

**STUDI PENGARUH KONSENTRASI NIKEL DAN  
HIPOFOSFIT TERHADAP TEBAL LAPISAN PROSES  
ELEKTROLES NIKEL PADA BAJA ST-37**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Metalurgi Dan Material Institut Teknologi Dan Sains  
Bandung**

**Disusun oleh :**

**OKTAVIA PARLIYANTI**

**123.11.001**



**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
SEPTEMBER 2015**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Oktavia Parliyanti**

**NIM : 123.11.001**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : Sabtu, 19 September 2015**

**STUDI PENGARUH KONSENTRASI NIKEL DAN  
HIPOFOSFIT TERHADAP TEBAL LAPISAN PROSES  
ELEKTROLES NIKEL PADA BAJA ST-37**

**TUGAS AKHIR**

**OKTAVIA PALRIYANTI**

**123.11.001**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Metalurgi Dan Material Institut Teknologi Dan Sains Bandung

Menyetujui ,

Kota Deltamas, 19 September 2015

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Prof. Dr. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc

Ir. Soleh Wahyudi, M.T.

NIP :130528356

Mengetahui,

Ketua Progam Studi Metalurgi dan Material

Dr. Eng. Akhmad A. Korda, S.T., M.T.

NIP. 197412042008011011

## KATA PENGANTAR

Alhamduillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena dengan berkat lindungan dan karunia-Nya lah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “studi pengaruh konsentrasi nikel dan hypofosfit terhadap laju pelapisan proses elektrodes nikel pada baja st-37” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Program Studi Teknik Metalurgi dan Material, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Dengan terselesaikannya penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada :

1. Dr.Eng. Akhmad A. Korda, ST.,MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material FTD ITSB yang telah menyetujui penulis melakukan studi dan penelitian di program studi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc., sebagai dosen pembimbing pertama, yang telah memberikan banyak ilmu, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Ir. SolehWahyudi, MT., sebagai dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan banyak ilmu, petunjuk, bimbingan dan membantu memfasilitasi keperluan penelitian penulis.
4. Seluruh staf dosen pengajar Program Studi Teknik Metalurgi dan Material ITSB yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Fajar Firdaus dan seluruh staf dan karyawan Lab. Metalurgi Fisik dan Keramik ITB, yang telah membantu saat penulis mempersiapkan penelitian di Lab. Metalurgi Fisik dan Keramik
6. Seluruh staf dan karyawan Workshop PT. Rekayasa Plating, yang telah membantu saat penulis mempersiapkan penelitian di Workshop PT. Rekayasa Plating.
7. Seluruh staf dan karyawan Program Studi Metalurgi dan Material ITSB atas semua bantuan yang telah di berikan.
8. Bapak dan Mamah yang tak pernah henti untuk mendoakan kelancaran dalam penelitian ini, dan selalu memotivasi serta mendukung secara moril

maupun materi, yang telah membantu, membesarkan dan mendidik penulis secara baik dari segi materi maupun spiritual.

9. Farid Adhi Nugroho yang selalu memotivasi penulis untuk selalu bersemangat dan selalu menjadi kakak yang terbaik.
10. Para sahabat : Dwi Handayani, Wilda Miftakh Hida, Novia Asmala Sari, Ratna Sari dan Shinta Agustina yang selalu setia mendoakan, menemani dan memberikan dukungan kepada penulis.
11. Fakhri Huseini , yang telah banyak memberikan bantuan baik dukungan moril dan tenaga menemani penulis saat melakukan tugas akhir maupun membantu keberjalanan tugas akhir.
12. Rekan-rekan S1 : Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi dan Material ITSB yaitu Giannisa, Azmitia, M. Abdurrahman, Daken S, Wahyu Lagang, Tri Wiatno, Asep J, Sunoto M, Alfi F, dan masa Himatama yang selalu menemani dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis dan masih banyak lagi yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangannya. Namun demikian penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan ilmu dan berkah yang bermanfaat bagi penulis maupun bagi semua pihak yang memerlukan dan membacanya.

Bandung, 19 September 2015

Oktavia Parliyanti

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oktavia Parliyanti  
NIM : 123.11.001  
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

*“Pengaruh Konsentrasi Nikel Dan Hipofosfit Terhadap Tebal Lapisan Proses Elektrodes Nikel Pada Baja ST-37”*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas  
Pada tanggal : Sabtu, 19 September 2015  
Yang menyatakan

(Oktavia Parliyanti)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Ruang Lingkup .....	2
1.4. Metodologi Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Electroless Nickel Plating .....	7
2.2 Mekanisme Electroless Nickel Plating .....	8
2.2.1 Tebal Lapisan .....	9
2.3 Larutan Electroless Nickel Plating .....	10
2.3.1 Komposisi Larutan Pelapis .....	10
2.3.2 pH Larutan .....	10
2.3.3 Temperatur Larutan .....	10
2.4 Dekomposisi Larutan .....	11
2.5 Karakteristik Lapisan Elektroles Nikel .....	12
2.5.1 Komposisi Lapisan .....	12

2.5.2 Karakteristik Lapisan .....	12
2.6 Pengaruh Perlakuan Panas pada Lapisan .....	14
<b>BAB III PERCOBAAN DAN DATA .....</b>	<b>16</b>
3.1 Bahan dan Peralatan .....	17
3.2 Prosedur Percobaan .....	18
3.2.1 Preparasi benda uji dan Pembuatan Larutan Elektrodes Nikel .....	18
3.2.2 Tahap Pelapisan .....	19
3.3 Pengujian dan Data Pengujian .....	20
3.3.1 Penimbangan Berat Lapisan .....	20
3.3.2 Pengukuran Ketebalan Lapisan .....	21
3.3.3 Pengukuran Kekerasan Lapisan .....	22
3.3.4 Pengujian Metalografi Lapisan .....	23
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Mekanisme Pelapisan .....	24
4.2 Pengaruh Konsentrasi Nikel dan Hipofosfit Terhadap Tebal Lapisan .....	25
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Nikel dan Hipofosfit Terhadap Tebal lapisan .....	25
4.2.2 Penentuan Kondisi Terbaik pada Nikel dan Hipofosfit .....	27
4.3. Analisis Karakteristik Lapisan Elektrodes Nikel .....	27
4.3.1. Analisis Struktur Mikro Lapisan .....	28
4.3.2. Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Lapisan .....	29
4.3.3. Transformasi Struktur Lapisan Akibat Perlakuan Panas .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir .....	5
Gambar 2.1	Skema Sederhana Tangki Pada Proses Elektrodes nikel .....	7
Gambar 2.2	Keseragaman lapisan hasil (a) Elektrodes Nikel , (b) nickel electroplating .....	7
Gambar 2.3	Struktur Amorf Lapisan Elektrodes Nikel Plating Hasil Difraksi Sinar-x Sebelum Mengalami Perlakuan Panas .....	13
Gambar 2.4	Struktur mikro lapisan nikel-fosfor pada arah melintang lapisan.....	13
Gambar 2.5	Diagram Fasa Nikel-Fosfor .....	15
Gambar 3.1	Pencelupan Spesimen dalam Larutan Pelapis .....	20
Gambar 4.1	Pengaruh Konsentrasi Nikel terhadap Tebal Lapisan .....	25
Gambar 4.2	Pengaruh Konsentrasi Hipofosfit terhadap Tebal Lapisan .....	26
Gambar 4.3	Struktur Mikro Lapisan Elektrodes Nikel pada Baja ST-37 : (A) Bentuk Lapisan EN dengan Perbesaran 100 $\mu$ m, (B) Bentuk Lapisan EN pada Daerah Lengkungan dengan Perbesaran 100 $\mu$ m, (C) Bentuk Lapisan EN Secara Menyeluruh dengan Perbesaran 1 mm .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Pengujian yang Dilakukan dalam percobaan .....	16
Tabel 3.2	Perhitungan Konsentrasi Larutan .....	19
Tabel 3.3	Data Berat Lapisan Per Satuan Luas .....	21
Tabel 3.4	Hasil Pengukuran Ketebalan Lapisan .....	21
Tabel 3.5	Data Kekerasan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas .....	22
Tabel 4.1	Hubungan antara Kekerasan Lapisan Sebelum dan Sesudah di Heat Treatment dengan Temperatur 400°C .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Diagram Alir Percobaan .....	34
LAMPIRAN B	Ukuran Benda Uji .....	35
LAMPIRAN C	Perhitungan Berat Endapan Per Satuan Luas .....	36
LAMPIRAN D	Hasil Difraksi Sinar-X .....	37
LAMPIRAN E	Proses Pelapisan Elektrodes Nikel .....	38