

**PENGARUH VARIASI WAKTU AKTIVASI KATALIS PALLADIUM
PELAPISAN NIKEL TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN
MEKANIK PADA PLASTIK ABS DENGAN METODE *ELEKTROLESS
PLATING***

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

Bayu Anggara

20130130316

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

PERNYATAAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Anggara

NIM : 20130130316

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul: **“PENGARUH VARIASI WAKTU AKTIVASI KATALIS PALLADIUM PELAPISAN NIKEL TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK PADA PLASTIK ABS DENGAN METODE *ELEKTROLESS PLATING*”** ini 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 dalam daftar pustaka.

Yogyakarta 5 Januari 2018

Yang membuat pernyataan



Bayu Anggara
20130130316

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT dan atas do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa sangat bangga dan bahagia ini saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

- ❖ Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Sumadi dan Ibu Yuni Kusbandiyah yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu mendo'akan saya serta menanti keberhasilan saya dalam menuntaskan pendidikan ini.
- ❖ Kakak saya Prima Gogik Andhita yang memberikan dukungannya selama ini dari pertama menempuh pendidikan perguruan tinggi sampai menyelesaikannya.
- ❖ 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.
- ❖ Rekan – rekan tim Tugas Akhir “*ELEKTROLESS PLATING*” yang tetap kompak, semangat dan penuh tanggung jawab dari awal penelitian sampai terselesaikan laporan Tugas Akhir ini, kalian sangat luar biasa.
- ❖ Teman – teman Teknik Mesin angkatan 2013 khususnya kelas G semoga sukses terus dan 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. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang, Amiin.

Wa'alaikumsalam Wr. Wb.

MOTTO

“Jika ada 1 kemungkinan untuk gagal, 1000 kemungkinan untuk berhasilpun muncul”

"Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil. Kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik."

(Evelyn Underhill)

“Apalah arti harta, jika kau tak dapat memanfaatkannya... Apalah arti ilmu, jika kau tak dapat menerapkannya”

“Bersabarlah dalam menghadapi setiap masalah, ambil sisi positifnya dan terus berusaha”

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 WAKTU AKTIVASI KATALIS PALLADIUM PELAPISAN NIKEL TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK PADA PLASTIK ABS DENGAN METODE *ELEKTROLESS 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 waktu aktivasi katalis palladium untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik dan mekanik pelapis nikel yang dihasilkan baik dari tingkat kekasaran, keausan, kekerasan, serta ketebalan lapisan yang dihasilkan.

Penyusun 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 dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Muh. 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. Kedua orang tua saya Bapak Sumadi dan Ibu Yuni Kusbandiyah dan kakak saya Prima Gogik Andhita terimakasih atas doa dan dukungan baik berupa moril maupun materil.
6. Seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah melayani dan memberi bantuan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan pengalaman serta ilmu diluar bangku perkuliahan yang secara tidak langsung telah menunjukkan jalan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Segenap dosen dan karyawan/karyawati Universitas Muhammadiyah Yogyakarta..
9. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan pengalaman serta ilmu diluar bangku perkuliahan yang secara tidak langsung telah menunjukkan jalan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan dari pihak-pihak tersebut dibalas 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. Sekian dan terimakasih.

Yogyakarta, Januari 2018

Penyusun,

Bayu Anggara

20130130316

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTO	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat penelitian	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Akrilonitril Butadiena Styrena (ABS)	6
2.2.2. Logam Pelapis	7
2.2.3. <i>Elektroless Plating</i>	8
2.2.4. Preparasi Permukaan	10
2.2.5. Metalisasi	11
2.2.6. Pengujian Kekasaran	12
2.2.7. Pengujian Keausan	12
2.2.8. Pengujian Kekerasan	14

2.2.9. Pengujian Ketebalan SEM dan Lapisan stuktur	15
2.2.9.1. Mikroskop Optik	15
2.2.9.2. <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	16
3.2. Tempat Penelitian	17
3.3. Alat Penelitian	17
3.3.1. Gelas Pyrex	17
3.3.2. <i>Heater</i>	18
3.3.3. <i>Thermometer</i>	19
3.3.4. Alat Pendukung	19
3.4. Bahan Penelitian	20
3.4.1. Plastik ABS	20
3.4.2. Kawat Tembaga	20
3.4.3. Larutan Yang Digunakan	21
3.4.3.1. Larutan <i>Soak Cleaning</i>	21
3.4.3.2. Larutan <i>Chemical Etching</i>	21
3.4.3.3. Larutan Netralisasi	21
3.4.3.4. Larutan <i>Pre dip</i>	21
3.4.3.5. Larutan Katalisasi Palladium	22
3.4.3.6. Larutan <i>Acceleration</i>	22
3.4.3.7. Larutan <i>Electroless Nickel</i>	22
3.5. Tahapan Penelitian	23
3.5.1. Tahapan Pembersihan Permukaan	23
3.5.2. Tahapan <i>Chemical Etching</i>	24
3.5.3. Tahapan Netralisasi	25
3.5.4. Tahapan <i>Pre dip</i>	26
3.5.5. Tahapan Katalisasi Palladium	27
3.5.6. Tahapan Akselerasi	28
3.5.7. Tahapan <i>Electroless Nickel</i>	29
3.6. Pengujian Kekasaran	30

3.7. Pengujian Keausan	30
3.8. Pengujian Kekerasan	31
3.9. Pengujian Ketebalan lapisan struktur	32
3.10. Pengujian Ketebalan <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil <i>Elektroless Plating</i>	35
4.2. Hasil dan Pembahasan Kekerasan	35
4.3. Hasil dan Pembahasan Keausan	37
4.4. Hasil dan Pembahasan Kekerasan	40
4.5. Hasil dan Pembahasan Ketebalan	41
4.5.1 Hasil dan Pembahasan ketebalan lapisan struktur	41
4.5.2 Hasil dan Pembahas (<i>SEM</i>)	46
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Produk hasil pelapisan logam pada plastik ABS	7
Gambar 2.2. Proses pelapisan tanpa menggunakan arus listrik	9
Gambar 2.3. Permukaan plastik ABS sebelum dan sesudah dilakukan etsa	11
Gambar 2.4. Prinsip pengujian keausan disk <i>on block</i>	13
Gambar 2.5. Prinsip kerja pengujian kekerasan <i>Shore Durometers Hardness Tester</i>	14
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	16
Gambar 3.2. Gelas <i>pyrex</i>	18
Gambar 3.3. Kompor listrik	18
Gambar 3.4. <i>Thermometer</i>	19
Gambar 3.5. Alat pendukung	19
Gambar 3.6. Spesimen plastik ABS	20
Gambar 3.7. Kawat tembaga	20
Gambar 3.8. Proses pembersihan permukaan	24
Gambar 3.9. Proses <i>chemical etching</i>	25
Gambar 3.10. Proses netralisasi	26
Gambar 3.11. Proses <i>pre dip</i>	27
Gambar 3.12. Proses katalisasi palladium	28
Gambar 3.13. Proses akselerasi	29
Gambar 3.14. Proses <i>elektroless</i> nikel	29
Gambar 3.15. Alat ukur kekasaran	30
Gambar 3.16. Alat uji keausan	31
Gambar 3.17. Alat ukur kekerasan	32
Gambar 3.18. Alat ukur struktur lapisan	33
Gambar 3.19. Alat uji SEM	34
Gambar 4.1. Hasil pelapisan nikel	35
Gambar 4.2. Grafik hasil pengujian kekasaran	36
Gambar 4.3. Grafik hasil pengujian keausan	39
Gambar 4.4. Grafik hasil pengujian kekerasan	40
Gambar 4.5. Foto lapisan struktur spesimen 4 menit	42

Gambar 4.6. Foto lapisan struktur spesimen 6 menit	42
Gambar 4.7. Foto lapisan struktur spesimen 8 menit.....	43
Gambar 4.8. Foto lapisan struktur spesimen 10 menit.....	43
Gambar 4.9. Foto lapisan struktur spesimen 12 menit.....	44
Gambar 4.10. Grafik hasil lapisan stuktur	45
Gambar 4.11. Hasil pengujian SEM 4 menit	46
Gambar 4.12. Hasil pengujian SEM 12 menit	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tahapan Pembuatan Spesimen	23
Tabel 4.1. Hasil pengujian kekasaran	36
Tabel 4.2. Hasil pengujian keausan	38
Tabel 4.3. Hasil pengujian kekerasan	40
Tabel 4.4. Hasil pengujian ketebalan lapisan struktur	45

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

μm	= Mikro
cm^2/kg	= Centimeter persegi per Kilogram
SHN	= <i>Shore</i>
ABS	= <i>Acrylonitrile butadiene styrene</i>
kg	= Kilogram
gr	= Gram
ml	= Mililiter
L	= Liter
cm	= Centimeter
mm	= Milimeter
$^{\circ}\text{C}$	= Derajat Celcius
mm^3	= Milimeter Kubik