

**PENGARUH VARIASI SUHU *ELECTROLESSPLATING* NIKEL
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK PADA PLASTIK**

ABS

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh:

Lukmanul Karim Fadlilah

20130130325

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

2018

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lukmanul Karim Fadlilah

NIM : 20130130325

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul Pengaruh Variasi Suhu *Electrolessplating* Nikel Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik pada Plastik Abs 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, 1 September 2018



Lukmanul Karim Fadlilah
20130130304

MOTTO

“Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan.”

(Khalifah Ali bin Abi Talib)

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ الْأَمْرُ بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ
وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا

Allah-lah yang menciptakan tujuh langit dan seperti itu pula bumi. Perintah Allah berlaku padanya, agar kamu mengetahui bahwasanya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu, dan sesungguhnya Allah ilmu-Nya benar-benar meliputi segala sesuatu. (Q.S. At-Thalaq :12)

あなたのチャンスを作ってください！ 人生は機会です。一般的に最も遠くに運転した人は、何かをしたいと敢えて望む人です

Buatlah kesempatanmu! Hidup adalah sebuah kesempatan. Seseorang yang melaju paling jauh pada umumnya adalah dia yang ingin dan berani melakukan sesuatu

“Being Happy Doesn’t Mean That Everything Is Perfect.”

(JustDhe)

Terkadang kita terlalu fokus pada hasil sehingga menepikan sebuah proses.

(Lukmanul Karim)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatu.

Alhamdulillahahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Variasi Suhu *Electrolessplating* Nikel Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik pada Plastik ABS” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir di ajukan guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi jenjang S-1 di Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Laporan Tugas Akhir berisi bab-bab yang menjelaskan proses pelapisan pada plastik ABS menggunakan metode elektrolessplating dengan bahan pelapisnya nikel. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sifat fisis yang meliputi ketebalan, kekasaran dan sifat mekanik yang meliputi kekerasan dan keausan. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dalam bidang pelapisan plastik ABS serta dapat digunakan untuk sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

Penulis menyadari sepenuhnya dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna mengingat keterbatasan referensi dan waktu yang tersedia untuk penyusunannya, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk kebaikan demi penyempurnaan di masa-masa yang akan datang. Meskipun demikian, penyusun berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dalam memahami teori, praktik dan untuk pengembangan ilmu.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatu.

Yogyakarta, September 2018

Penulis

Lukmanul Karim Fadlilah

20130130325

HALAMAN 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. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan rasa sangat bangga dan bahagia ini saya persembahkan Tugas Akhr ini kepada:

1. Kedua orang tua yaitu bapak Suradi, Ibu Bakiyah dan keluarga yang senantiasa mendukung, memberikan semangat dan kasih sayang, serta doanya sampai saat ini.
2. Bapak Berli Paripurna Kamiel, ST, M.Eng.Sc., Ph.D selaaku 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. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan.
6. Aris Widyo Nugroho, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen penguji pada sidang pendadaran Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah berjasa besar dalam perkuliahan.
8. Seluruh Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin atas semua bantuannya.
9. Seluruh rekan seperjuangan teknik mesin yang telah memberikan pengalaman serta ilmu diluar bangku perkuliahan yang secara tidak langsung telah menunjukkan jalan untuk menyelesaikan 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.

Wasalamualikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
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 : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 <i>Akrlonitril Butadiena Stirena (ABS)</i>	8
2.2.2 Logam Pelapis	10
2.2.3 <i>Electrolessplating</i>	12
2.2.4 Preparasi Permukaan	14
2.2.5 Metalisasi.....	15
2.2.6 Laju Pelapisan	17
2.2.7 Temperatur pelapisan (pencelupan).....	17
2.2.8 Pengujian Ketebalan Lapisan	18
2.2.9 Pengujian Kekasaran Permukaan	20

2.2.10	Pengujian Kekerasan	24
2.2.11	Pengujian Keausan	26
BAB III : METODE PENELITIAN		29
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	29
3.2	Tempat Penelitian.....	30
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	30
3.3.1	Alat Penelitian	30
3.3.2	Bahan Penelitian.....	31
3.4	Tahapan Penelitian	34
3.5	Pelaksanaan Pengujian	39
3.5.1	Pengujian Ketebalan.....	39
3.5.2	Pengujian Kekasaran	40
3.5.3	Pengujian Kekerasan	41
3.5.4	Pengujian Keausan	42
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Pengujian Ketebalan Lapisan	43
4.1.1	Pengujian Struktur Mikro	43
4.1.2	Pengujian FE-SEM.....	48
1.	Uji SEM pada spesimen dengan variasi 40°C	48
2.	Uji SEM pada spesimen dengan variasi 50°C	49
3.	Uji SEM pada spesimen dengan variasi 60°C	50
4.	Uji SEM pada spesimen dengan variasi 70°C	51
4.2	Pengujian Kekasaran	52
4.3	Pengujian Kekerasan	54
4.4	Pengujian Keausan	57
BAB V : Kesimpulan dan Saran		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	62
Daftar Pustaka		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus kimia Akrinitril Butadiene Stirena	8
Gambar 2.2 produk hasil pelapisan logam terhadap plastik ABS	10
Gambar 2.3 permukaan plastik ABS sebelum dan sesudah dilakukan proses etsa	15
Gambar 2.4 Skema mikroskop optik.....	19
Gambar 2.5 Diagram Skematik Fungsi Dasar dan Cara Kerja SEM.....	20
Gambar 2.6 Profil suatu permukaan	21
Gambar 2.7 Parameter Profil Permukaan yang Terbaca oleh <i>Surface Roughness Tester</i>	23
Gambar 2.8 Tipe Shore Durometers Hardness Tester	25
Gambar 2.9 skema kerja shore hardness tester	26
Gambar 2.10 Skema pengausan rotating disc on block	27
Gambar 2.11 skema pengukuran kedalaman hasil goresan pada spesimen	28
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	29
Gambar 3.2 Alat Pelapisan nikel <i>metode electroless</i>	31
Gambar 3.3 spesimen plastik ABS	31
Gambar 3.4 Ukuran spesimen plastik ABS	32
Gambar 3.5 Proses Pembersihan permukaan spesimen	35
Gambar 3.6 Proses <i>Chemical Ethcing</i>	35
Gambar 3.7 Proses netralisasi	36
Gambar 3.8 Proses Pre Dip	36
Gambar 3.9 Proses aktivasi palladium	37
Gambar 3.10 Proses akselerasi	38
Gambar 3.11 Proses <i>electroless</i> nikel	38
Gambar 3.12 Alat uji struktur mikro	39
Gambar 3.13 Alat Uji SEM	40
Gambar 3.14 <i>roughness tester</i>	41

Gambar 3.15 <i>Shore D Durometer</i>	41
Gambar 3.16 Alat uji keausan <i>Disk On Block</i>	42
Gambar 3.17 <i>Microscope optik</i>	42
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 40°Celcius	44
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 50°Celcius	44
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 60°Celcius	45
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 70°Celcius	46
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara nilai ketebalan lapisan dengan suhu <i>electroless nickel plating</i>	47
Gambar 4.6 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 40°C..	49
Gambar 4.7 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 50°C..	50
Gambar 4.8 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 60°C..	51
Gambar 4.9 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 70°C..	52
Gambar 4.10 Grafik Hubungan antara nilai kekasaran dengan suhu <i>electroless nickel plating</i>	53
Gambar 4.11 Grafik Hubungan antara nilai kekerasan dengan suhu <i>electroless nickel plating</i>	56
Gambar 4.12 Foto Hasil Uji Keausan pada spesimen dengan variasi suhu elektroless	58
Gambar 4.13 Grafik Hubungan antara nilai keausan spesifik dengan suhu <i>electroless nickel plating</i>	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data karakteristik plastik ABS	9
Tabel 2.2 Sifat fisik dan mekanik logam nikel	11
Tabel 2.3 Toleransi harga kekasaran rata-rata Ra	23
Tabel 3.1 tahapan <i>electrolessplating</i>	34
Tabel 4.1 Hasil Uji Ketebalan Lapisan	46
Tabel 4.2 Hasil Uji Kekasaran Permukaan	53
Tabel 4.3 Hasil Uji Kekerasan plastik ABS (Raw material)	55
Tabel 4.4 Hasil Uji Kekerasan Plastik ABS (<i>Electroless</i> nikel <i>plating</i>)	55
Tabel 4.5 Hasil Uji Keausan Permukaan	59

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Transfer hidrida ke permukaan katalitik	13
Persamaan 2.2	Ion-ion hidrida bereaksi dengan ion-ion nikel.....	13
Persamaan 2.3	Reaksi keseluruhan	13
Persamaan 2.4	Sodium hyphosphite	13
Persamaan 2.5	Deposisi Ni-P selama proses pelapisan	13
Persamaan 2.6	Deposisi Ni-P selama proses pelapisan	13
Persamaan 2.7	Deposisi Ni-P selama proses pelapisan	13
Persamaan 2.8	Deposisi Ni-P selama proses pelapisan	13
Persamaan 2.9	Deposisi Ni-P selama proses pelapisan	13
Persamaan 2.10	Hubungan antara laju deposisi terhadap temperatur.....	18
Persamaan 2.11	Nilai Ra	21
Persamaan 2.12	Nilai Ra	21
Persamaan 2.13	Laju keausan	26
Persamaan 2.14	Volume goresan hilang	27
Persamaan 2.15	Keausan spesifik	27
Persamaan 2.16	Pengukuran kedalaman hasil goresan.....	27
Persamaan 4.1	Keausan Spesifik.....	58

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$	= derajat celcius
mm^3	= milimeter kubik
W	= laju keausan
V_i	= volume awal specimen
V_f	= volume akhir specimen setelah pengausan
t	= waktu atau lama pengausan
V	= volume goresan yang hilang
B	= tebal disk
R	= radius disk (mm)
B	= lebar keausan yang diperoleh dari pengamatan melalui mikroskop pada bekas alur.
W_s	= keausan spesifik
gr	= gram
ml	= mililiter
L	= liter
mm	= milimeter
μm	= mikro
ABS	= <i>Akrlonitril-Butadiena-Stiren</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Mikro
Lampiran 2	Pengujian SEM.....
Lampiran 3	Pengujian Kekasaran
Lampiran 4	Pengujian Kekerasan
Lampiran 5	Pengujian Keausan
Lampiran 6	Surat Keterangan Hasil Pengujian