

**PENGARUH PENAMBAHAN PANi/m-ZrO₂ PADA CAT
TERHADAP KEMAMPUAN MENGHAMBAT LAJU KOROSI
LOGAM BAJA ST-42**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Starta Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



AHMAD RIFAI

19511398

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ahmad Rifai
NIM : 19511398
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Penambahan PANi/m-ZrO₂ pada Cat Terhadap Kemampuan Menghambat Laju Korosi Logam Baja ST-42

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk Memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 08 Agustus 2024


Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Munafi, S.Si., M.Si.
NIK. 19840805 201701 11

Dosen Pembimbing Pendamping




Rizki Dwi Ardika, S.T., M.T.
NIK. 19960103 202403 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Rifai

NIM : 19511398

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini Menyatakan Bahwa Skripsi saya dengan judul “Pengaruh Penambahan PANi/m-ZrO₂ pada Cat Terhadap Kemampuan Menghambat Laju Korosi Logam Baja ST-42” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Ponorogo, 15 Agustus 2024

Mahasiswa,



Ahmad Rifai

NIM. 19511398

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ahmad Rifai
NIM : 19511398
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Penambahan PANi/m-ZrO₂ pada Cat Terhadap Kemampuan Menghambat Laju Korosi Logam Baja ST-42
Telah di uji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji tugas akhir jenjang strata (S1) pada
Hari : Kamis
Tanggal : 15 Agustus 2024
Nilai :

Dosen Penguji,

Ketua Penguji

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II



Dr. Munaji, S.Si., M.Si.
NIK. 19840805 201701 11



Ir. Fadelan, M.T.
NIK. 19610509 199009 12



Dr. Kuntang Winangun, M.Pd.
NIK. 19900421 202109 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12




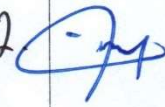




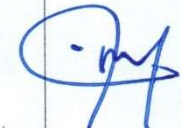


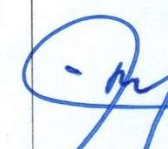
Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 201909 13






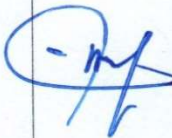
**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Ahmad Rifai
 NIM : 19511398
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan PANi/M-2rO₂ Pada
Cat Terhambat Kemampuan Menghambat Laju Korosi Logam ...
 Dosen Pembimbing I : Dr. Murnaji, S.Si., M.Si.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	13/10/23	Pengenalan PANi / 2rO ₂ dan Pembagian Materi penelitian (Pembagian judul)	Perdalam lagi materi ² tentang PANi / 2rO ₂ dan cari referensi baik jurnal nasional maupun internasional	
2	6/11/23	Penyusunan BAB I (tatar belah, Rumusan masalah & tujuan)	Perbaiki penulisan narasi secara efisien dan tidak bertele-tele. Perhatikan tanda baca penulisan.	
3	7/11/23	Revisi BAB I & penambahan Manfaat dan Batasan Penelitian.	Memperbaiki penulisan narasi pada beberapa poin manfaat dan batasan masalah.	
4	29/01/24	Ceking BAB I	Perhatikan tanda baca penulisan. Lanjut BAB 2	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	28/02/24	BAB 2	Pengumpulan jurnal penelitian terdahulu sebagai pendukung Penelitian.	
6	02/04/24	BAB 2	Penguatan isi teori di paragraf dan ditulis secara efisien.	
7	13/04/24	BAB 2	Perhatikan tanda baca dan Penulisan.	
8	07/05/24	BAB 2.	lanjut BAB 3.	
9	4/05/24	BAB 3	Sesuaikan penulisan dan Penyusunan sesuai buku panduan	
10	20/5/24	BAB 3	Ace Uji Proposal	




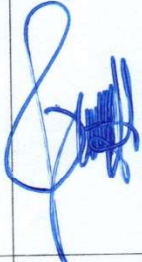


No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	15 Juli 2024	Analisis Data Tafel	Fisij Tafel menggunakan E-Chem Analyst, cari yang Chi-Square baik	
12	16 Juli 2024	Analisis Data Tafel	Ceking data hasil analisis E-Chem Analyst Corrosion rate	
13	31 Juli 2024	Draft Laporan Skripsi	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar pada Bab 2 dibuat ulang - Gambar pada Bab IV diperbesar - Ditambahkan Grafik per hari: hari 7 dan 21. 	
14	5 Agustus 2024	Bab IV	- Ditambahkan pembahasan mengenai mekanisme penghambatan lin korosi oleh lapisan PANI/ ZnO_2 .	
15	6 Agustus 2024	Bab IV	- Ditambahkan Gambar simulasi mekanisme korosi masuk kedalam lapisan.	
16	08 Agustus 2024	Bab V	Ace Rjian Skripsi.	







BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Rifan
 NIM : 195 11398
 Judul Skripsi : Pengaruh penambahan PANi/m-ZnO₂ pada Cat terhadap kemampuan menghambat laju korosi logam Baja ST-92.
 Dosen Pembimbing II : Rizki Dwi Ardika, S.T., M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	04/04	BAB 1 & 2	Pemadatan dan Harari Proposal skripsi.	
2	15/05/24	BAB 2 & 3	Pemadatan Harari Proposal skripsi dan perhatikan Penulisan tanda baca.	
3	5/08/24	Substrat Pengujian	Kestapan substrat sebelum pengecatan. (ampas perhalus lagi per permukaan logam)	
4	12/06/24	Substrat Pengujian	Jeruk PANi/m-ZnO ₂ di ayak dekuran 3x & kali	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	19/06 24	Substrat pengujian	lanjut pengujian.	
6	26/06 24	Pengujian H-1	Perhatikan Grafik. OCP dan Tafel usahakan dapat kan Grafik yang halus.	
7	3/07 24	Pengujian. H-7	Perhatikan Caraan Ion korosif berpengaruh atau tidak terhadap hasil pengujian	
8	10/07 24	Pengujian H-14	Perhatikan sambungan. Cup arus pengujian. agar pengujian lancar - - -	
9	17/07 24	Pengujian. H-21.	Jegera fitting data dan memulai analisa data.	
10	24/07 24	Analisa data Tafel	Perhatikan angka Corrosion rate dan Echesquare	

No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	31/07 24	Analisis Data Tafel	Jangan lupa untuk mencari nilai Corrosion rate yang relevan.	
12	02/08 24	Analisis Data Tafel	Logut untuk memulus pembuatan Grafik Corrosion rate.	
13	05/08 24	Grafik Corrosion rate	Gunakan software selain ms. excel	
14	06/08 24	BAB IV	Certakan sebagai narasi untuk men jelaskan data & grafik yang di dapat.	
15	07/08 24	BAB IV & V	buat buatlah isi penjabaran hasil penelitian.	
16	08/08 24	OKE	Acc Sidang Semoga lancar	

MOTTO

**Tetap Berbuat Baik Untuk Siapapun, Karena Kebaikan Yang Kita Berikan
Akan Mengembalikan Hal-Hal Baik Untuk Kita Sendiri**

“بِاللّٰهِ فِي سَبِيلِ الْحَقِّ فَاسْتَقْبَلْ خَيْرَاتِ”

**“Meraih Tekad, Meraih Rida Allah Dan Menempuh Jalan Kebenaran, Maka
Kami Akan Bertaruh Jiwa Raga Mendapatkan Hasil Terbaik Dalam Kebaikan”**



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas ijin dan karunianya akhirnya saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan semoga dapat bermanfaat bagi diri saya pribadi dan pembaca pada umumnya. Karya ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak dan Ibu saya tercinta terima kasih atas dukungan, motivasi dan maupun tenaga dan materi.
2. Bapak Dr. Munaji, S.Si., M.Si. dan Bapak Rizki Dwi Ardika, S.T., M.T. selaku dosen pemimping yang terus memberi dukungan dan bantuan buat saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Bambang Wahrudin, M.Pd.I, Dr. Alip Sugianto, M.Hum, dan Dr. Sumaji, M.Pd selaku mentor saya selama berada di universitas muhammadiyah ponorogo.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Saudari Anita Xtisani Trisna, S.E yang telah menemani dan memberikan semangat dari awal mengerjakan hingga menyelesaikan skripsi saya.
6. Sahabat dan teman teman seperjuangan di kantor BP3DI, Tim Riset Cat Anti Korosi dan Wisuda angkatan 57 yang selalu saling memberi bantuan dan bantuan semangat.

Mohon maaf kepada semua pihak yang tidak saya sebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih atas bantuan Selama ini semoga Tuhan melimpahkan segala kebaikan, selalu semangat untuk menyambut masa depan yang lebih cerah.

PENGARUH PENAMBAHAN PANI/M-ZRO₂ PADA CAT TERHADAP KEMAMPUAN MENGHAMBAT LAJU KOROSI LOGAM BAJA ST-42

Ahmad Rifai, Munaji, Rizki Dwi Ardika

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

email : ar708863@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini akan menguji seberapa besar pengaruh laju korosi apabila cat dasar di campurkan dengan bahan-bahan tambahan yang mengandung zat anti korosi. Penelitian ini berfokus pada bahan campuran PANi/ZrO₂, dalam bahan ini terdapat 4 fasa diantaranya, kubik (c), tetragonal (t), Tetragonal-monoklinik (tm), dan monoklinik (m). Penelitian ini akan fokus pembahasan pada fasa monoklinik dengan presentase komposisi yang diatur sebesar 2,5%, 5%, 7,5%, 10% yang akan di campurkan kedalam cat dasar. Obyek yang akan digunakan adalah logam baja ST-42 dimana logam tersebut merupakan logam yang sering digunakan untuk kegiatan sehari-hari. Pengujian penelitian ini menggunakan metode Tafel dan didapatkan hasil pengujian akhir sampel logam tanpalapisan mendapatkan besaran nilai laju korosi 1,055mpy, sampel dengan lapisan cat mendapatkan nilai besaran laju korosi sebesar 0,671mpy, sampel dengan lapisan cat + PANi/ 2,5% m-ZrO₂ mendapat besaran nilai laju korosi sebesar 0,459mpy, sampel dengan lapisan cat + PANi/ 5% m-ZrO₂ mendapat besaran nilai laju korosi sebesar 0,3998mpy, sampel dengan lapisan cat + PANi/ 7,5% m-ZrO₂ mendapat besaran nilai laju korosi sebesar 0,3245mpy dan sampel dengan lapisan cat + PANi/ 10% m-ZrO₂ mendapat besaran nilai laju korosi sebesar 0,1035mpy. Hasil pembahasan menunjukkan sampel ST-O memiliki nilai laju korosi terbesar dibandingkan sampel lainnya. Sampel ST-CM10 memiliki nilai laju korosi paling kecil dibandingkan dengan sampel yang lain. Perbandingan sampel dengan hanya menggunakan cat saja dan cat yang ditambahkan dengan PANi/m-ZrO₂ juga menunjukkan angka dimana ST-CM2 menunjukkan angka perbandingan sebesar 32%, ST-CM5 sebesar 40%, ST-CM7 sebesar 52% dan ST-CM10 sebesar 85%. Cara yang kita gunakan disini terbukti dapat menahan laju korosi dengan metode penambahan zat PANi/m-ZrO₂ lebih baik dibandingkan dengan hanya menggunakan cat dasar sebagai pelapis logam ST-42.

Kata Kunci: korosi, Polianilin, Zirconia, Tafel.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul " PENGARUH PENAMBAHAN PANI/M-ZRO₂ PADA CAT TERHADAP KEMAMPUAN MENGHAMBAT LAJU KOROSI LOGAM BAJA ST-42 " Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi agung Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin jenjang (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak penyusun skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan ST.,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi ST.,MT. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Dr. Munaji, S.Si., M.Si. dan Bapak Rizki Dwi Ardika, S.T., M.T. selaku dosen pemimping yang terus memberi dukungan dan bantuan buat saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Bambang Wahrudin, M.Pd.I, Dr. Alip Sugianto, M.Hum, dan Dr. Sumaji, M.Pd selaku mentor saya selama berada di universitas muhammadiyah ponorogo.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Saudari Anita Xtisani Trisna, S.E yang telah menemani dan memberikan semangat dari awal mengerjakan hingga menyelesaikan skripsi saya.

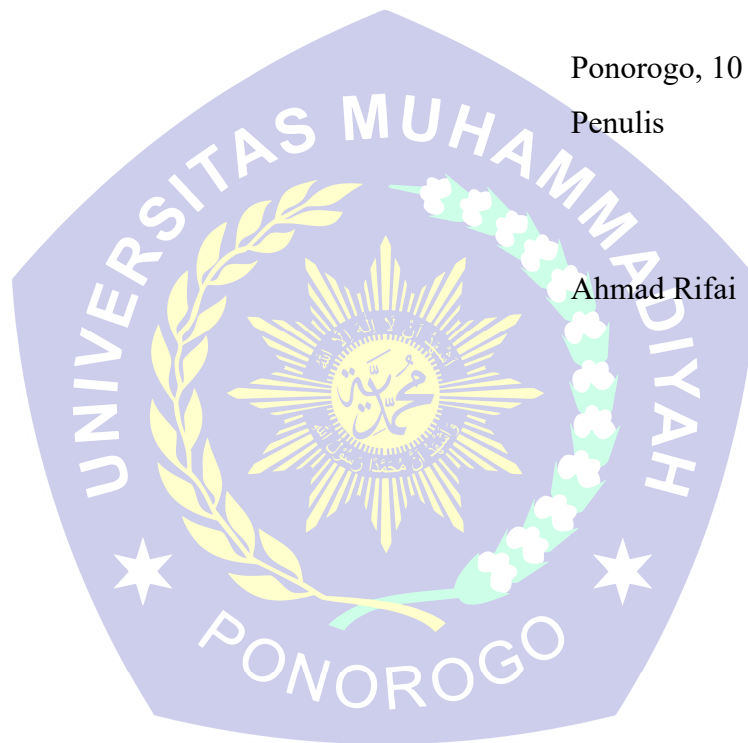
8. Sahabat dan teman teman seperjuangan di kantor BP3DI, tim riset korosi dan wisuda angkatan 57 yang selalu saling memberi bantuan dan bantuan semangat. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima masukan yang dapat meningkatkan kualitas dari penyusunan secara keseluruhan. Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua pihak yang ikut serta membantu dan mensupport agar penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini sampai selesai.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Ponorogo, 10 Agustus 2023

Penulis

Ahmad Rifai



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iv
MOTTO	x
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
ABSTRAK	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Korosi.....	7
2.2.2. Pengendalian Korosi	9
2.2.3. Zirkonia.....	11
1.3. Diagram Tafel	14

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	20
3.2. Persiapan alat dan Bahan.....	20
3.3. Prosedur Penelitian.....	21
3.3.1. Penyiapan sampel	21
3.3.2. Penyiapan Cat	21
3.3.3. Proses Pelapisan Cat	22
3.4. Pengujian Korosi.....	23
3.5. Diagram alir.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Data Pengujian	25
4.2. Pembahasan hasil pengujian.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kode sampel.....	20
Tabel 4.1 Laju korosi	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel Korosi Sederhana[2].....	8
Gambar 2.2 Kristal m-ZrO ₂ [19].....	12
Gambar 2.3 Kristal t-ZrO ₂ [19].....	13
Gambar 2.4 Diagram fasa ZrO ₂ -SiO ₂ [18].....	13
Gambar 2.5 Sirkuit Pengukuran Polarisasi Katoda.....	15
Gambar 2.6 kurva polarisasi katodik	16
Gambar 2.7 Kurva analisis metode Polarisasi Tafel [24]	18
Gambar 3.1 Sampel Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Pencampuran cat dasar dan PANi/ZrO ₂	22
Gambar 3.3 Pengecatan Sampel.....	23
Gambar 3.4 Pengujian Tafel	23
Gambar 3.5 Diagram Alir	24
Gambar 4.1 Tafel scan ST-O	26
Gambar 4.2 Tafel scan ST-C.....	27
Gambar 4.3 Tafel scan ST-CM2	28
Gambar 4.4 Tafel scan ST-CM5	29
Gambar 4.5 Tafel Scan ST-CM7	30
Gambar 4.6 Tafel scan ST-CM10	31
Gambar 4.7 a. Sampel sebelum Pengujian Perendaman (b) Setelah Pengujian Perendaman.....	32
Gambar 4.8 Grafik Laju Korosi	34
Gambar 4.9 Persentase Perbandingan Laju Korosi STC Dengan ST-CM2,ST-CM5, ST-CM7, DAN ST-CM10	35
Gambar 4.10 (a) Grafik sampel hari 1 (b) Grafik sampel hari 21	37

Gambar 4.11 a. Mekanisme perlambatan ion korosif pada lapisan b. mekanisme aliran ion korosif pada lapisan Cat+PANi/m-ZrO₂.....39

