

**PENGARUH PREPARASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN
TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KUAT LEKAT DAN
KETEBALAN LAPISAN HASIL ELEKTROPLATING PADA
BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI



OLEH :

IRFAN ROSYIDI B.S

NPM. 12520037

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

2019



**PENGARUH PREPARASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN
TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KUAT LEKAT DAN
KETEBALAN LAPISAN HASIL ELEKTROPLATING PADA
BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana S1**

IRFAN ROSYIDI B.S

NPM. 12520037

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**Judul Skripsi :Pengaruh Preparasi Kekasaran Permukaan Dan
Tegangan Listrik Terhadap Kuat Lekat Dan
Ketebalan Lapisan Hasil Elektroplating Pada Baja
Karbon Rendah**

Nama Penulis : Irfan Rosyidi B.S

NPM. : 12520037

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

Pembimbing I



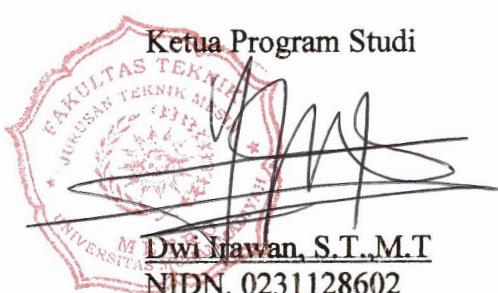
Asroni, S.T.,M.T
NIDN. 0212128703

Pembimbing II



Eko Budiyanto S.T.,M.T
NIDN. 0222048902

Ketua Program Studi



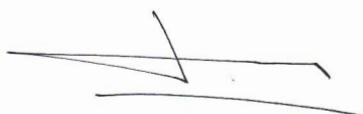
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Oleh Irfan Rosyidi Bagus Sadewa Ini,

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 08 Agustus 2019.

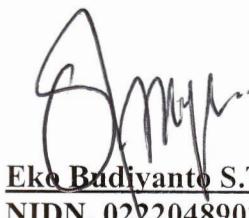
Tim Penguji:

Penguji Ketua,



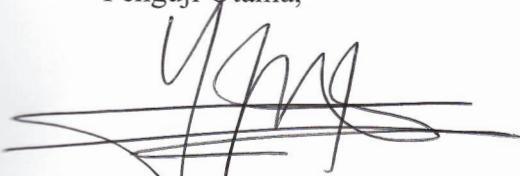
Asroni, S.T.,M.T.
NIDN. 0212128703

Penguji sekretaris,



Eko Budyanto S.T.,M.T
NIDN. 0222048902

Penguji Utama,



Dwi Irawan, S.T.,M.T
NIDN. 0231128602

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik,



Kemas Ridhuan, S.T.,M.Eng.
NIDN.0210096904

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Rosyidi Bagus Sadewa
NPM : 125200037
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Preparasi Kekasarahan Permukaan Dan Tegangan Listrik Terhadap Kuat Lekat Dan Ketebalan Lapisan Hasil Elektroplating Pada Baja Karbon Rendah” adalah karya saya dan bukan plagiat.

Apabila di kemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, Juli 2019
Yang membuat pernyataan,



Irfan Rosyidi B.S.
NPM. 12520037

ABSTRAK

SADEWA, IRFAN ROSYIDI BAGUS. 2019, " Pengaruh Preparasi Kekasaran Permukaan Dan Tegangan Listrik Terhadap Kuat Lekat Dan Ketebalan Lapisan Hasil Elektroplating Pada Baja Karbon Rendah". Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, Pembimbing (I) Asroni, S.T., M.T., Pembimbirng (II) Eko Budiyanto, S.T., M.T.

Baja karbon rendah adalah baja yang hanya terdiri dari besi (Fe) dan karbon (C) tanpa ada bahan paduan dan unsur lain yang kadang terdapat pada baja karbon seperti Si,mn,P dan lain sebagainya walaupun dengan presentase yang sangat kecil yang biasa dinamakan *impurities*. Baja karbon rendah merupakan salah satu jenis logam yang banyak diaplikasikan pada dunia industri terkait dengan penanganan asam, basa, ataupun garam namun jenis logam ini memiliki keterbatasan dalam hal korosi. Baja dengan kadar karbon rendah memiliki kekuatan yang relatif rendah tetapi memiliki keuletan yang relatif tinggi. Elektroplating pada dasarnya teknik pelapisan logam atau biasa disebut *chrome* oleh masyarakat umum, bertujuan untuk melapisi logam agar tahan terhadap karat dan juga untuk menambah nilai keindahan. Selain itu menambah tingkat kekerasan permukaan logam. Pelapisan logam dapat berupa lapis seng, galfanis, perak, emas, tembaga, nikel dan krom. Tujuan untuk penelitian ini adalah mengetahui ketebalan yang optimal dari proses elektroplating. Elektroplating yang dilakukan menggunakan bahan baja karbon rendah menggunakan variasi kekerasan permukaan menggunakan amplas 400, 600 dan 800 serta tegangan listrik 4 volt, 8 volt, dan 12 volt. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat lekat yang mendapatkan hasil serupa dengan nilai $> 20 \text{ MPa}$ dikarenakan alat uji sudah mencapai batas maksimal dan pengukuran ketebalan menggunakan mikrometer skrup. Pada hasil pengujian didapatkan nilai ketebalan terbesar 0,07 mm pada kekerasan amplas 600 dan tegangan listrik 12 volt.

Kata Kunci : Baja Karbon Rendah, Kekasaran Permukaan, Tegangan Listrik, Elektroplating, Ketebalan.

ABSTRACT

SADEWA, IRFAN ROSYIDI BAGUS. 2019, "The Effect of Surface Roughness and Electricity Preparation on the Adhesion Strength and Thickness of Electroplating Coatings in Low Carbon Steel". An Undergraduate Thesis. Mechanical Engineering Department, Engineering Faculty, Muhammadiyah University of Metro, Advisor (I) Asroni, S.T., M.T., Pembimbing (II) Eko Budiyanto, S.T., M.T.

Low carbon steel is steel that only consists of iron (Fe) and carbon (C) without any alloying material and other elements that are sometimes found in carbon steels such as Si, mn, P and so on even though with a very small percentage commonly called impurities. Low carbon steel is one type of metal that is widely applied to the world of industry related to the handling of acids, bases, or salts but this type of metal has limitations in terms of corrosion. Steel with low carbon content has a relatively low strength, but possesses a relatively high tenacity. Electroplating is basically a metal coating technique or commonly called chrome by the general public, aiming to coat the metal to be resistant to corrosion and also to add value to beauty. In addition, it increases the level of hardness of the metal surface. Metal coating can be in the form of zinc, galfanis, silver, gold, copper, nickel and chrome. The purpose of this study is to determine the optimal thickness of the electroplating process. Electroplating is carried out using low carbon steel materials using variations in surface roughness using sandpaper 400, 600 and 800 as well as 4 volt, 8 volt and 12 volt electrical voltages. Tests carried out are thickness measurements using a coupled micrometer. In the test results obtained the largest thickness value of 0.07 mm at 600 roughness sandpaper and 12 volt electrical voltages. Tests carried out are sticky strength tests that get results similar to the value $> 20 \text{ MPa}$ because the test equipment has reached the maximum limit and thickness measurements using a coupled micrometer. In the test results obtained the largest thickness value of 0.07 mm at 600 roughness sandpaper and 12 volt electrical voltage.

Keywords: Low Carbon Steel, Surface Roughness, Electrical Voltage, Electroplating, Thickness.

MOTTO

**“Apa yang membuatmu tak nyaman adalah kesempatan terbesarmu
untuk tumbuh”
(Bryant McGill)**

**“Lakukanlah sekarang. Terkadang “nanti” bisa jadi “tak pernah”.
(Anonim)**

**“Janganlah menangis karena keadaan, menangislah karena
kesempatan yang tidak kau perjuangkan ”
(Penulis)**

PERSEMBAHAN

Terucap syukur penulis kepada Allah SWT, Yang telah memberi perlindungan dan kelancaran serta hidayah-Nya selama penelitian skripsi ini, solawat beserta salam juga tak lupa penulis lantunkan kepada baginda rasulullah SAW, yang menjadi sumber inspirasi penulis untuk selalu menjadi lebih baik lagi.

Dalam kesempatan ini, penulis persembahkan karya ini kepada :

1. Ayahanda Shodikin dan Ibunda Siti Yatimah yang sangat berjasa dalam kehidupan saya, yang selalu memberi nasehat pada saat saya mendapat kesulitan dalam segala hal dan yang selalu memberikan semangat saat badan dan pikiran mulai lelah, terimakasih atas kasih sayang, cinta, dan ketulusan serta doa yang terus mengalir.
2. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik yang telah banyak membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.
3. Siti mayang sari yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam segala hal yang menyulitkan dalam penulisan skripsi ini.
4. Kepada Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik yang selalu ada dalam jiwa.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro yang menjadi kebanggaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT, atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program sarjana di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Dengan terselesaiannya proposal skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Kemas Ridhuan, S.T.,M.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Dwi Irawan, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Asroni, S.T.,M.T. Sebagai Pembimbing I atas waktu dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Eko Budiyanto, S.T.,M.T. Sebagai Pembimbing II atas waktu dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang terlibat dalam semua kegiatan penulis semasa perkuliahan.
7. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungannya baik moral maupun materi.

8. Serta rekan – rekan seperjuangan di Fakultas Teknik khususnya angkatan 2014 Universitas Muhammadiyah Metro yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Metro, 15 Juli 2019
Penulis

Irfan Rosyidi B.S

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Baja	5
2.2. Baja Karbon	5

2.2.1. Si dan Mn	6
2.2.2. Phopor	7
2.2.3. Shulfur.....	7
2.2.4. Menurut komposisi kimianya.....	8
2.3. Baja Karbon Rendah	9
2.4. Metode-metode Coating	11
2.4.1. <i>Dip Coating</i>	12
2.4.2. <i>Spray Coating</i>	12
2.4.3. <i>Spin Coating</i>	12
2.5. Elektroplating.....	12
2.6. Dasar-Dasar Pelaksanaan Plating	15
2.7. Faktor-Faktor Yang Mempegarahi Elektroplating	16
2.8. Fungsi Elektroplating.....	19
2.9. Nikel.....	20
2.9.1. Sifat-sifat nikel.....	21
2.10. Ketebalan Elektroplating.....	22
2.11. Kelekatan Elektroplating.....	23
2.12. Pelapisan Nikel.....	24
2.13. Proses Pelapisan	25
2.13.1. Proses Persiapan Pengeraaan (<i>Pre Treatment</i>)	25
2.13.2. Proses Pelapisan Listrik (Elektroplating)	26
2.14. Proses Pengeraaan Akhir (<i>Post Treatment</i>)	28
BAB III METODE PENELITIAN	30

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	30
3.2. Alat Dan Bahan	30
3.2.1. Alat	30
3.2.2. Bahan	31
3.3. Prosedur Penelitian	31
3.4. Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
5.1. Hasil	37
4.1.1. Pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan dengan amplas 400 terhadap ketebalan.....	37
4.1.2. Pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan dengan amplas 600 terhadap ketebalan.....	38
4.1.3. Pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan dengan amplas 800 terhadap ketebalan.....	40
4.1.4. Pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan dengan amplas 400 terhadap kerekatan	41
4.1.5. Pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan dengan amplas 600 terhadap kerekatan	42
4.1.6. Pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan dengan amplas 800 terhadap kerekatan	43
4.2. Komperasi pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan baja karbon rendah pada proses elektroplating terhadap ketebalan dan kerekatan	39

4.2.1. Komperasi pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan baja karbon rendah terhadap kerekatan	44
4.2.2. Komperasi pengaruh variasi kekasaran permukaan bahan baja karbon rendah terhadap ketebalan	45
4.3. Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2.Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar, 2.1 Baja Karbon	6
Gambar, 2.2 Silicon dan Mangan.....	6
Gambar, 2.3 Phosphor.....	7
Gambar, 2.4 Shulfur.....	7
Gambar, 2.5 Baja Karbon Rendah	11
Gambar, 2.6 Rangkaian Dasar Elektik untuk Elektroplating.....	13
Gambar, 2.7 Alat pengukur ketebalan mikrometer skrup	23
Gambar, 2.8 Alat Uji Kerekatan <i>PosiTTest AT-M Adhesion Tester</i>	23
Gambar, 2.9 Skematis Rangkaian Elektroplating	26
Gambar, 3.1 Skematis Rangkaian Lapisan lisrik	32
Gambar, 3.2 Benda Uji.....	36
Gambar, 3.3 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar, 4.1 grafik pengaruh variasi tegangan terhadap ketebalan lapisan pada kekasaan amplas 400.....	38
Gambar, 4.2 grafik pengaruh variasi tegangan terhadap ketebalan lapisan pada kekasaan amplas 600.....	39
Gambar, 4.3 grafik pengaruh variasi tegangan terhadap ketebalan lapisan pada kekasaan amplas 800.....	40
Gambar, 4.4 grafik pengaruh variasi tegangan terhadap kerekatan lapisan pada kekasaan amplas 400.....	41
Gambar, 4.5 grafik pengaruh variasi tegangan terhadap kerekatan lapisan pada kekasaan amplas 600.....	42
Gambar, 4.6 grafik pengaruh variasi tegangan terhadap kerekatan lapisan pada kekasaan amplas 800.....	43

Gambar, 4.7 grafik hubungan antara tegangan listrik dengan kekasaran amplas terhadap kerekatan lapisan nikel	44
Gambar, 4.8 grafik hubungan antara tegangan listrik dengan kekasaran amplas terhadap ketebalan lapisan nikel	45

DAFTAR TABEL

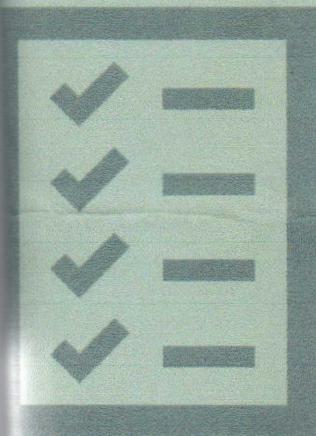
Tabel 4.1 Hasil pengukuran ketebalan bahan dengan kekasaran permukaan amplas 400.....	37
Tabel 4.2 Hasil pengukuran ketebalan bahan dengan kekasaran permukaan amplas 600.....	39
Tabel 4.3 Hasil pengukuran ketebalan bahan dengan kekasaran permukaan amplas 800.....	40
Tabel 4.4 Hasil pengukuran kerekatan bahan dengan kekasaran permukaan amplas 400.....	41
Tabel 4.5 Hasil pengukuran kerekatan bahan dengan kekasaran permukaan amplas 600.....	42
Tabel 4.6 Hasil pengukuran kerekatan bahan dengan kekasaran permukaan amplas 800.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lembar Dokumentasi
- Laporan Hasil Pengujian.
- SK Uji Plagiat.
- SK Ujian Komprehensif.
- Berita Acara Ujian Komprehensif.
- Rekapitulasi Nilai Ujian Komprehensif.
- Formulir Pengajuan Judul Skripsi.
- Lembar Asistensi Pembimbing I.
- Lembar Asistensi Pembimbing II.
- Daftar Saran Ujian Proposal Skripsi.
- Daftar Saran Seminar Hasil Skripsi.
- Daftar Saran Ujian Komprehensif.
- Daftar Riwayat Hidup.



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO



SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)

Nomor: 400/II.3.AU/F/UPI-UK/2019

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : IRFAN ROSYIDI BS
NPM : 12520037
Jenis Karya Ilmiah : SKRIPSI

Judul :

PENGARUH PREPARASI KEKASARAN PERMUKAAN DAN TEGANGAN LISTRIK TERHADAP KETEBALAN LAPISAN HASIL ELEKTROPLATING PADA BAJA KARBON RENDAH

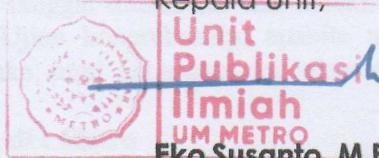
Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi Turnitin. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 30 Juli 2019

Kepala Unit,



Eko Susanto, M.Pd. Kons.

NIDN 0213068302

Dewantara No.116
Kec. Metro Timur Kota
Pimpung, Indonesia

www.upi.ummetro.ac.id
ummetro@gmail.com