *Decorative khrom plating* merupakan rangkaian yang tidak terpisahkan antara tahap elektroplating nikel dan elektroplating khrom.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Topayung (2011) Kuat arus listrik mempengaruhi massa lapisan dan ketebalan yang terbentuk pada proses elektroplating. Semakin besar arus yang digunakan dan semakin lama waktu proses yang dilakukan, maka semakin besar pebal pula nilai ketebalan dan massa lapisan yang terbentuk. Tahap etsa merupakan tahap yang paling penting untuk pembentukan pori-pori agar meningkatkan daya lekat lapisan serta menghasilkan permukaan yang tidak bersifat konduktif menjadi bersifat konduktif atau disebut dengan tahapan metalisasi, sehingga dapat berkaitan dengan baik pada logam pelapisnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zohari (2010) menyatakan bahwa permukaan pada plastik ABS akan meningkatkan keausannya pada proses elektroplating khrom. Namun kekerasan akan meningkat seiring dengan meningkatnya arus listrik, khrom pada larutan dan waktu proses pencelupan yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Alat Penelitian

- Gelas ukur
- Bak plastic
- Kawat tembaga
- Termometer
- Pemanas
- Stopwatch

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dipakai:

- a. Larutan *Soak Cleaning*.
- b. Larutan *Chemical Etching*.
- c. Larutan Netralisasi.
- d. Larutan Katalis Paladium
- e. Larutan Akselerasi
- f. Larutan Electroless Plating Nikel
- g. Larutan Elektroplating Tembaga
- h. Larutan Elektroplating Nikel
- i. Larutan Elektroplating Khrom
- j. Larutan Acid Dip
- k. Larutan Pre Dip

Pelaksanaan Pengujian

1. Pengujian Kekerasan Permukaan

Pengujian kekerasan permukaan yang menggunakan alat *Shore Hardness Tester, Type D* ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan pada permukaan plastik ABS sesudah dilakukannya diproses elektroplating. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Politeknik ATMI Surakarta dengan merek *Shore Hardness Tester, Type D*.

2. Pengujian Struktur Mikro

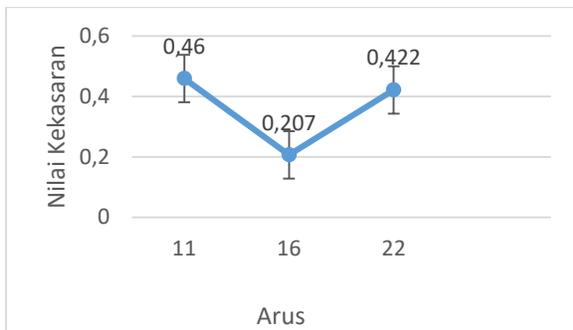
Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui ketebalan lapisan yang terbentuk pada permukaan plastik ABS yang telah di proses *elektroplating* yang dilaksanakan dilaboraturium Teknik Mesin UMY dengan merek Olympus BX53M dengan pembesaran 100X dan 50X.

3. Pengujian Kekasaran

Pengujian kekasaran bertujuan untuk mengetahui nilai kekasaran pada permukaan plastic ABS yang telah diproses electroplating khrom.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kekasaran

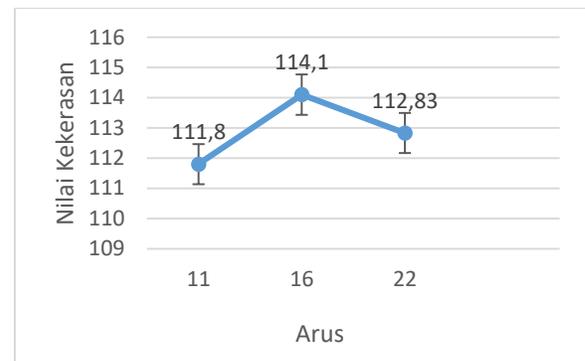


Gambar 4.2 Grafik Nilai Kekasaran

Hasil dari grafik pengujian kekasaran diatas bahwa pengaruh variasi arus elektroplating khrom menyebabkan ion – ion yang melapisi pada permukaan plastik ABS bervariasi, yang dimana nilai kekasaran mengalami penurunan dan kenaikan. Pada arus 16 A mengalami penurunan dan pada arus 22 A mengalami kenaikan. Hal ini mungkin terjadi

karena ketidakstabilan arus listrik yang diperlukan untuk membangkitkan pergerakan elektron pada spesimen dan katoda, termasuk transfer material diantara keduanya yang diangkut oleh ion-ion bermuatan listrik.

Hasil pengujian kekerasan

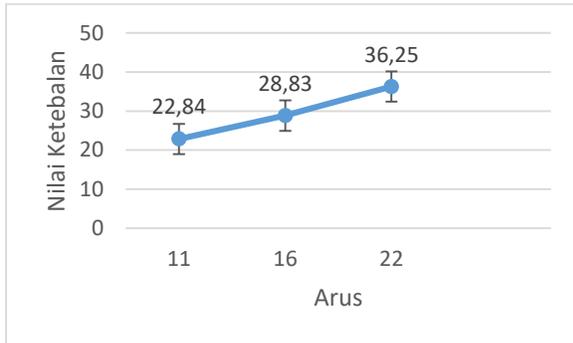


Gambar 4.3 Grafik Nilai Kekerasan

Menurut Yulianto (2013) Tujuan dari pengujian kekerasan adalah untuk menentukan ketahanan suatu bahan terhadap deformasi plastis apabila bahan tersebut diberi beban dari luar. Dari hasil data pengujian pada gambar 4.3 yang bertujuan untuk membandingkan kekerasan permukaan sesudah melalui proses elektroplating khrom. Hasil rata – rata dari pengujian kekerasan permukaan setelah dilakukan proses elektroplating khrom, nilai meningkat menjadi 111,80 *shore* pada arus 11A, setelah arus ditingkatkan menjadi 16A nilai kekerasan meningkat menjadi 114,13 *shore*. Namun pada arus 22A nilai kekerasan terjadi penurunan menjadi 112,83 *shore*, hal ini dapat terjadi disebabkan oleh arus yang besar mengakibatkan

terbentuknya gelembung-gelembung yang semakin banyak dan arus yang semakin besar pula mengakibatkan suhu menjadi lebih panas

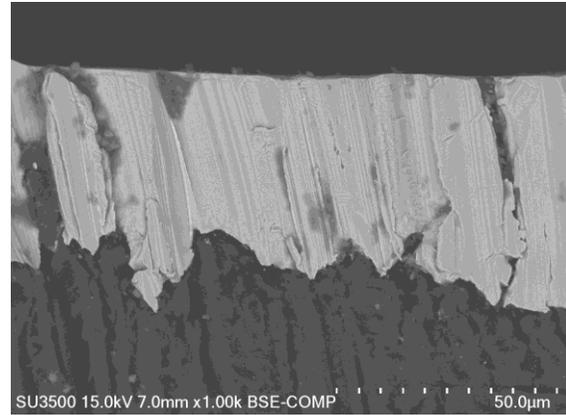
Hasil pengujian ketebalan



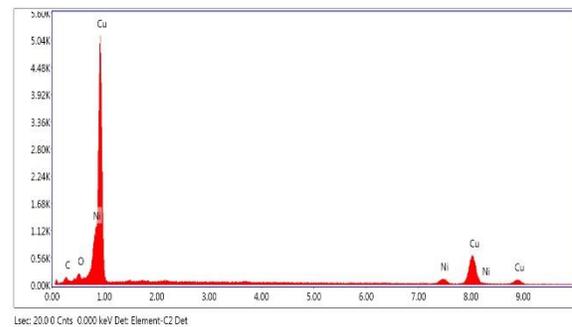
Gambar 4.11 Grafik Nilai Ketebalan Lapisan

Pada grafik diatas menunjukkan nilai ketebalan lapisan elektroplating pada permukaan plastik ABS setelah melalui proses elektroplating khrom dengan variasi arus yaitu 11A, 16A, dan 22A. Pada arus 11A menghasilkan tebal lapisan rata – rata 22,84 μm, selanjutnya pada arus 16A menghasilkan tebal lapisan rata – rata 28,83 μm. Dan di arus 22A menghasilkan tebal lapisan rata – rata 36,25 μm.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya arus yang digunakan pada proses elektroplating akan mempengaruhi tebal lapisan yang menempel pada permukaan plastik ABS.

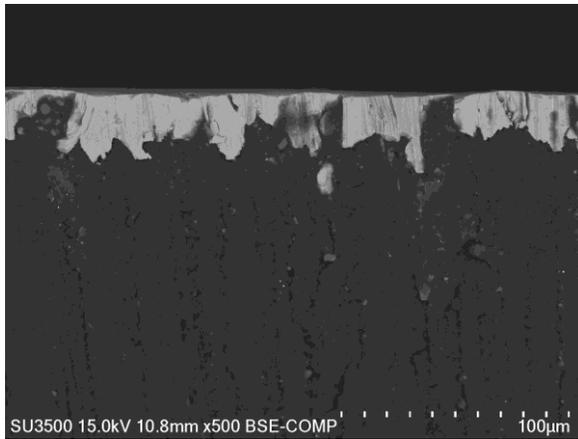


Gambar 4.14 Hasil pengujian SEM pada variasi arus 11 A

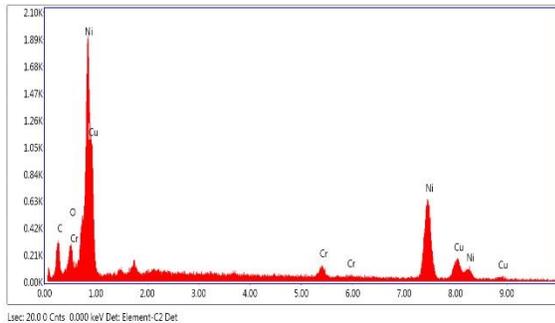


Gambar 4.15 Grafik hasil pengujian SEM pada variasi arus 11A

Dilihat dari Gambar 4.13 diatas pada proses pengujian menggunakan SEM unsur-unsur yang melapisi plastik ABS meliputi karbon, oksigen, nikel, dan tembaga. Namun unsur khrom tidak terlihat dikarenakan arus 11A terlalu rendah untuk membawa partikel khrom melapisi plastik ABS. Sehingga hasil dari variasi arus 11A pada spesimen terlihat buram dan tidak mengkilat..



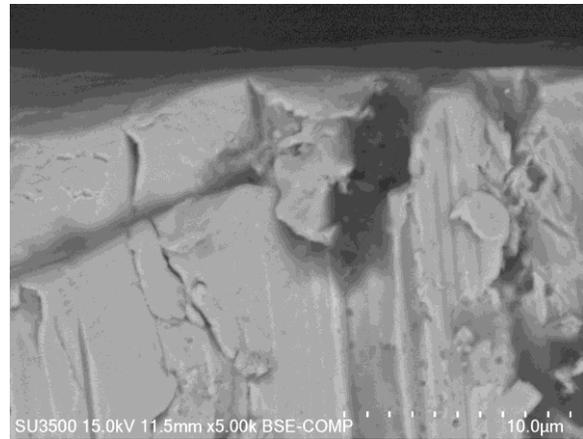
Gambar 4.14 Hasil pengujian SEM pada variasi arus 16A



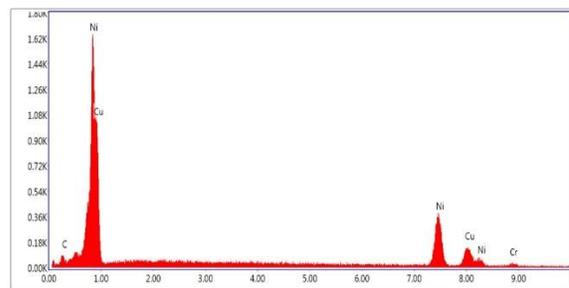
Line: 200.0 Cnts 0.000 keV Det: Element-C2 Det

Gambar 4.15 Grafik hasil pengujian SEM pada variasi arus 16A

Pada grafik hasil pengujian SEM diatas terlihat unsur-unsur yang melapisi plastik ABS adalah karbon, oksigen, nikel, khromium, dan tembaga. Dilihat dari unsur-unsur yang melapisi plastik pada variasi dengan arus 16A berhasil melapisi bagian permukaan plastik ABS dan pada variasi ini spesimen lebih terlihat lebih mengkilat dari spesimen variasi arus 11A.



Gambar 4.14 Hasil pengujian SEM pada variasi arus 22A



Line: 100.0 Cnts 0.000 keV Det: Element-C2 Det

Gambar 4.14 Grafik hasil pengujian SEM pada variasi arus 22A.

Dari grafik hasil pengujian SEM variasi arus 22A terlihat unsur-unsur logam pelapis meliputi karbon, nikel, tembaga dan khrom. Pada variasi arus 22A unsur unsur pelapis dapat melapisi permukaan plastik, namun dikarenakan arus yang digunakan cukup besar membuat suhu lebih cepat panas yang membuat spesimen uji menjadi melengkung atau bengkok.

Dari hasil pengujian menggunakan SEM diatas, pada proses electroplating tidak menghasilkan lapisan logam yang bertumpuk-tumpuk, mulai dari proses electroless, elektroplating tembaga, elektroplating nikel, dan elektroplating khrom. Namun yang terjadi adalah lapisan logam bercampur melapisi permukaan plastik ABS, dikarenakan oleh pengaruh kuat arus listrik, waktu dan suhu pada proses elektroplating.

Mengacu pada Daud Topayung (2011) kuat arus listrik, suhu, dan waktu proses berpengaruh pada ketebalan dan massa lapisan yang terbentuk pada proses elektroplating. Dari pengujian struktur mikro dan SEM dapat disimpulkan bahwa semakin besar arus listrik, suhu, dan waktu yang digunakan, maka semakin besar pula ketebalan ketebalan dan massa lapis yang terbentuk pada permukaan plastik ABS.

KESIMPULAN

Dari penelitian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada pengaruh arus pada proses elektroplating khrom pada plastik ABS maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai kekasaran rata – rata yang paling tinggi diperoleh pada spesimen dengan arus 11A sebesar 0,460 μm dan

kekasaran terendah pada arus 16A sebesar 0,207 μm .

2. Nilai kekerasan rata-rata yang paling tinggi di peroleh pada spesimen arus 16A yaitu 114,1 *shore* dan kekerasan terendah pada arus 11A sebesar 111,8 *shore*.
3. Nilai ketebalan rata-rata tertinggi di peroleh pada spesimen arus electroplating khrom 22A sebesar 36,25 μm sedangkat tingkat ketebalan terendah pada arus 11A sebesar 22,84 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- Alawy, F., 2017. *Pengaruh Variasi Waktu Khrom Pada Plastik ABS Dengan Metode Elektroplating*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Akuan, A., 2008. *Karakteristik Proses Pelapisan Emas Pada Plastik Resin ABS*, Staf Pengajar Jurusan Metalurgi Unjani.
- Abrianto, A. 2008. Dasar-Dasar Proses Elektroplating. <http://www.slideshare.net/>.
- Mujiarto, I., 2005. “*Sifat Dan Karakteristik Material Plastik Dan Bahan Aditif*.” Traksi 3 (2): 65.
- Suarsana, I. K., 2008. *Pengaruh Waktu Pelapisan Nikel Pada Tembaga Dalam Pelapisan Khrom Dekoratif Terhadap Tingkat Kecerahan Dan Ketebalan Lapisan*, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM Vol. 2 No.1, Juni 2008 (48 – 60), Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali.

Santhiarsa, N., 2016. *Pengaruh Temperatur Larutan Dan Waktu Pelapisan Elektroless Terhadap Ketebalan Lapisan Metal Di Permukaan Plastik ABS*, Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali.

Wahyudi, S., 2012. “*Buku Saku Elektroplating.*” 1 – 44.

Wibisono, A. L., 2018. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis Paladium Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mekanik Pelapis Nikel Pada Plastik ABS Dengan Metode Electroless Nikel*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Yulianto, S. R., dan E. Widodo, 2013. *Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Proses Pelapisan Nikel Khrom Terhadap Kualitas Ketebalan Dan Kekerasan Pada Baja ST 40, SNFT UMSIDA 145 – 159.*

Topayung, D., 2011. *Pengaruh Arus Listrik Dan Waktu Proses Terhadap Ketebalan Dan Massa Lapisan Yang Terbentuk Pada Proses Elektroplating Pelat Baja*, Jurnal Ilmiah Sains 11 (1), 97-101.

Yuniati, 2010. *Optimasi Tahap Aktivasi pelapisan Logam Nikel Pada Plastik ABS*, Jurnal Teknik Politeknik Negeri Lhoksumawe (Politeknik Negeri Lhoksumawe) 10 (2): 1 – 4.

Zohari, A., 2013. *Pengaruh Komposisi Larutan, Variasi Arus Dan Waktu Proses Pelapisan Khrom Pada Plastik ABS Terhadap Sifat Mekanis*, Tesis, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta