

**ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR HASIL
PROSES *PLASMA NITRIDING* BAJA S45C TERHADAP
KETAHANAN KOROSI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
Program Pendidikan Strata Satu**



Oleh :

MAHENDRI CAKRA YASA

41187001160059

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR HASIL PROSES *PLASMA* *NITRIDING* BAJA S45C TERHADAP KETAHANAN KOROSI

Nama : Mahendri Cakra Yasa
NPM : 41187001160059
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 25 Juli 2023

Tim Penguji

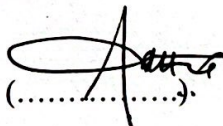
Tanda Tangan

Anggota I : Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
NIK 45102012018001



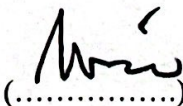
(.....)

Anggota II : R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
NIK 45101032013007



(.....)

Anggota III : Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
NIK 45104052015010



(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR HASIL PROSES *PLASMA* *NITRIDING* BAJA S45C TERHADAP KETAHANAN KOROSI

Disusun oleh:

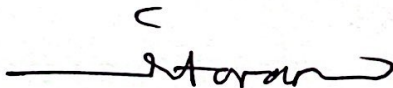
MAHENDRI CAKRA YASA

41187001160059

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25 Juli 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Ahsan, S.Pd., S.T., M.T.
NIK 45502012018051

Pembimbing II

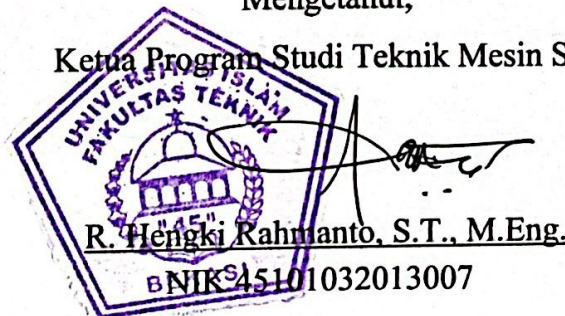


Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.
NIK 45104052015009

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
B NIK 45101032013007

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahendri Cakra Yasa
NIM : 41187001160059
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : mahendricakrayasa08@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Hasil Proses *Plasma Nitriding* Baja S45C Terhadap Ketahanan Korosi”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 25 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



(Mahendri Cakra Yasa)

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis penjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Hermanto, Drs., M.M., M.Pd. Selaku Rektor Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak H. Sugeng, S.T, M.T. Sebagai ketua Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. Sebagai Kaprodi Teknik Mesin S1.
4. Bapak H. Ahsan S.T, M.T. dan Bapak Riri Sadiana, S.Pd., M.Si Sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang meluangkan waktu dan tenaga membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kedua Orang Tua yang membesarkan penulis sampai sebesar ini.
6. Teman-teman Teknik Mesin khususnya angkatan 2016 yang sudah berjuang dari awal kuliah sampai lulus.

Atas kehendaknya semoga kita diberikan nikmat dan berkah dari Allah SWT. Penulis merasa sadar diri atas skripsi ini jauh dari sempurna, sebab kurangnya ilmu yang miliki. Oleh sebab itu, penulis berterimakasih dan meminta maaf atas banyak kekurangan dari penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Bekasi, 25 Juli 2023



Mahendri Cakra Yasa

ABSTRAK

Penelitian ini adalah Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Hasil Proses *Plasma Nitriding* Baja S45C Terhadap Ketahanan Korosi. Rumusan masalah yang terjadi adalah apakah variasi parameter suhu *plasma nitriding* mempengaruhi ketahanan korosi dan jenis korosi yang apa terjadi. Tujuan Proses *heat treatment plasma nitriding* untuk mengetahui nilai ketahanan korosi yang dihasilkan dari variasi temperatur material Baja S45C setelah proses *plasma nitriding* dan jenis korosi yang terjadi dari perbedaan variasi temperatur material Baja S45C tersebut. Penelitian berkaitan dengan perkembangan teknologi khususnya dalam bidang perlakuan panas proses *plasma nitriding* dan proses ketahanan korosi, serta sebagai peningkatan pengetahuan *plasma nitriding* dan dapat mengetahui parameter temperatur laju korosi akibat *plasma nitriding* material Baja S45C. Metode penelitian yang didapat adalah menganalisa material Baja S45C terhadap ketahanan korosi, temperatur yang digunakan 350 °C, 420 °C dan 500 °C waktu penahanan 4, 8, 15, 21, 39, 63 dan 73 jam. kesimpulannya bahwa laju korosi pada proses *plasma nitriding* hasil dari mesin *salt spray test* oleh empat *sample* Baja S45C meningkat berbanding lurus dengan waktu proses *plasma nitriding* dan mempengaruhi bercak karat. Semakin tinggi *persentase* bercak karat. waktu dan suhu perlakuan panas berbanding lurus dengan peningkatan *persentase* bercak karat.

Kata kunci : *Heat Treatment, Plasma Nitriding, Baja S45C, Korosi*

ABSTRACT

This research is an analysis of the effect of temperature variations resulting from the plasma nitriding process of S45C steel on corrosion resistance. The formulation of the problem that occurs is whether variations in plasma nitriding temperature parameters affect corrosion resistance and the type of corrosion that occurs. Purpose of the plasma nitriding heat treatment process is to determine the value of corrosion resistance resulting from variations in temperature of the S45C Steel material after the plasma nitriding process and the type of corrosion that occurs from differences in temperature variations of the S45C Steel material. Research related to technological developments, especially in the field of heat treatment of plasma nitriding processes and corrosion resistance processes, as well as increasing plasma nitriding knowledge and being able to determine the temperature parameters of corrosion levels due to plasma nitriding of S45C Steel material. The research method obtained was to analyze S45C steel material for corrosion resistance, the temperature used was 350 °C, 420 °C and 500 °C when removed 4, 8, 15, 21, 39, 63 and 73 hours. The conclusion is that the corrosion rate in the plasma nitriding process result of machine by four samples of S45C steel increases in direct proportion to the plasma nitriding process time and affects the rust spots. The higher the proportion of rust spots. the time and temperature of the heat treatment is directly proportional to the increase in the proportion of rust spots.

Keywords : Heat Treatment, Plasma Nitriding, S45C Steel, Corrosion

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Baja.....	5
2.1.1 Klasifikasi Baja.....	5
2.2 Berdasarkan jumlah dari komponennya.....	6
2.3 Sifat-sifat Baja.....	6
2.2 Baja S45C	7
2.3 Teori Dasar Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	8
2.4 Proses Pengerasan (<i>Hardening</i>).....	9
2.5 <i>Normalizing</i>	9
2.6 <i>Tempering</i>	10
2.7 Lama Waktu Penahanan (<i>Holding Time</i>).....	11
2.8 Proses <i>Plasma Nitriding</i>	12
2.8.1 Keuntungan Proses <i>Plasma Nitriding</i>	12
2.8.2 Kerugian Proses <i>Plasma Nitriding</i>	13
2.9 Korosi.....	13
2.9.1 Faktor terjadinya korosi	13
2.9.2 Bentuk proses korosi.....	14
2.9.3 Dampak Terjadinya Korosi.....	15
2.9.4 Jenis-Jenis Korosi Dan Cara Mencegahnya.....	16

2.9.5	Usaha yang digunakan untuk mencegah korosi :	17
2.9.6	Ruang Lingkup Pengujian Korosi.....	18
2.9.7	Metode Yang Digunakan Untuk Mengetahui Pengujian Korosi	18
2.9.9	Tujuan Pengujian Korosi	20
2.9.10	Pengadaan Bahan Uji.....	22
2.10	Mesin <i>Salt Spray Test</i>	30
2.10.1	Penjelasan Mesin <i>Salt Spray Test</i>	30
2.10.2	Tujuan <i>Salt Spray Test</i>	30
2.11	Macam-Macam Unsur Paduan Logam	43
2.12	Pengaruh Unsur Paduan Pada Baja.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		46
3.1	Diagram Alur Penelitian	46
3.2	Tempat Penelitian	47
3.3	Bahan Yang Digunakan	47
3.4	Peralatan Dan Bahan Pengujian.....	49
3.4.1	Mesin <i>Salt Spray Test</i>	49
3.4.2	Bagian-Bagian Pada Mesin <i>Salt Spray Test</i>	50
3.4.3	<i>Liquid Nitrogen YDS-20</i>	51
3.4.4	Cairan <i>Trichloroe Thylene</i>	52

3.4.5	<i>Steel Weighing Scales</i>	52
3.4.6	<i>Steel Cutter</i>	53
3.4.7	Baja S45C	53
3.5	Proses <i>Plasma Nitriding</i>	53
3.6	Prosedur dan Tata Cara Pengujian Mesin <i>Salt Spray Test</i>	54
3.6.1	Uji Laju Nilai Korosi	54
3.6.2	Metode Uji Dan Kondisi.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Data Referensi.....	57
4.1.1	<i>Chemical Composition</i>	57
4.1.2	<i>Mechanical Properties</i>	57
4.2	Hasil Uji Nilai Korosi	58
4.2.1	<i>Sample Baja S45C Setelah Proses Plasma Nitriding</i>	58
4.3	Grafik <i>Persentase</i> Dan Tabel Hasil Pengujian dari Mesin <i>Salt Spray Test</i>	66
BAB V PENUTUP.....		72
DAFTAR PUSTAKA		73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Material.....	48
Tabel 3.2 <i>Mechanical Properties</i>	48
Tabel 3.3 Hasil Tes Aktual <i>Before and After Salt Spray Test</i>	56
Tabel 4.1 Komposisi Material.....	57
Tabel 4.2 <i>Mechanical Properties</i>	57
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 4 Jam.....	59
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 8 Jam	60
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 15 Jam.....	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 21 Jam.....	62
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 39 Jam.....	63
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 63 Jam.....	64
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Dari Mesin <i>Salt Spray Test</i> Selama 73 Jam	65
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Grafik Dan Tabel Dari Mesin <i>Salt Pray Test</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Temperature Range For Heat Treatment Process</i>	9
Gambar 2.2 <i>Mesin Salt Spray Test</i>	30
Gambar 2.3 <i>Power Switch</i>	31
Gambar 2.4 <i>Drain Opening/Closing Valve</i>	31
Gambar 2.5 <i>Low Level Switch</i>	32
Gambar 2.6 <i>Saturated Barrel</i>	32
Gambar 2.7 <i>Water Hose</i>	33
Gambar 2.8 <i>Seal Tank</i>	33
Gambar 2.9 <i>Brine Water</i>	34
Gambar 2.10 <i>Sample Produk</i>	34
Gambar 2.11 <i>Run Switch</i>	35
Gambar 2.12 <i>Camber Temperature</i>	35
Gambar 2.13 <i>Saturator Temperature</i>	36
Gambar 2.14 <i>Pressure Line</i>	36
Gambar 2.15 <i>Spray Line</i>	37
Gambar 2.16 <i>Adjust Press Valve</i>	37
Gambar 2.17 <i>Turn Off The Spray Button</i>	38
Gambar 2.18 <i>Time Setting Button</i>	38
Gambar 2.19 <i>Cycle Timer</i>	39
Gambar 2.20 <i>Time And The Instrument Started Working</i>	39
Gambar 2.21 <i>Instrument Case</i>	40
Gambar 2.22 <i>Cycle Timer</i>	40
Gambar 2.23 <i>Spray Control Button Spray Time And Cycle</i>	41

Gambar 2.24 <i>Instrument Star Working</i>	41
Gambar 2.25 <i>Turn Off The Spray Time And Program Control</i>	42
Gambar 2.26 <i>Defog Switch</i>	42
Gambar 2.27 <i>Drain Valve</i>	43
Gambar 3.1 <i>Diagram Alur Penelitian</i>	46
Gambar 3.2 <i>Baja S45C</i>	47
Gambar 3.3 <i>Mesin Salt Spray Test</i>	49
Gambar 3.4 <i>Tabel Fungsi Indikator</i>	50
Gambar 3.5 <i>Liquid Nitrogen YDS-20</i>	51
Gambar 3.6 <i>Cairan Trichlore Thylene</i>	52
Gambar 3.7 <i>Timbangan Berat Baja S45</i>	52
Gambar 3.8 <i>Steel Cutter</i>	53
Gambar 3.9 <i>Baja S45C</i>	53
Gambar 3.10 <i>Contoh Proses Plasma Nitriding</i>	54
Gambar 4.1 <i>Sample Baja S45C</i>	58
Gambar 4.2 <i>Persentase Karat Hasil Proses Plasma Nitriding</i>	66
Gambar 4.3 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 4 Jam</i>	67
Gambar 4.4 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 8 Jam</i>	67
Gambar 4.5 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 15 Jam</i>	68
Gambar 4.6 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 21 Jam</i>	69
Gambar 4.7 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 39 Jam</i>	69
Gambar 4.8 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 63 Jam</i>	70
Gambar4.9 <i>Hasil Pengujian Dari Mesin Salt Spray Test Selama 73 Jam</i>	70

New CEK Plagiat_Turnitin_Mahendri Cakra Yasa_41187001160059_Teknik Mesin

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	es.scribd.com Internet Source	7%
2	repository.unismabekasi.ac.id Internet Source	6%
3	www.scribd.com Internet Source	2%
4	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	1%
5	lppmunigresblog.files.wordpress.com Internet Source	1%
6	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1%
7	eprints.untirta.ac.id Internet Source	<1%
8	123dok.com Internet Source	<1%
9	www.pakarkimia.com Internet Source	<1%

10	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
11	Submitted to Academic Library Consortium Student Paper	<1 %
12	repository.president.ac.id Internet Source	<1 %
13	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
14	biography.omicsonline.org Internet Source	<1 %
15	riset.unisma.ac.id Internet Source	<1 %
16	idoc.pub Internet Source	<1 %
17	dendi128.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	e-journal.president.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.ejournal.sttmandalabdg.ac.id Internet Source	<1 %
20	www.trodat-printy-4810.fr Internet Source	<1 %
21	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %

22	journal.unifa.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
24	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.univ-tridinanti.ac.id Internet Source	<1 %
26	jurnal.uhn.ac.id Internet Source	<1 %
27	m.lyhonedtube.com Internet Source	<1 %
28	sinta.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
29	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
30	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
31	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
32	Submitted to Keimyung University Student Paper	<1 %
33	docplayer.info Internet Source	<1 %

34	ejournal.kahuripan.ac.id Internet Source	<1 %
35	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.unpar.ac.id Internet Source	<1 %
37	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
38	farabisuhud.blogspot.com Internet Source	<1 %
39	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
40	vdocuments.mx Internet Source	<1 %
41	acikerisim.aku.edu.tr:8080 Internet Source	<1 %
42	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
43	www.docstoc.com Internet Source	<1 %
44	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
45	apotikkatodik.com Internet Source	<1 %

46	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
47	saltspraytest.blogspot.com Internet Source	<1 %
48	adoc.pub Internet Source	<1 %
49	enjiner.com Internet Source	<1 %
50	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
51	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
52	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
53	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
54	www.scilit.net Internet Source	<1 %
55	www.semanticscholar.org Internet Source	<1 %
56	zycoluffy21.blogspot.com Internet Source	<1 %