

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Enni Iswanti

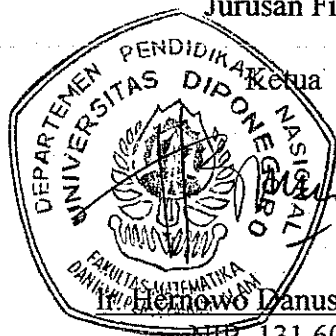
NIM : J2D 096 I65

Judul : Karburasi dengan Metode *Sputtering* untuk Meningkatkan Kekerasan dan Ketahanan Korosi Besi

Telah diujikan pada ujian sarjana pada tanggal 20 Juli 2001 dan dinyatakan lulus.

Semarang, Juli 2001

Jurusan Fisika



Ir. Hermowo Danusaputro, M.T.
NIP. 131 601 938

Tim Penguji

Ketua

Drs. Soenarto
NIP. 130 205 450

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Enni Iswanti

NIM : J2D 096 I65

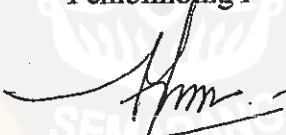
Judul : Karburasi dengan Metode *Sputtering* untuk Meningkatkan Kekerasan
dan Ketahanan Korosi Besi

Telah disetujui dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.

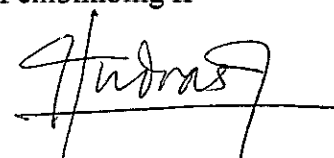
Semarang, Juli 2001



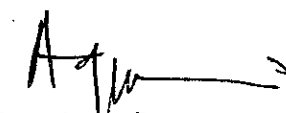
Pembimbing I


DR. Muhammad Nur, DEA
NIP. 131 874 475

Pembimbing II


Drs. Indras M. MSi
NIP. 132 000 000

Pembimbing III


Drs. Agus Santoso
NIP. 330 001 934

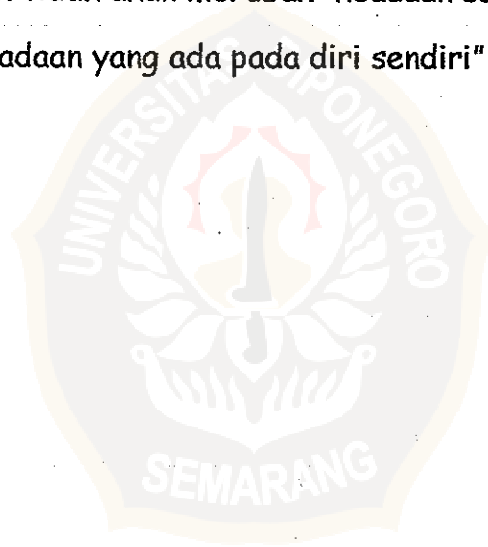
HALAMAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat"

(Q.S. Al-Mujaadilah : 11)

"Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri sendiri"

(Q.S. Ar-Ra'd : 11)



Penulis persembahkan kepada:

- *Ibunda tercinta dan almarhum Bapak*
- *Adik-adikku (Arin, Tari) yang penulis sayangi*
- *Seluruh keluargaku*
- *Rekan-rekan Fisika '96*
- *Almamater tercinta*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan ketabahan, kesabaran dan kekuatan Iman pada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun tugas akhir dengan judul “Karbonasi dengan Metode Sputtering untuk Meningkatkan Kekerasan Besi dan Ketahanan Korosinya” yang menjadi syarat untuk memperoleh gelar Kesarjanaan (S1) dalam bidang Fisika pada Jurusan Fisika-MIPA Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sekiranya ada saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs, Mustafid, M.Eng, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Hernowo Danusaputro, MT, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. M. Nur, DEA, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan saran-saran selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

4. Bapak Drs. Indras. M, MSi, selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan saran-saran pada penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Agus Santoso, selaku pembimbing di P3TM-BATAN yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran pada penulis.
6. Bapak Tjipto, Bu Lely dan Bu Ratmi yang telah memberi masukan dalam penelitian ini.
7. Bapak Karmadi, Slamet, Sumarmo, Sumadji, Kirno dan staf lainnya yang membantu dalam penelitian ini.
8. Ibunda tercinta, Arin, Tari dan seluruh keluarga yang telah banyak sekali memberikan bantuan dan dorongan moril serta do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
9. Rekan-rekan mahasiswa angkatan '96 dan semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung pada penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman kost Sakarosa, terima kasih atas dukungannya dan bantuannya.

Demikian kata pengantar dari penulis bila ada kesalahan dan kekurangan penulis mohon maaf sebesar-besarnya.

Semarang, Juli 2001

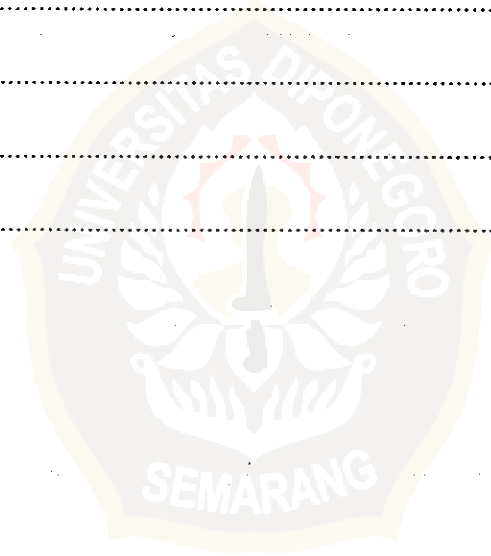
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Istilah.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiv
Intisari.....	xv
Abstract.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Plasma.....	5

2.2 Sputtering.....	7
2.2.1 Proses pembentukan lapisan tipis.....	10
2.3 Bahan Logam Dan Sifat-sifatnya.....	11
2.3.1 Ketidakempurnaan Kristal.....	11
2.3.2 Difusi Atom.....	16
2.4 Kekerasan.....	18
2.5 Korosi.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat Penelitian.....	25
3.2 Bahan Dan Alat Penelitian.....	25
3.2.1 Bahan Penelitian.....	25
3.2.2 Alat Penelitian.....	26
3.2.2.1 Alat Sputtering.....	26
3.2.2.2 Alat Uji Kekerasan.....	28
3.2.2.3 Alat Uji Korosi.....	29
3.3 Cara Melakukan Penelitian.....	31
3.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.3.2 Persiapan.....	32
3.3.3 Proses Karburasi.....	32
3.3.4 Uji Kekerasan Mikro.....	33
3.3.5 Uji Korosi.....	33
3.4 Variabel.....	34

3.5 Analisa Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karburasi Dan Kekerasan.....	35
4.1.1 Pengaruh Waktu Deposisi Terhadap Kekerasan	35
4.1.2 Pengaruh Suhu Substrat Terhadap Kekerasan	37
4.2 Ketahanan Korosi	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Tumbukan Ion Dan Partikel Target	7
Gambar 2.2 Cacat Titik dalam Sebuah Kristal.....	13
Gambar 2.3 Dislokasi pada Kristal.....	14
Gambar 2.4 Slip Akibat Pergerakan Dislokasi Sisi.....	15
Gambar 2.5 Slip Akibat Pergerakan Dislokasi Ulir	15
Gambar 2.6 Pergerakan Atom dalam Mekanisme Difusi.....	17
Gambar 2.7 Mekanisme Difusi	18
Gambar 2.8 Skema Alat Uji Korosi Tipe Sel Tiga Elektroda.....	23
Gambar 3.1 Skema Alat Sputtering DC	28
Gambar 3.2 Alat Uji Kekerasan	29
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Grafik Fungsi Angka Kekerasan terhadap Waktu Deposisi untuk Suhu 400°C	36
Gambar 4.2 Grafik Fungsi Angka Kekerasan terhadap Suhu Substrat untuk Waktu Deposisi 3 jam.....	38
Gambar 4.3 Grafik Tafel dan Kerapatan Arus Korosi untuk Sampel Standar	40
Gambar 4.4 Grafik Tafel dan Kerapatan Arus Korosi untuk Sampel 1	40
Gambar 4.5 Grafik Tafel dan Kerapatan Arus Korosi untuk Sampel 2	41
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Waktu Deposisi dengan Laju Korosi.....	42

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Tabel Pengurangan Laju Korosi.....	43
--	----



DAFTAR ISTILAH

- Batas butir** : batas permukaan yang memisahkan dua daerah butir yang mempunyai orientasi berbeda.
- Deformasi** : perubahan bentuk dan/atau ukuran suatu benda yang bersamaan terjadinya keadaan bertegangan.
- Deformasi plastis** : perubahan bentuk atau ukuran yang tetap pada suatu benda tanpa mengalami keretakan, sebagai akibat dari penerapan tegangan yang melebihi batas lentingnya.
- Eksitasi** : suatu proses yang terjadi ketika sebuah elektron memperoleh energi untuk pindah ke suatu keadaan kuantum yang lebih tinggi dari keadaan dasarnya.
- Elektrolit** : larutan yang menghantarkan arus listrik dan terurai menjadi ion-ionnya.
- Grafik tafel** : grafik yang diperoleh dari uji korosi dengan menggunakan sel tiga elektroda
- Ikatan kovalen** : ikatan antara dua atom yang terjadi akibat berbagi elektron
- Ikatan logam** : interaksi antara ion dengan elektron yang memberi sumbangan besar pada tenaga ikat.
- Indentor** : Penumbuk
- Ionisasi** : proses terlepasnya elektron-elektron partikel gas yang terikat.
- Karburasi** : Penambahan unsur karbon pada permukaan besi dari luar

- untuk mengubah sifat permukaannya.
- KHN** : (Knoop Hardness Number) angka kekerasan dari uji Knoop
- Oksidasi** : suatu yang membangkitkan elektron.
- Pompa difusi** : jenis pompa dengan sistem kerja berdasarkan pada pengembunan uap minyak dan mempunyai tingkat kevakuman 10^{-6} torr ($1,32 \times 10^{-9}$ atm).
- Pompa rotari** : jenis pompa dengan sistem kerja berdasarkan pepampatan udara dan mempunyai tingkat kevakuman 10^{-3} torr ($1,32 \times 10^{-9}$ atm).
- Reduksi** : Suatu reaksi penangkapan elektron
- Sputtering** : proses penembakan bahan padat dengan partikel berenergi tinggi yang menyebabkan atom permukaan bahan terlepas
- VHN** : (Vickers Hardness Number) angka kekerasan dari uji Vickers

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I : Data Angka Kekerasan Mikro rata-rata.....	48
Lampiran II : Contoh Perhitungan Ralat KHN rata-rata.....	49
Lampiran III : Data Hasil Uji Kekerasan Mikro	50
Lampiran IV : Perhitungan Laju Korosi.....	52
Lampiran V : Foto Alat Penelitian.....	53
Lampiran VI : Tabel Energi dan Panjang Ikatan.....	55

