

TUGAS AKHIR

**PENGARUH ELEKTOPLATING NIKEL TERHADAP KETEBALAN
LAPISAN, KEKASARAN, DAN KEKERASAN PERMUKAAN TITANIUM
DENGAN VARIASI WAKTU 20, 40, 60, 80 MENIT**



**Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata Satu
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun oleh :

DANANG DANY YANTO

NIM : D 200 130 047

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

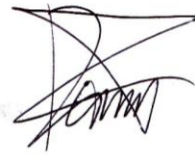
2018

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **“PENGARUH ELEKTROPLATING NIKEL TERHADAP KETEBALAN LAPISAN, KEKASARAN,DAN KEKERASAN PERMUKAAN TITANIUM DENGAN VARIASI WAKTU 20, 40, 60, 80 MENIT”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Mei 2018

Yang Menyatakan



Danang Dany Yanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH ELEKTROPLATING NIKEL TERHADAP KETEBALAN LAPISAN, KEKASARAN, DAN KEKERASAN PERMUKAAN TITANIUM DENGAN VARIASI WAKTU 20, 40, 60 ,80 MENIT”** telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersembahkan Oleh :

Nama : DANANG DANY YANTO

NIM : D 200 130 047

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 5 Juni 2018

Pembimbing



(Tri Widodo Besar Riyadi, ST, MSc, Ph.D)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **“PENGARUH ELEKTROPLATING NIKEL TERHADAP KETEBALAN LAPISAN, KEKASARAN, DAN KEKERASAN PERMUKAAN TITANIUM DENGAN VARIASI WAKTU 20, 40, 60 ,80 MENIT”** telah dipertahankan dihadapan tim penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : DANANG DANY YANTO

NIM : D 200 130 047

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 5 Juni 2018

Tim Penguji :

Ketua : Tri Widodo Besar Riyadi, ST, MSc, Ph.D ()

Sekretaris : Ir. Agung Setyo Darmawan, MT ()

Anggota : Dr. Agus Dwi Anggono ()

Mengetahui

Dekan

(Ir. H. Sri Sunaryono, MT. Ph.D)

Ketua Jurusan

(Ir. H. Subroto, M.T)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta : Nomor 150/III/ 2016 Tanggal 8 September 2016 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Tri Widodo Besar Riyadi, ST, MSc, Ph.D

Jabatan :

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada Mahasiswa :

Nama : DANANG DANY YANTO

Nomor Induk : D 200 130 047

NIRM : -

Jurusan / Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul / Topik : Pengaruh Elektroplating Nikel Terhadap Ketebalan Lapisan, Kekasaran, dan Kekerasan Permukaan Titanium Dengan Variasi waktu 20, 40, 60, 80 Menit.

Rincian Tugas / Soal : Variasi Waktu, Foto Mikro, Kekasaran, dan Kekerasan.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 September 2017

Pembimbing



Tri Widodo B. R, ST,MSc, Ph.D. 🇮🇩

MOTTO

“Berlakulah Baik Kepada Temanmu Untuk Menjaga Mereka, Dan Berlaku
Baiklah Kepada Musuhmu Untuk Mengalahkan Mereka”
(Benjamin Franklin)

“Untuk Jadi Maju Memang Banyak Hambatan. Kecewa Semenit Dua
Menit Boleh, Tetapi Setelah Itu Harus Bangkit Lagi.”
(Joko Widodo)

Jangan pernah mengharapkan keberuntungan datang menuju kita, tapi
kita sendiri yang harus berusaha sekuat tenaga mencari keberuntungan
tersebut.
(penulis)

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT, beserta Rasulnya, bangga, haru, serta bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan, halangan maupun rintangan dalam perjuangan yang panjang, saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Terima kasih kepada Allah SWT karena limpahan rahmat, dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan segala do'a, bimbingan, pengertian, perhatian, kasih sayang, semangat, serta dengan segala kesabaran dan keikhlasan.
3. Bapak Tri Widodo Besar Riyadi, S.T, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah bersedia menasehati, memberikan bimbingan, catatan serta meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan segala perhatiannya kepada kami sehingga kami selalu bersemangat dan termotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Kepada teman – teman seperjuangan tim Haha yang telah membantu dan memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan tugas akhir, terimakasih atas dukungannya.
5. Kepada semua teman – teman Teknik Mesin UMS, khususnya untuk angkatan 2013, terimakasih dukungannya.
6. Dosen – dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta, khususnya jurusan Teknik Mesin, terimakasih telah membimbing dalam perkuliahan maupun dalam hal lain.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Tugas akhir berjudul **“Pengaruh Elektroplating Nikel Terhadap Ketebalan Lapisan, Kekasaran, dan Kekerasan Permukaan Titanium Dengan Variasi Waktu 20, 40, 60, 80 Menit”**, dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunaryono, MT. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
4. Bapak Tri Widodo Besar Riyadi, ST, MSc, Ph.D selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah membimbing , mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT selaku Pembimbing Akademik.
6. Jajaran staf dan dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Amin Ya Robballamin.
Wasalammu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 18 Mei 2018

Penulis

**PENGARUH ELEKTROPLATING NIKEL TERHADAP KETEBALAN
LAPISAN, KEKASARAN, DAN KEKERASAN PERMUKAAN TITANIUM
DENGAN VARIASI WAKTU 20, 40, 60, 80 MENIT**

Danang Dany Yanto, Tri Widodo B R, ST , M.Sc, Ph.D

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : danangbavarian22@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengembangkan kekerasan permukaan titanium dengan metode elektroplating nikel. Diharapkan metode ini lebih efektif dalam segi biaya dan proses produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil kekerasan permukaan titanium setelah dilakukan elektroplating nikel. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk proses pengujian ini adalah uji ketebalan lapisan, uji kekasaran permukaan, dan uji kekerasan. Material dasar yang digunakan adalah plat titanium dengan ketebalan 3 mm dan material pelapis adalah nikel dengan metode electroplating dengan variasi waktu pencelupan 20 menit, 40 menit, 60 menit, 80 menit pada tegangan 2,8 volt. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis telah mendapatkan hasil pengujian. Proses electroplating dengan variasi waktu 80 menit pada tegangan 2,8 volt didapatkan tingkat ketebalan tertinggi 36,34 μm , kekasaran terendah terjadi pada waktu pencelupan 80 menit yaitu sebesar 0,211 μm dan kekerasan tertinggi terjadi pada waktu pencelupan 80 menit yaitu sebesar 571,42 HV, dibandingkan dengan bahan sebelum dilakukan elektroplating nikel yaitu 173,88 HV.

Kata Kunci: Titanium, elektroplating, ketebalan lapisan, kekasaran permukaan, kekerasan permukaan.

**PENGARUH ELEKTROPLATING NIKEL TERHADAP KTEBALAN
LAPISAN, KEKASARAN, DAN KEKERASAN PERMUKAAN TITANIUM
DENGAN VARIASI WAKTU 20, 40, 60, 80 MENIT**

Danang Dany Yanto, Tri Widodo B R, ST , M.Sc, Ph.D

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : danangbavarian22@gmail.com

ABSTRAC

This research was conducted to develop the surface hardness of titanium by nickel electroplating method. It is hoped that this method will be more effective in terms of cost and production process. The purpose of the research is to find out the surface hardness of titanium after electroplating nickel. In this research, the method use testing process is coating thickness, roughness test, and surface hardness test. The basic material used titanium plate with thickness 3 mm and coating material is nickel with electroplating method with variation of spraying time 20 minutes, 40 minutes, 60 minutes, 80 minutes at 2,8 volt. Base on the research that has been done, the authors have obtained the test result. The nickel electroplating process at the variation of dyeing time at 2,8 volt was found that the highest coating thickness level of 36,34 μm , the lowest roughness level occurred at 80 minutes dyeing that was 0,211 μm , and the highest surface hardness of 571,42 HV, compare to the material before nickel electroplating was 173,88 HV.

Keywords: Titanium, electroplating, coating thickness, surface roughness, surface hardness.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
Abstrak	x
Abstract	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Konsep Dasar Elektroplating.....	7
2.2.2 Unsur – Unsur Pokok Elektroplating	8
2.2.3 Proses Elektroplating	8
2.2.4 Pengertian Titanium.....	11

2.2.5 Pengertian Nikel	13
2.2.6 Pengujian Foto Mikro	15
2.2.7 Pengujian Kekasaran Permukaan	15
2.2.8 Pengujian Kekerasan	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Persiapan Bahan Dan Alat	20
3.2.1 Bahan	20
3.2.2 Alat	24
3.3 Prosedur Penelitian	33
3.4 Pengujian Foto Mikro Ketebalan	36
3.5 Pengujian Kekasaran	37
3.6 Pengujian Kekerasan	38

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia Logam Induk	39
4.2 Hasil perhitungan Ketebalan Lapisan.....	39
4.2.1 Perhitungan Tebal Lapisan Secara Teoritis	39
4.2.2 Pengukuran Ketebalan Lapisan Dengan Mikroskop .	42
4.3 Pengujian Kekasaran	45
4.4 Pengujian Kekerasan	47

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Mekanisme Proses Elektroplating	9
Gambar 2.2	Logam Nikel	14
Gambar 2.3	Skema Pengujian Vickers	17
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2	Gambar Spesimen Titanium	20
Gambar 3.3	Nikel Batangan	21
Gambar 3.4	Lrutan Nikl Sulfat (NiSO_4)	21
Gambar 3.5	Asam Hidroksida (NaOH)	22
Gambar 3.6	Asam Klorida (HCL)	22
Gambar 3.7	Resin dan Katalis	23
Gambar 3.8	Cairan Aquades	23
Gambar 3.9	Autosol	24
Gambar 3.10	Sabun	24
Gambar 3.11	Pengujian Foto Mikro Merk Raxvision	25
Gambar 3.12	Surface Roughness Tester	26
Gambar 3.13	Alat pengujian Kekerasan Mitutoyo HM-200	27
Gambar 3.14	Power Supply / Rectifier	27
Gambar 3.15	Pemanas (heater)	28
Gambar 3.16	Ultrasonic Cleaner	28
Gambar 3.17	Glas Ukur	29
Gambar 3.18	Thermomter	29
Gambar 3.19	Stopwatch	30
Gambar 3.20	Jangka Sorong	30
Gambar 3.21	Kertas Lakmus	30
Gambar 3.22	Gergaji	31
Gambar 3.23	Kertas Amplas	31
Gambar 3.24	Kain Halus	32
Gambar 3.25	Plastik Klip	32

Gambar 3.26	Kacamata.....	32
Gambar 3.27	Masker	33
Gambar 3.28	Sarung Tangan	33
Gambar 3.29	Proses Elektroplating	35
Gambar 3.30	Hasil Mounting	36
Gambar 4.1	Gambar Ketebalan Lapisan (a) 20 menit, (b) 40 menit, (c) 60 menit, (d) 80 menit	43
Gambar 4.2	Grafik Hubungan antara, waktu pelapisan, ketebalan teoritis, dan ketebalan aktual	44
Gambar 4.3	Grafik hubungan antara waktu pelapisan dengan tingkat kekasaran permukaan rata – rata lapisan	46
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara lama waktu pelapisan dengan nilai kekerasan lapisan nikel	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji komposisi kimia titanium.....	39
Tabel 4.2 Data hasil perhitungan ketebalan lapisan nikel secara teoritis dengan tegangan 2,8 volt	42
Tabel 4.3 Data hasil pengukuran ketebalan lapisan nikel secara aktual dengan tegangan 2,8 volt	44
Tabel 4.4 Data hasil pengukuran kekerasan lapisan nikel dengan tegangan 2,8 volt.....	46
Tabel 4.5 Data hasil pengujian microhardness Vickers	48