

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI SUHU *ETCHING* PELAPISAN NIKEL
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK PADA PLASTIK
ABS DENGAN METODE *ELECTROLESS PLATING***

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



Disusun oleh :

Muhammad Finza Pratama F P

(20130130019)

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERISTAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas Akhir saya yang berjudul “Pengaruh Variasi Suhu *Etching* Pelapisan Nikel Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mekanik Pada Plastik ABS Dengan Metode *Electroless Plating*” 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, April 2018

Muhammad Finza Pratama
20130130019

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, Papa Ferry Sarjono dan Mama Rini Suryanti 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. Saudara saya Moh. Adrian Ghafara Putra, Gita Firti Putri dan keluarga besar Eyang Sunarto dan Eyang Slamet, terimakasih atas dukungannya selama ini dari pertama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan perguruan tinggi.
3. Bapak Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng dan Bapak Sunardi S.T., M.Eng yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, dan semangatnya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Terimakasih kepada Nefrista Claudia Primayasari, S.IP yang selalu memberikan dukungan dan memberikan semangat selalu sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Terimakasih kepada sahabat kos biru yang selalu memberi dukungan serta semangat sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. 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

I'm always looking for the creative spark. Always.

-Jimmy Page – Led Zeppelin-

Salah satu kebahagiaan adalah gunakan uangmu untuk pengalaman
bukan gunakan uangmu untuk keinginan

-BJ HABIBIE-

Think thousand times befor taking a decision
But after taking decision never turn back
Even if you get thousand difficulties!

-Adolf Hitler-

Jangan malu tuk terlihat beda dari yang lain dan jadilah diri sendiri
Seperti ikan salmon yang berenang melawan arus

-Muhammad Finza Pratama-

ABSTRAK

Material plastik merupakan salah satu bahan yang digunakan sebagai alternatif pengganti material logam dikarenakan mempunyai sifat unggul, seperti harga yang relatif murah, tahan terhadap korosi, dan ringan. Dan untuk mengatasi kekurangan dan meningkatkan kualitasnya maka dilakukan perlakuan permukaan dengan metode *electroless plating* nikel.

Pada penelitian ini material yang akan digunakan ialah plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) dengan proses *electroless plating* dengan bahan pelapis logam nikel. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah suhu larutan *etching* dengan variasi suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C. Dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu *etching* terhadap karakteristik fisik dan mekanik pada plastik ABS dengan melakukan pengujian kekasaran, kekerasan, keausan dan struktur mikro yang dihasilkan dari tahap *electroless plating* pada spesimen.

Pada proses *electroless plating* nikel dengan variasi suhu *etching* didapatkan nilai kekerasan dan ketebalan cenderung meningkat. Sedangkan nilai kekasaran dan keausan menurun. Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil terbaik pada suhu 70°C dengan nilai kekasaran sebesar 0,327 μm , kekerasan sebesar 85,40 *shore*, keausan sebesar 0,22 $\text{mm}^2/\text{Kg}\cdot 10^{-4}$, dan ketebalan lapisan sebesar 2,59 μm .

Kata Kunci: *electroless plating* nikel, plastik ABS, suhu *etching*.

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 Suhu Etching Pelapisan Nikel Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik Pada Plastik ABS Dengan Metode Electroless Plating**” 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 sehingga plastik disebut *engineered material*. Untuk mengatasi kekurangan yang dimiliki plastik maka dilakukan proses perlakuan permukaan salah satunya dengan metode *electroless plating*.

Plastik ABS merupakan material yang paling banyak digunakan untuk pelapisan nikel. Plastik ABS dapat di etsa secara kimiawi dengan mudah dibandingkan dengan jenis plastik lainnya, karena Bagian *butadine* terdistribusi secara merata pada matriks *akrilonitril-stirena*. Sehingga ketika di etsa secara kimiawi dengan *chromic acid* partikel butadiena akan larut dan meninggalkan permukaan yang berpori sehingga permukaan akan lebih mudah di metalisasi.

Proses elektroless sangat tergantung pada tahap etsa dan aktivasi yang merupakan tahap paling penting pada pelapisan dengan metode *electroless nickel*. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan variasi larutan aktivasi katalis palladium untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik dan mekanik pelapis nikel yang dihasilkan baik dari tingkat kekerasan, keausan, 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 disusun dapat disampaikan, 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, April 2018
Penulis,

Muhammad Finza Pratama
20130130019

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>	7
2.2.2 Logam Pelapis	8
2.2.3 <i>Electroless Plating</i>	8
2.2.4 Preparasi Permukaan	9
2.2.5 Metalisasi.....	10

2.2.6 Proses Pengujian	11
BAB III METODE PENGUJIAN.....	16
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat Penelitian	17
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Pelaksanaan Penelitian	20
3.3.1 Tabel Langkah – Langkah Penelitian	20
3.3.2 Pelaksanaan Pengujian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil <i>Electroless Plating</i>	25
4.2 Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Lapisan	25
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan.....	27
4.4 Hasil Pengujian Keausan.....	29
4.5 Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan.....	31
BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Struktur Monomer Plastik ABS
- Gambar 2.2 Permukaan Plastik ABS sebelum dan Sesudah Proses *Chemical Etching*
- Gambar 2.3 Prinsip Kerja Kekerasan *Shore Durometers Hardness Tester*
- Gambar 2.4 Prinsip Kerja Keausan *Disc On Block*
- Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
- Gambar 3.2 Plastik ABS
- Gambar 3.3 *Shore Hardness Tester, Type D*
- Gambar 3.4 *Roughness Tester*
- Gambar 3.5 *Ogoshi High Speed Universal Wear Testing Machine (Type OAT-U)*
- Gambar 3.6 Alat Uji Mikro
- Gambar 3.7 *ION Sputter dan Scanning Electron Microscope*
- Gambar 4.1 Hasil *Electroless Plating* Plastik ABS
- Gambar 4.2 Grafik Nilai Kekasaran Permukaan
- Gambar 4.3 Grafik Nilai Kekerasan
- Gambar 4.4 Grafik Nilai Keausan
- Gambar 4.5 Hasil Uji Keausan Dengan Variasi Suhu Larutan *Etching* (A) 30°C, (B) 40°C, (C) 50°C, (D) 60°C, dan (E) 70°C
- Gambar 4.6 Foto Mikro ketebalan Lapisan Dengan Variasi Suhu 30°C
- Gambar 4.7 Foto Mikro ketebalan Lapisan Dengan Variasi Suhu 40°C
- Gambar 4.8 Foto Mikro ketebalan Lapisan Dengan Variasi Suhu 50°C
- Gambar 4.9 Foto Mikro ketebalan Lapisan Dengan Variasi Suhu 60°C
- Gambar 4.10 Foto Mikro ketebalan Lapisan Dengan Variasi Suhu 70°C
- Gambar 4.11 Grafik Nilai Ketebalan Lapisan
- Gambar 4.12 Hasil Pengujian SEM Pada Variasi Suhu *Etching* 50°C
- Gambar 4.13 Hasil Pengujian SEM Pada Variasi Suhu *Etching* 70°C

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Langkah – Langkah Penelitian

Tabel 4.1 Kekasaran Permukaan

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Keausan

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

μm	= Mikron Meter
ABS	= <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>
mm^2/Kg	= Milimeter Kuadrat Per Kilogram
mm^3	= Milimeter Kubik
gr	= Gram
$^{\circ}\text{C}$	= Derajat <i>Celcius</i>
ml	= Mililiter
Kg	= Kilogram
L	= Liter