

**Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis Paladium Terhadap
Karakteristik Fisik dan Mekanik Pelapis Nikel Pada Plastik ABS
Dengan Metode *Electroless* Nikel**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**



Disusun Oleh :

Auliandi Luthfi Wibisono

20130130314

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Katalis Paladium Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik Pelapis Nikel Pada Plastik ABS Dengan Metode Electroless Plating Nikel” 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 tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang sudah ada.

Yogyakarta, 5 Januari 2018



Luthfi Wibisono

Luthfi Wibisono
20130130211

HALAMAN MOTTO

“ Ada dua cara seseorang itu tidak boleh berjaya yaitu orang yang hanya mengerjakan apa yang disuruh dan orang yang tidak mahu mengerjakan apa yang disuruh.”

“ Adab dan akhlak adalah ibarat pokok dan kemasyhuran adalah seperti bayang-bayang. Tetapi malangnya, kebiasaan orang lebih melihat bayang-bayang daripada pokoknya.”

“ Dunia itu terlaknat dan terlaknat pula apa yang ada di dalamnya, kecuali dzikir kepada Allah dan yang berhubungan dengannya, atau seorang yang ‘alim dan mengajarkan ilmunya. (HR Ibnu Majah 4102) “

PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Gunawan Wibisono dan Ibu Endang Nuraida yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu mendo'akan saya yang terbaik dan memberikan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Saudara saya tercinta Muhammad Eko Wibisono serta keluarga besar Bapak Gunawan Wibisono dan Ibu Endang Nuraida, terimakasih untuk dukungannya selama ini dari pertama menempuh pendidikan perguruan tinggi sampai menyelesaikannya.
3. Bapak Muh. Budi Nur Rahman, ST., M.Eng. dan Bapak Sunardi, ST., M.Eng. yang telah memberikan bimbingan, saran, dan semangatnya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Sahabat super saya Emir, Septio, Fadel, Sidiq, Arlian, Bayu, Erich, Erlanga, terimakasih sangat atas bantuan dan dukungannya yang super sekali.
5. Sahabat saya sekalian dari Teknik Mesin angkatan 2013 khususnya kelas G semoga sukses terus dan dan sehat selalu serta semua orang yang telah membantu serta mendo'akan saya dan memberi semangat atas selesainya Tugas Akhir ini.

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

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 Konsentrasi Katalis Paladium Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik Pelapis Nikel Pada Plastik ABS Dengan Metode *Electroless* Nikel”** 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:

1. Allah SWT, karena atas limpahan rahmat serta karunia-Nya penulis diberi kesehatan dan keselamatan sehingga pelaksanaan kerja praktek dan penulisan laporan dapat diselesaikan dengan lancar.

2. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Budi Nur Rahman ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan.
4. Bapak Sunardi, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan.
5. Segenap dosen dan karyawan/karyawati Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dan material untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bayu Anggara, Muhammad Budi Erlangga, dan Erich Budiyanoro sebagai tim yang sudah memberikan *support* dan kerjasamanya selama proses mengerjakan Tugas Akhir.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan pengalaman serta ilmu diluar bangku perkuliahan yang secara tidak langsung telah menunjukkan jalan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan dari pihak-pihak tersebut dibalas berlipat ganda kebaikannya oleh Allah SWT. Amin. 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, Desember 2017

Penulis,

Auliandi Luthfi Wibisono

20130130314

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 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 DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Akrilonitril Butadiena Stirena (ABS).....	7
2.2.2. Logam Pelapis	8
2.2.3. <i>Electroless Plating</i>	9
2.2.4. Preparasi Permukaan	10
2.2.5. Metalisasi.....	11
2.2.6. Pengujian Kekasaran Permukaan	12
2.2.7. Pengujian Kekerasan	13
2.2.7.1 Metode <i>Brinnel</i>	14
2.2.7.2 Metode Rockwell	14
2.2.7.3 Metode <i>Vickers</i>	15
2.2.7.4 Metode <i>Shore Hardness</i>	16
2.2.8. Pengujian Keausan	17

2.2.9. Pengujian Ketebalan dan Struktur Lapisan	19
2.2.9.1. Mikroskop Optik	19
2.2.9.2. <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Bagan alur penelitian.....	21
3.2. Tempat Penelitian.....	22
3.3. Alat Penelitian	22
3.3.1 <i>Thermocontrol</i>	22
3.3.2. Gelas Pyrex	22
3.3.3. <i>Heater</i>	22
3.3.4. <i>Thermometer</i>	23
3.3.5. Alat Pendukung.....	23
3.4. Bahan Penelitian.....	23
3.4.1. Plastik ABS	23
3.4.2. Kawat tembaga.....	23
3.4.3. Larutan Yang Digunakan	24
3.5. Tahapan Penelitian	24
3.3.1. Tahap Permbersihan Permukaan.....	25
3.3.2. Tahap <i>Chemical Etching</i>	25
3.3.3. Netralisasi.....	26
3.3.4. Pre dip	26
3.3.5. Katalisasi Palladium.....	26
3.3.6. Akselerasi.....	27
3.3.7. <i>Electroless Plating</i>	27
3.6. Pegujian Kekerasan Permukaan	27
3.7. Pengujian Keausan	28
3.8. Pengujian Kekasaran	29
3.9. Pengujian Ketebalan lapisan.....	29
3.10. Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i>	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Hasil Elektroless Plating	32
4.2. Kekerasan Lapisan Elektroles Nikel	32
4.3. Keausan Lapisan Eletroles Nikel.....	33

4.4.	Kekasaran Lapisan Eletroles Nikel	35
4.5.	Ketebalan Lapisan Elektroless Nikel.....	37
4.6.	Pengujian <i>Scanning Electro Microscope</i> (SEM).....	40
BAB V	PENUTUP	43
5.1.	Kesimpulan.....	43
5.2.	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur monomer plastik ABS	6
Gambar 2.2. Produk hasil pelapisan logam pada plastik ABS.....	7
Gambar 2.3. Skema sistem electroless nickel (A) dan hasil pelapisannya (B). ...	9
Gambar 2.4. Permukaan plastik ABS sebelum dan sesudah dilakukan proses etching	10
Gambar 2.5 Tekstur Permukaan Benda Kerja	11
Gambar 2.6. Profil Permukaan yang Terbaca oleh <i>Surface Roughness Tester</i>	12
Gambar 2.7 Prinsip metode Brinell	13
Gambar 2.8 Prinsip Kerja Metode Vickers	15
Gambar 2.9. Prinsip Kerja <i>Shore Hardness Tester</i>	15
Gambar 2.10. Prinsip pada Pengujian Keausan <i>Disc On Block</i>	17
Gambar 2.11. Skema mikroskop optic.....	19
Gambar 2.12 Skema SEM.....	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.	21
Gambar 3.2 Spesimen plastik ABS	23
Gambar 3.8. Alat ukur Surface Roughness Measurement.	28
Gambar 3.9. Shore Durometers Hardness Tester.....	28
Gambar 3.11. Alat Uji Keausan Riken-Ogoshi's Universal Wear.....	29
Gambar 3.5. Metallurgical Microscope Olympus BX53M.....	30
Gambar 3.6 Alat uji SEM	31
Gambar 4.1 Hasil pelapisan nikel pada plastik ABS	32
Gambar 4.2. Grafik Nilai Kekerasan.....	33
Gambar 4.3. Grafik Keausan Permukaan.....	34

Gambar 4.4 Hasil uji keausan variasi konsentrasi katalis 3ml (A), 5ml (B), dan 7ml (C)	35
Gambar 4.5. Grafik Nilai kekasaran Permukaan Lapisan.....	36
Gambar 4.6. Spesimen yang sudah diresin	37
Gambar 4.7. Hasil pengamatan mikroskop specimen 3ml.....	37
Gambar 4.8. Hasil pengamatan mikroskop specimen 5ml.....	38
Gambar 4.9. Hasil pengamatan mikroskop specimen 7ml.....	38
Gambar 4.10. Grafik Nilai Ketebalan Lapisan.....	39
Gambar 4.11. Struktur mikro permukaan plastik ABS lapis nikel variasi konsentrasi katalis palladium 3ml.....	40
Gambar 4.12. Struktur mikro permukaan plastik ABS lapis nikel variasi konsentrasi katalis palladium 5ml.....	41
Gambar 4.13. Struktur mikro permukaan plastik ABS lapis nikel variasi konsentrasi katalis palladium 7ml.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Angka kekasaran menurut ISO atau DIN 4763: 1981	12
Tabel 2.2. Skala Rockwell	14
Tabel 2.4. Skala pada Durometer Hardness	16
Tabel 3.1 Tahapan Pembuatan Spesimen.....	31
Tabel 4.1. Nilai Kekerasan Lapisan	32
Tabel 4.2. Nilai Keausan Lapisan	34
Tabel 4.3. Nilai Kekasaran Lapisan	36
Tabel 4.4. Nilai Ketebalan Lapisan Nikel.....	39