

SKRIPSI
ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA
PROSES ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS
CHROM TERHADAP KETEBALAN DAN
KEKASARAN



IRADI
03051181419014

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

SKRIPSI
ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA
PROSES ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS
CHROM TERHADAP KETEBALAN DAN
KEKASARAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH:
IRADI
03051181419014

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA PROSES
ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS CHROM TERHADAP
KETEBALAN DAN KEKASARAN**


SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

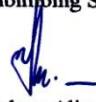
OLEH :

**IRADI
03051181419014**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyadi Yanti, S.T, M.Eng, Ph.D.
NIP. 19741225 199702 1 001

Inderalaya, Oktober 2018
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi


Ir. Helmy Alian, M.T
NIP. 19591015 198703 1 006

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisa Pengaruh Variasi Tegangan Pada Proses Elektroplating Baja Dilapis Chrom Terhadap Ketebalan dan Ketebalan” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Oktober 2018.

Indralaya, 22 Oktober 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

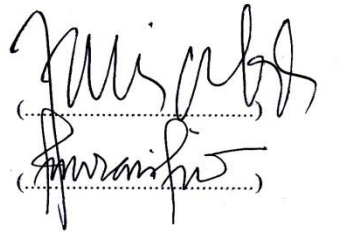
Ketua :

1. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 196004071990031003



Anggota :

2. Ir. H. Zainal Abidin, M.T
NIP. 195809101986021001
3. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 197909272003121004

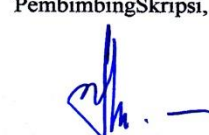


Mengetahui
& Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Ir. Helmy Alian, M.T
NIP. 19591015 198703 1 006

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

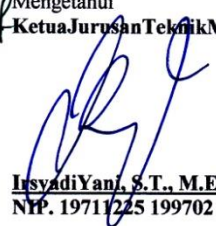
SKRIPSI

NAMA : IRADI
NIM : 03051181419014
JURUSAN : TEKNIK MESIN
BIDANG STUDI : MATERIAL
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI
TEGANGAN PADA PROSES
ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS
CHROM TERHADAP KETEBALAN DAN
KEKASARAN
DIBUAT TANGGAL : APRIL 2018
SELESAI TANGGAL : OKTOBER 2018

Indralaya, Oktober 2018
Diperiksa dan disetujui oleh

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing,


Irsyadi Yan, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001


Ir. Helmy Alian, M.T
NIP. 195910151987031006

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IRADI

NIM : 03051181419014

Judul : ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA
PROSES ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS CHROM
TERHADAP KETEBALAN DAN KEKASARAN

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Oktober 2018



IRADI
NIM. 03051281419069

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IRADI

NIM : 03051181419014

Judul : ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA
PROSES ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS CHROM
TERHADAP KETEBALAN DAN KEKASARAN

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat menjadi sarjana Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Analisa Pengaruh Variasi Tegangan Pada Proses Elektroplating Baja Dilapis Chrom Terhadap Ketebalan Dan Kekasaran”.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
2. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Ir. Helmy Alian, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu selama proses penyelesaian skripsi;
4. Bapak Dr. Dewi Puspita Sari, S.T, M.T selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin;
5. Kedua Orang Tua Zainudin (Alm) dan Lasma (Alm), Kakak Kandung saya Animan beserta Keluarga besar yang selalu mendukung dan mendoa'kan selama proses menempuh kegiatan akademik di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya ini;
6. Terima kasih kepada kekasih tercinta Selvydy yang telah memberikan suport,dukungan, doa dan meluangkan waktunya untuk menemani dalam suksesnya skripsi saya;
7. Terima kasih kepada Keluarga besar Ibu Anita dan Ayah Marsudin yang telah memberikan radi mensupport dan mengizinkan radi untuk mengerjakan skripsi sampai larut malam;

8. Seluruh staf pengajar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, untuk semua ilmunya selama penulis menimba ilmu di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
9. Para Karyawan dan staff Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, Kak Iwan selaku koordinator Lab. CNC Produksi Mesin, Pak Suyatno selaku koordinator Lab Material Mesin, Kak Yan, Kak, Sapril, Kak Guntur, Kak Akhirudin yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
10. Rombongan Dmapals yang sudah mensupport sukses nya skripsi walaupun lebih banyak cawa daripada implementasi, Ayik, Iwa, Furqon, Tirta, Angga, Sony;
11. Rekan-rekan SK seperjuangan Ayik, Prima, Nico, Rifki yang telah mensupport selama proses skripsi ini;
12. Teman-teman di Teknik Mesin seluruh angkatan Teknik Mesin 2014;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Inderalaya, Oktober 2018



Penulis

RINGKASAN

ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA PROSES ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS CHROM TERHADAP KETEBALAN DAN KEKASARAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Oktober 2018

Iradi; dibimbing oleh Ir.Helmy Alian, M.T

Analysis The Influence Of Voltage Variations In The Electroplating Process Of Steel Coated Chrom on Thickness And Roughness

xv + 71 Halaman, 4 tabel, 39 gambar, 1 lampiran.

RINGKASAN

Seiring dengan perkembangan teknologi banyak barang yang diciptakan oleh manusia dimana semua barang dari logam. Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Karbon pada baja mempunyai fungsi sebagai unsur penguat, penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan dan kekuatan kandungan unsur karbon pada baja. Baja tersebut supaya kelihatan indah dan tahan korosi dilakukan proses elektroplating. Elektroplating adalah proses pengendapan ion-ion pada suatu logam dasar katoda (proses elektrolisa), pengendapan pada katoda terjadi karena perpindahan ion-ion bermuatan listrik dari anoda dengan perantara larutan elektrolit, terjadi terus menerus pada tegangan konstan sehingga terjadi pengendapan & menempel pada logam. Pada proses *electroplating* saya menerapkan tiga tahapan antara lain yaitu: Tahap persiapan, tahap pelapisan, tahap pengujian. Pada tahap persiapan ini bahan dan alat yang dilakukan antara lain: Spesimen baja karbon rendah JIS G 3101 SS 400, larutan senyawa *nickel* untuk proses awal sebelum dilakukannya pelapisan *chrom decorative* menggunakan larutan diantaranya *Ni Sulfat*, *Ni Chlorid*, *Boric Acid*, larutan senyawa *chrom* untuk proses pelapisan *chrom decorative* menggunakan larutan diantaranya *chromic acid*, asam sulfat sebagai katalis *chrom*. Spesimen baja

dipotong dengan ukuran 50 mm x 40 mm x 4 mm sebanyak 9 keping, spesimen dikelompokkan dengan tegangan listrik 7,5 voltase, 9 voltase, 12 voltase yang akan di *electroplating* dengan lama waktu perendaman 20 menit, 40 menit, 60 menit. Pada tahap pelapisan ini setelah bahan, alat, spesimen dan larutan elektrolit sudah siap, maka selanjutnya merangkai rangkaian yang akan digunakan. Bertambahnya lapisan pada baja karbon rendah selama proses *electroplating* disebabkan oleh proses pencelupan yang bervariasi di bak pelapisan sehingga berat berpengaruh sebelum dan sesudah pelapisan, seperti variasi tegangan 7,5 voltase 60 menit penambahan selisih berat dengan nilai yang baik dari variasi tegangan lainnya, berat awalnya sebelum *chrom* 169,67gram setelah dilapisi *chrom* beratnya 172,14gram. Pelapisan ketebalan terbaik adalah pelapisan dengan tegangan 9 volt dengan lama waktu 60 menit dengan nilai 0,0097 μm hasil pelapisan yang baik dari data diperoleh bahwa semakin lama waktu proses *electroplating* maka semakin tebal. Pada pengujian kekasaran permukaan maka didapatkan nilai kekasaran yang lebih kecil karena pada pengujian kekasaran yang nilainya kecil maka permukaannya halus sebaliknya nilai kekasaran tinggi maka permukaan lapisan itu tidak halus seperti variasi tegangan 7,5 volt 60 menit yang kekasaran permukaannya 1,22 sedangkan dengan variasi tegangan 7,5 volt 60 menit dan 9 volt 40 menit nilai kekasarannya tinggi 2,25 dan 1,91 karena proses awal saat pengamplasan sebelum di *chrom* dan pencucian spesimen sebelum di celupkan di larutan lapisan tidak bersih.

Kata kunci: *Electroplating, Chrom, Baja Karbon Rendah, Ketebalan, Kekasaran, Berat.*

SUMMARY

ANALYSIS THE INFLUENCE OF VOLTAGE VARIATIONS IN THE ELECTROPLATING PROCESS OF STEEL COATED CHROM ON THICKNESS AND ROUGHNESS

The Scientific Writing in form of Script, Oktober 2018

Iradi; supervised by Ir.Helmy Alian, M.T

xv+ 54 Pages, 4 Tables, 28 Pictures, 1 Appendixe.

SUMMARY

Along with the development of technology, many goods are created by humans where all the goods from metal. Steel is a metal alloy with iron as a basic element and carbon as its main alloying element. Carbon in steel has a function as a hardening element, adding carbon to steel can increase hardness and strength of the carbon element in steel. The steel is to make it look beautiful and corrosion resistant by electroplating. Electroplating is the process of deposition of ions in a cathode-based metal (electrolysis process), deposition of the cathode occurs because of the transfer of electrically charged ions from the anode by intermediate electrolyte solution, occurs continuously at a constant voltage so that precipitation occurs and attaches to the metal . In the electroplating process I applied three steps, namely: Preparation stage, coating stage, testing phase. In this preparation stage the materials and tools that are carried out include: Low carbon steel specimens JIS G 3101 SS 400, solution of a nickel compound for the initial process before performing decorative chromium coating using a solution such as NiSulfate, NiChloride, Boric Acid, the chrom compound solution for the chrom decorative coating process uses a solution including chromic acid, sulfuric acid as a chrom catalyst. The steel specimens were cut to a size of 50 mm x 40 mm x 4 mm as many as 9 pieces, the specimens were grouped with 7.5 volt voltage, 9 voltages, 12 voltages to be electroplated with a soaking time of 20 minutes, 40 minutes, 60 minutes. At this coating stage after the materials, tools, specimens and electrolyte solutions are ready, then the sequence of the series will be used. Increasing the coating on low carbon steel during the electroplating process is caused by a varying dyeing process in the coating tub so that the weight influences before and after coating, such as 7.5 volt voltage variation of 60 minutes adding weight difference with good value from other voltage variations, initial weight before chrom 169.67 gram after being coated with chrom the weight is 172.14gram. Coating the best thickness is coating with a voltage of 9 volts with a natural time of 60 minutes with a value of 0.0097 μm which results from a good coating of data obtained that the longer the time the electroplating process is thicker. On the surface roughness test, the value of the roughness is smaller

because in the roughness test the value is small, the surface is smooth, the roughness value is high, the surface of the layer is not smooth, such as a variation of 7.5 volt 60 minutes, the surface roughness is 1.22 while the variation 7.5 volt voltage 60 minutes and 9 volts 40 minutes high roughness values 2.25 and 1.91 Because to the initial process when sanding before chroming and washing the specimen before the coating is not clean.

Keywords: *Low Carbon Steel, Chrom, Thickness, Rudeness, Weight*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ixx
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.1 Baja	5
2.1.2 Baja Karbon Rendah (<i>Low Carbon Steel</i>)	5
2.1.3 Baja karbon Menengah (<i>Medium Carbon Steel</i>)	6
2.1.4 Baja Karbon Tinggi (<i>High Carbon Steel</i>)	6
2.2 Pelapisan Logam	6
2.2.1 Pelapisan Logam Ditinjau Dari Sifat Elektrokimia	7
2.2.2 Pelapisan Listrik (<i>Electroplating</i>)	7
2.2.3 Larutan Pelapisan	10
2.3 Faktor-Faktor Proses <i>Electroplating</i>	11
2.4 Proses <i>Electroplating</i>	13
2.4.1 Proses Persiapan	13
2.5 Proses Pelapisan	14
2.5.1 Proses Pengerjaan Akhir	16
2.6 Pelapisan <i>Chrom</i>	16
2.7 Ketebalan Lapisan.....	18
2.8 Berat Lapisan	19
2.9 Kekasaran Lapisan	19

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan	22
3.3.1 Alat	22
3.3.2 Bahan	23
3.4 Prosedur Penelitian	23
3.4.1 Tahap Persiapan.....	23
3.4.2 Tahap Pelapisan.....	25
3.4.3 Tahap Pengujian	26
3.5 Analisa dan Pengolahan Data	26
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengujian Komposisi Kimia.....	27
4.2 Proses Pelapisan	27
4.3 Penimbangan Berat Awal dan Berat Akhir Lapisan.....	28
4.4 Grafik Besar Perubahan Berat Lapisan	29
4.5 Pengujian Ketebalan Awal dan Ketebalan Akhir Lapisan.....	30
4.6 Grafik Besar Perubahan Ketebalan Lapisan.....	31
4.7 Pengujian Kekasaran Lapisan <i>Chrom</i>	31
4.8 Grafik Kekasaran Lapisan	32
4.9 Analisa Dan Hasil Pengujian.....	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	37
DAFTAR RUJUKAN	i
LAMPIRAN.....	i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rangkaian Dasar Unsur Proses Elektroplating	8
Gambar 2.2 Unsur Pokok Proses Pelapisan	11
Gambar 0.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 0.2 Spesimen Yang Digunakan Untuk Proses Elektroplating	23
Gambar 4.1 Grafik Berat Lapisan Sebelum dan Sesudah di <i>Chrom</i>	28
Gambar 4.2 Grafik Ketebalan Lapisan Sebelum dan Sesudah di <i>Chrom</i>	30
Gambar 4.3 Grafik Kekasaran Lapisan <i>Chrom</i> Setelah Proses <i>Electroplating</i> ..	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Komposisi Baja Karbon Rendah JIS G 3101 SS 400.....	26
Tabel 4.2 Hasil berat awal dan berat akhir lapisan <i>chrom</i>	28
Tabel 4.3 Hasil pengujian ketebalan awal dan ketebalan akhir lapisan <i>chrom</i> ...	29
Tabel 4.4 Hasil Pengujian kekasaran lapisan <i>chrom</i>	31

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dewasa ini yang semakin pesat banyak barang yang diciptakan oleh manusia, dimana semua barang tersebut banyak terbuat dari logam. Barang-barang dari logam ini memerlukan sentuhan akhir atau finishing agar dapat terlihat lebih menarik dan tahan lama. Baja adalah salah satu jenis logam yang paling banyak digunakan dalam keperluan industri dibidang teknik, terdapat banyak macam dengan sifat dan karakter yang berbeda-beda baja dipergunakan didalam bidang yang luas bukan saja dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut, konstruksi dan sebagainya (Ananta dan Sakti, 2016).

Dalam proses pelapisan logam termasuk kedalam proses pengerjaan akhir (*metal finishing*). Fungsi utama dari pelapisan logam adalah memperbaiki penampilan misalnya: pelapisan emas, perak, kuningan, dan tembaga, bisa juga memperbaiki kehalusan atau bentuk permukaan dan toleransi logam dasar, misalnya: pelapisan nikel, dan *chromium*. Selain itu juga melindungi logam dasar dari korosi baik itu melindungi dengan logam yang lebih mulia seperti pelapisan platina, emas dan baja atau melindungi dengan logam dasar yang kurang mulia seperti pelapisan seng pada baja dan terakhir adalah meningkatkan ketahanan produk terhadap gesekan (abrasi), misalnya pelapisan *chromium* keras (Nurbanasari *et.al*, 2015).

Elektroplating berkembang sangat pesat dengan menjelma menjadi industri kecil dan menengah, perlahan proses pelapisan listrik ini menjadi kebutuhan di bidang perindustrian dan menjadi pilihan utama dari berbagai metode pelapisan yang lain dikarenakan prosesnya mudah serta biaya yang relatif terjangkau juga bahan-bahan yang digunakan mudah terjangkau (Supriadi, 2010).

Elektroplating atau biasa disebut dengan lapis listrik adalah suatu proses pengendapan logam pada permukaan suatu logam atau logam (benda kerja), secara elektrolisa endapan yang terjadi bersifat *adhesive* terhadap logam dasar. Penulis mencoba untuk menganalisis proses elektroplating dengan variabel tegangan dan lama proses elektroplating, dimana variabel inilah yang mampu divariasikan dengan pasti, jika dibandingkan dengan variabel yang lainnya rapat arus dan tegangan yang diberikan pada proses elektroplating akan sangat mempengaruhi hasil akhir dari pelapisan dan lama waktu proses pelapisan akan sangat mempengaruhi ketebalan dari pelapisan dan permukaan pelapisan (Saleh, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini penulis akan melihat nilai dari variasi tegangan ketebalan dan kekasaran pelapisan dan rapat arus tetap terhadap baja karbon rendah dengan lapisan *chrom* yang digunakan setelah proses elektroplating dilakukan. Dengan demikian penulis akan mengangkat dan membuat skripsi dengan judul **“ANALISA PENGARUH VARIASI TEGANGAN PADA PROSES ELEKTROPLATING BAJA DILAPIS CHROM TERHADAP KETEBALAN DAN KEKASARAN”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, perumusan masalah yang penulis angkat adalah “Mencari hasil perbandingan nilai variasi tegangan terhadap pengaruh ketebalan, berat dan kekasaran dari lapisan *chrom* pada spesimen plat baja karbon rendah JIS G 3101 SS 400 dengan proses elektroplating”.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan spesimen uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon rendah JIS G 3101 SS 400.
2. Larutan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *chromic acid* (CrO_3) yang merupakan bahan pelapis pada baja karbon rendah, derajat keasaman yang digunakan 4,5 sampai dengan 5 larutan asam sulfat (H_2SO_4) sebagai katalis *chrom*.
3. Pada penelitian ini penulis menerapkan variasi tegangan selama proses pelapisan *chrom* berlangsung 7,5 Voltase, 9 Voltase, 12 Voltase dan lama waktu proses elektroplating yang dipilih adalah 20, 40, dan 60 menit.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis pengaruh proses ketebalan lapisan *chrom*, berat lapisan *chrom* dan kekasaran lapisan *chrom* pada spesimen setelah proses elektroplating.
2. Untuk mendapatkan hasil perbandingan ketebalan awal serta akhir, berat awal serta akhir dan kekasaran permukaann pada proses lapisan *chrom* dengan variasi tegangan, lama waktu elektroplating.
3. Untuk menganalisis cacat-cacat hasil pelapisan *chrom* pada proses elektroplating.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dan memberikan manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan faktor yang terjadi dihasil lapisan *chrom* pada proses elektroplating dengan menggunakan material pelapis yaitu *chrom acid*.
2. Memberikan kontribusi atau pengetahuan kepada mahasiswa teknik mesin khususnya dan civitas akademik dalam mengetahui ketebalan pelapisan, berat pelapisan dan kekasaran lapisan *chrom* pada baja karbon rendah dengan proses electroplating.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, A. M. (2011). Analisa Pengaruh Besar Tegangan Listrik Terhadap Ketebalan Pelapisan *Chrom* Pada Plat Baja Karbon Rendah Dengan Proses *Electroplating*. Tugas Akhir Teknik Mesin, Universitas Hasanudin Makasar.
- Ananta, H. R., Sakti, A. M. (2016). Pengaruh Variasi Waktu Celup dan Kuat Arus Terhadap Ketebalan Permukaan dan Struktur Mikro Baja ST41 Pada Proses Pelapisan Nikel. *JTM*. Vol. 04, No.03 Tahun 2016: 479-488.
- Basmal, Bayu, S., Sri, N. (2012). Pengaruh Suhu dan Waktu Pelapisan Pada Baja Karbon Rendah Secara *Electroplating* Terhadap Nilai Ketebalan dan Kekasaran. Vol. 144, No. 2, April 2012: 23-28.
- Callister, A. W. (2000). *Material Science and Engineering*. United States.
- Charles, G. M. (2012). Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketebalan Lapisan dan Laju Korosi (*Mpy*) Hasil *Electroplating* Baja Karbon Rendah Dengan Pelapis Nikel. *Jurnal*.
- Deviana, R., Sakti, A. M. (2014). Pengaruh Waktu Pencelupan dan Temperatur Proses Elektroplating Terhadap Ketebalan dan Kekerasan Permukaan Baja ST42. *JTM*. Vol. 03, No. 01 Tahun 2014: 176-183.
- Furqon, G. N., Sulistijono. (2015). Pengaruh Densitas Arus dan Waktu Kontak Efektif Elektrolit Gel Terhadap Ketebalan dan Kekuatan Lekat Lapisan Khrom Pada Baja Dengan Metode Elektroplating. *Jurnal Teknik Mesin ITS*. Vol. 04, No. 01, ISSN: 2337-3559.
- Komang, A. W., Eko, E. S., Teguh, R., & Nanang, D. W. (2015). Analisa Pengaruh Krom Baja ASSAB DF 3 Terhadap Bentuk Korosi Pada Tegangan dan Waktu *Electroplating*. ISSN: 1979-5858.
- Mustopo, D. Y. (2011). Pengaruh Waktu Terhadap Ketebalan dan *Advesivitas* Lapisan Dasar Dengan Lapisan Dasar Tembaga dan Tembaga *Nikel*. Tugas Akhir Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret.
- Nurbanasari, M., Adintianto, R., Amos, PPH. (2015). Proses Pelapisan Chromium Pada Plat Baja Karbon Rendah. ISBN: 978-979-95620-0.
- Paridawati, (2013). Analisa Besar Pengaruh Tegangan Listrik Terhadap Ketebalan Pelapisan *Chrome* Pada Plat Baja Dengan Proses *Electroplating*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, Vol. 1.
- Protsenko, V. S. (2011). *Preparation and Characterization of Nanocrystalline Hard Chromium Coatings Using Eco-Friendly Trivalent Chromium Bath*. Departement of Physical chemistry Ukrainian State University of Chemical Technology GagarinAv. 8, Ukraine.
- Purwanto, H., Bondan, M. S. (2017). Pengaruh Waktu Pelapisan Elektro Nikel Khrom Dekoratif Terhadap Ketebalan Kekerasan dan Kekasaran Lapisan. *Momentum*. Vol. 13, No. 01, April 2017: 7-10.
- Raharjo, S. (2010). Pengaruh Variasi Tegangan Listrik dan Waktu Proses *Electroplating* Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Khrom. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS.

- Saleh, A. A. (2014). *Electroplating Teknik Pelapisan Logam Dengan Cara Listrik*. Bandung: PT. Yrama Widya.
- Suchaimi, M., Rochman, R., Hariyati, P. (2017). Pengaruh Jarak *Nozzle* dan Tekanan Gas Pada Proses Pelapisan FeCrBMnSi Dengan Metode *Wire Arc Spray* Terhadap Ketahanan *Thermal*. *Jurnal Teknik ITS*. Vol. 06, No. 01, 2017. ISSN: 2337-3559.
- Supriadi, H. (2010). Studi Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi Rapat Arus Pada *Hard Chrome Electroplating* Terhadap Karakteristik Permukaan Baja Karbon Rendah. *Jurnal Mechanical*. Vol. 01, No. 01, Maret 2010.
- Surdia, P. I. T., & Saito, P. D. S. (1999). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Syarief, A. (2007). Uji Ketebalan dan Kekerasan Lapisan *Chrom* Keras Plat Baja ST37. *Info Teknik*. Vol. 08, NO. 01, Juli 2007.
- Tarwijayanto, D., Raharjo, P. W., Teguh, t. (2013). Pengaruh Arus dan Waktu Pelapisan Hard Chrome Terhadap Ketebalam Lapisan dan Tingkat Kekerasan Mikro Pada Baja Karbon Rendah AISI 1026 Dengan Menggunakan *CrO3 250 gr/l* dan *H2SO4 2,5 gr/l* Pada Proses Elektroplating. *Mekanika*. Vol. 11, No. 02, Maret 2013.