

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH VARIASI ARUS PELAPISAN KHROM PADA PLASTIK ABS DENGAN METODE ELEKTROPLATING**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata – S1 Pada Fakultas Teknik jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

Fany Joko Sutrisno

(20130130005)

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas Akhir saya yang berjudul “Pengaruh Variasi Arus Pelapisan Khrom Pada Plastik ABS Dengan Metode Elektroplating” adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang sudah ada.

Yogyakarta, 21 Desember 2018



Fany Joko Sutrisno  
20130130005

## **PERSEMBAHAN**

Assalamu'alaikum Wr. Wb., alhamdulillah wa syukurillah segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam atas semua limpahan nikmat, hidayah serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Oleh karena itu dengan rasa sangat bangga dan bahagia ini saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak Sutrisno dan Ibu Waljiyem yang telah memberikan kasih dan sayang yang tak terhingga dan selalu mendo'akan saya menjadi yang terbaik dan memberikan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, dan semangatnya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Rekan – rekan Teknik Mesin khususnya angkatan 2013 semoga sukses dan sehat selalu serta semua orang yang telah membantu serta mendo'akan saya dan memberi semangat atas terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Terimakasih yang sebesar – besarnya untuk semuanya, akhir kata saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk kalian semua, orang – orang yang saya sayangi. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang, Amiin. Wassalamualaikum Wr. Wb.

## **HALAMAN MOTTO**

Many of life's failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up.

“Thomas A. Edison”

## INTISARI

Plastik merupakan salah satu material yang digunakan sebagai alternatif pengganti logam karena material plastik mempunyai banyak sifat unggul, seperti tahan terhadap korosi, harga yang relatif murah, dan ringan. Untuk meningkatkan kualitas pada plastik, maka dilakukan perlakuan permukaan dengan metode electroplating untuk menambah sifat konduktif plastik, artistik dan dekoratif. Pada penelitian ini material yang akan digunakan adalah plastik ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) dengan proses electroplating menggunakan variasi 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.

. Pada proses elektroplating diperlukan berbagai proses yaitu, preparasi permukaan, proses metalisasi, lalu dilanjutkan dengan proses electroplating. 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.

Proses elektroplating khrom dengan variasi arus 11A, 16A dan 22A diperoleh hasil nilai kekasaran permukaan kekerasan permukaan dan ketebalan permukaan cenderung meningkat. Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil terbaik pada arus 16A pelapisan elektroplating khrom dengan nilai kekasaran permukaan sebesar  $0,401 \mu\text{m}$ , kekerasan permukaan sebesar  $144,1 \text{ shore}$ , dan ketebalan lapisan sebesar  $28,3 \mu\text{m}$ .

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

## ABSTRACT

Plastic is one of the materials used as an alternative to metal because plastic material has many superior properties, such as corrosion resistance, relatively cheap prices, and light weight. To improve the quality of plastic, surface treatment is carried out by electroplating method to add plastic, artistic and decorative conductive properties. In this study the material to be used is ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) plastic with an electroplating process using current variations 11A, 16A and 22A. The purpose of this study was to determine the effect of chromium electroplating on ABS plastic by testing surface hardness, surface hardness and structure microstructure produced from the chromium electroplating stage of the specimen.

In the electroplating process various processes are needed, namely, surface preparation, metallization process, then proceed with the electroplating process, and in this study the current variations in the chrome electroplating process with currents 11A, 16A, and 22A. The electroplating process can also increase surface hardness, adding to the decorative value of the material, in addition to adding electricity.

Chrome electroplating process with current variations of 11A, 16A and 22A obtained results in surface roughness values and surface thickness tends to increase. Based on this study the best results were obtained on 16A chrome electroplating coating with a surface roughness value of 0.401  $\mu\text{m}$ , surface hardness of 144.1 shore, and layer thickness of 28.3  $\mu\text{m}$ .

Keywords: chrome electroplating, ABS plastic, electroplating currents.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan keberkahan rahmat kesehatan, petunjuk dan ridho-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “**Pengaruh Variasi Arus Pelapisan Khrom Pada Plastik ABS Dengan Metode Elektroplating**” dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Laporan Tugas Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan studi jenjang S-1 di Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Plastik merupakan salah satu material yang dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti logam. Untuk mengatasi kekurangan yang dimiliki plastik maka dilakukan proses perlakuan permukaan salah satunya dengan metode elektroplating.

Plastik ABS adalah polimer yang dapat dielektroplating karena memiliki kelebihan daya ikat yang kuat, harga yang ekonomis bila dibandingkan dengan logam, mudah dibentuk, 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. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan variasi larutan aktivasi katalis palladium untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik dan mekanik pelapis khrom yang dihasilkan baik dari tingkat kekerasan, kekasaran, serta ketebalan lapisan yang dihasilkan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Demikian yang penyusun dapat sampaikan, tentu masih banyak kekurangan – kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun memohon maaf yang sebesar-besarnya dan juga penyusun mengharapkan masukan, saran serta kritikan yang membangun sehingga kedepannya akan menjadi lebih baik dan bermanfaat. Penyusun berharap laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 21Desember 2018

Penulis,

Fany Joko Sutrisno

20130130005



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	
<b>HALAMAN <u>PERNYATAAN</u></b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN <u>PERSEMBAHAN</u></b> .....	iii
<b><u>HALAMAN MOTTO</u></b> .....	iv
<b><u>INTISARI</u></b> .....	v
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	vi
<b><u>KATA PENGANTAR</u></b> .....	vii
<b><u>DAFTAR ISI</u></b> .....	ix
<b><u>DAFTAR GAMBAR</u></b> .....	xi
<b><u>DAFTAR TABEL</u></b> .....	xii
<b><u>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</u></b> .....	13
<b><u>BAB I PENDAHULUAN</u></b> .....	Error! Bookmark not defined.
1.2 <u>Latar Belakang</u> .....	Error! Bookmark not defined.
1.3 <u>Rumusan Masalah</u> .....	Error! Bookmark not defined.
1.4 <u>Batasan Masalah</u> .....	Error! Bookmark not defined.
1.5 <u>Tujuan Penelitian</u> .....	Error! Bookmark not defined.
1.6 <u>Manfaat Penelitian</u> .....	Error! Bookmark not defined.
<b><u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u></b> .....	Error! Bookmark not defined.
2.1 <u>Tinjauan Pustaka</u> .....	Error! Bookmark not defined.
2.2 <u>Landasan Teori</u> .....	Error! Bookmark not defined.
<b><u>BAB III METODE PENELITIAN</u></b> .....	Error! Bookmark not defined.
3.1 <u>Diagram Alir Penelitian</u> .....	Error! Bookmark not defined.
3.1 <u>Alat dan Bahan Penelitian</u> .....	Error! Bookmark not defined.
3.2 <u>Pelaksanaan penelitian</u> .....	Error! Bookmark not defined.
<b><u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u></b> .....	Error! Bookmark not defined.
4.1 <u>Hasil Elektroplating</u> .....	Error! Bookmark not defined.
4.2 <u>Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan</u> .....	Error! Bookmark not defined.

4.3 Hasil Pengujian Kekerasan Lapisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Hasil pengujian Ketebalan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>BAB V PENUTUP</u></b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 <u>Kesimpulan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 <u>Saran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>DAFTAR PUSTAKA</u></b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>LAMPIRAN</u></b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2.1 Skema Elektroplating .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2.2 Permukaan plastik ABS sebelum dan sesudah dietsa .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 2.3 Struktur monomer plastik ABS (Wahyudi, 2012)... ..</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3.2 Plastik ABS .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3.3 Shore Hardness Tester, Type D.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3.4 Roughtness Tester .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3.5 Alat Uji Foto Mikro.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3.6 (A) ION Sputter (B) Scanning Electron Microscope (SEM) .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.1 Hasil Pelapisan pada plastik ABS .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.2 Grafik Nilai Kekasaran Permukaan....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.3 Grafik Nilai Kekerasan.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.4 Foto mikro ketebalan lapisan dengan variasi arus 11A.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.5 Foto mikro ketebalan lapisan dengan variasi arus 16A.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.6 Foto mikro ketebalan lapisan dengan variasi arus 22A.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.7 Grafik Nilai Ketebalan Lapisan.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.8 Hasil pengujian SEM pada variasi arus 11A....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.9 Grafik hasil pengujian SEM pada variasi arus 11A</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.10 Hasil pengujian SEM pada variasi arus 16A..</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.11 Grafik hasil pengujian SEM pada variasi arus 16A .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.12 Hasil pengujian SEM pada variasi arus 22A..</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 4.13 Grafik hasil pengujian SEM pada variasi arus 22A, .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 3.1 Langkah – langkah penelitian .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4.1 Kekasaran Permukaan.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan .....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Tabel 4.3 Hasil pengukuran ketebalan lapisan.....</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$\mu\text{m}$	= Mikron Meter
ABS	= <i>Akrilonitril Butadiena Stiren</i>
$\text{mm}^2/\text{Kg}$	= Milimeter Kuadrat Per Kilogram
$\text{mm}^3$	= Milimeter Kubik
gr	= Gram
$^{\circ}\text{C}$	= Derajat <i>Celcius</i>
ml	= Milimeter
Kg	= Kilogram
L	= Liter