

**PENGARUH PENAMBAHAN PANI/ tm-ZrO_2 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
Univerasitas Muhammadiyah Ponorogo



ALFANDY KURNIA A'ZHAM

19511376

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

**PENGARUH PENAMBAHAN PANI/ tm-ZrO_2 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
Univerasitas Muhammadiyah Ponorogo



ALFANDY KURNIA A'ZHAM

19511376

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Alfandy Kurnia A'zham

NIM : 19511376

Program Studi : Teknik mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan PANi/tm-ZrO₂ pada Cat
Terhadap Kemampuan Menghambat Laju Korosi
Logam Baja ST-42

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada program studi Teknik Mesin fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo,

Ponorogo, 07 Agustus 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping


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


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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kepala Program Studi Teknik Mesin


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


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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfandy Kurnia A'zham

NIM : 19511376

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: " Pengaruh Penambahan PANI/tm-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 hasil pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan daftar Pustaka.

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebnar-benarnya

Ponorogo, 07 Agustus 2024

Mahasiswa,



Alfandy Kurnia A'zham

NIM.19511376

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Alfandy Kurnia A'zham
NIM : 19511376
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan PANI/tm-ZrO₂ pada Cat Terhadap Kemampuan Menghambat Laju Korosi Logam Baja ST-42
Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 15 Agustus 2024
Nilai :

Ketua Penguji



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

Dosen Penguji,

Anggota Penguji I



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

Anggota Penguji II



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi Teknik Mesin



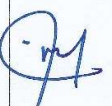









Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 201909 13

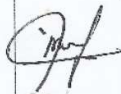
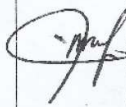



**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : ALFANDY KURNIA A'ZHAM
 NIM : 19511376
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan PANi/Lm - ZrO₂ Pada
 cat Terhadap Kemampuan Menghambat laju kerosi logam
 Dosen Pembimbing I : Dr. Munaji, S.Si., M.Si.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	13/10/23	Pengantar PANi/ZrO ₂ dan pembagian materi penelitian	Perdalam lagi materi tentang PANi/ZrO ₂ dan cari jurnal Internasional dan nasional	
2	6/14/23	Penyusunan BAB I	Perbaiki: Penulisan narasi secara efisien	
3	7/12/23	Revisi BAB I	Memperbaiki penulisan narasi pada beberapa poin	
4	24/01/24	Cekking BAB I	Perhatikan tanda baca Penulisan, Lanjut bab 2	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	28/24 02	BAB 2	Pengumpulan jurnal penelitian terdahulu sebagai pendekatan penelitian	
6	04/24 04	BAB 2	Penguatan teori di perbanyak dan ditulis secara fisik	
7	03/24 04	BAB 2	Perhatikan tanda baca Penulisan	
8	02/24 05	BAB 2	Lanjut Bab 3	
9	4/24 05	BAB 3	sesuaikan penulisan dan penyusunan sesuai buku Pedoman	
10	20/24 05		Ace Ujan Proposal	







No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	15 Juli 2024	Bab IV	Graph Tafel : fitting	
12	16 Juli 2024	Bab IV	Graph Laju korosi vs waktu	
13	23 Juli 2024		- Analisis Data Tafel dan laju korosi. - Delengkapi fitting EIS	
14	5 Agustus 2024	Bab V	Tambahkan pembahasan tentang mekanisme penghambatan laju korosi oleh Lepisan PbO_2/H_2O_2	
15	8 Agustus 2024		Acc Ujian Skripsi.	
16				







**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : ALFANDY KURNIA A'ZHAM
 NIM : 19511376
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan PANI($m-ZrO_2$) Pada
 Cat Terhadap Kemampuan Menghambat Laju Korosi Logam
 Dosen Pembimbing II : Rizki Dwi Ardika, S.P., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	04/24 /4	BAB 1x2	Pemodelan Narasi proposal skripsi	
2	15/24 /5	BAB 2x3	Pemodelan Narasi / proposal skripsi dan perhatikan Penulisan	
3	20/24 /5		ACC SEMPTO	
4	5/24 /6	BAB 4	Revisi BAB 4. Perhatikan Penulisan	

No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	12/24 /06	BAB 4.	Grafik disesuaikan	
6	26/24 /06	BAB 4.	Hasil olah data diperbaiki	
7	3/24 /07	BAB 4.	Perubahan Fitting Tafel Plot	
8	10/24 /7	BAB 4.	Perbaikan Analisis data Tafel dan laju korosi	
9	17/24 /07	BAB 4.	Grafik tafel : Fitting diperbarui	
10	24/24 /7	BAB 4.	Tambahkan alasan dan jurnal penguat	

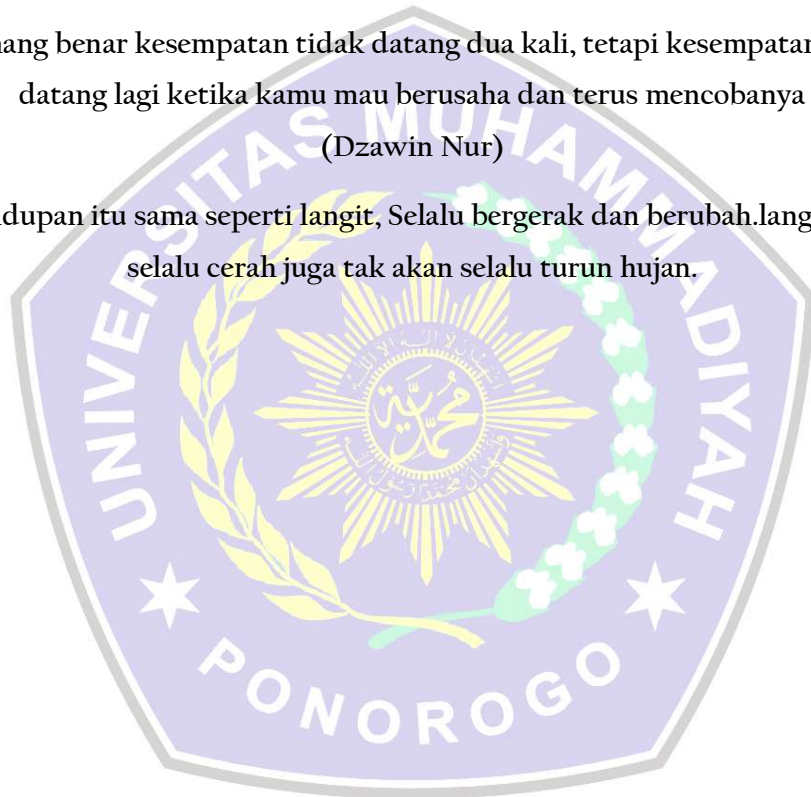
No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	31/24 7	BAB 4.	Tambahkan Pembahasan tentang mekanisme laju korosi: $PANI/tn - 2O_2$	
12	2/24 8	BAB 4.	Tambahkan gambar mekanisme laju korosi	
13	05/24 08	BAB 5	Kesimpulan Perlu ditambah	
14	06/24 18	BAB 5	Masukkan laju korosi H ₂ I pada kesimpulan	
15	07/24 18	BAB 5	Tambahkan saran	
16	08/24 18	ACC Pembahasan	ACC ALL Semoga lancar	

MOTTO

Semua orang punya waktunya masing-masing
(Family)

Memang benar kesempatan tidak datang dua kali, tetapi kesempatan akan datang lagi ketika kamu mau berusaha dan terus mencobanya
(Dzawin Nur)

Kehidupan itu sama seperti langit, Selalu bergerak dan berubah. langit tak selalu cerah juga tak akan selalu turun hujan.



PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, serta kesabaran serta tuntutan dalam menyelesaikan tugas akhir. Tak lupa saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Keduaorangtua yang telah merawat dan mendidik penulis dari lahir sampai saat ini serta atas nafklah yang selama ini mereka berikan sehingga penulis dapat tumbuh dan berkarya seperti sekarang ini, semoga suatu saat nanti saya juga bisamembahagiakan kedua orang tua saya amin.
2. Bapak dan Ibu Dosen, saya mengucapkan banyak terimakasih atas bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semoga kebaikan bapak ibu dosen akan dibalas oleh Allah SWT.
3. Saudara-saudara yang telah memberikan saya semangat agar terusa berusaha danberjuang memberikan yang terbaik untuk keluarga.
4. Teman-teman dari Team Samandiman UMPO yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semangat dan kerja keras kita selama ini semogamemberikan hasil yang baik.

Akhir kata, saya ucapkan terimakasih atas semua dukungan yang telah diberikan kepada saya.

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

Alfandy Kurnia A'zham, Munaji, Riski Dwi Andika

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Ponorogo

Email : alfandykurnia6@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penambahan PANI/tm-ZrO₂ ke dalam lapisan cat untuk mengurangi laju korosi baja ST42, PANI/ZrO₂, memiliki 4 fase: kubik (c), tetragonal (t), tetragonal-monoklinik (tm), dan monoklinik (m). Penelitian ini akan mengerucut pada fase tetragonal-monoklinik dengan variasi komposisi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% yang dicampurkan dalam cat dasar. Bahan yang digunakan adalah logam baja ST-42, yang umum digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Pengujian menggunakan Tafel Plot akan mengukur laju korosi permukaan logam melalui aliran listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan PANI/tm-ZrO₂ pada cat dasar dapat memperlambat laju korosi, dengan sampel STCTM10 memberikan perlindungan terbaik dengan laju korosi 0,009412 mpy, dibandingkan dengan substrat ST-42 yang memiliki laju korosi 1,0055 mpy pada pengujian hari ke-21. Komposisi PANI/tm-ZrO₂ juga mempengaruhi tingkat perlindungan terhadap korosi, terbukti dari nilai laju korosi yang bervariasi: STCTM 2 (2,5%) sebesar 0,05249 mpy, STCTM 5 (5%) sebesar 0,00861 mpy, STCTM 7 (7,5%) sebesar 0,02118 mpy, dan STCTM 10 (10%) sebesar 0,009412 mpy.

Kata Kunci: Korosi, PANI/tm-ZrO₂, *Coating*, *Tafel Plot*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Penambahan Polyanilin/ZrO₂ pada Cat Dasar terhadap Laju Korosi Logam Baja ST-42". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Dr. Munaji, S.Si., M.Si selaku pembimbing utama.
5. Rizki Dwi Andika, S.T., M.T selaku pembimbing pendamping.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Kedua orang tua serta adik yang selalu memberikan doa dan support terbaiknya.
8. Rekan-rekan Samandiman UMPO
9. Rekan-rekan seperjuangan Ahmad rifai, Albet Eka Pratama yang telah membantu riset pada penelitian ini.
10. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari penelitian ini masih terdapat kekurangan yang harus dilengkapi, oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi banyak pihak terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

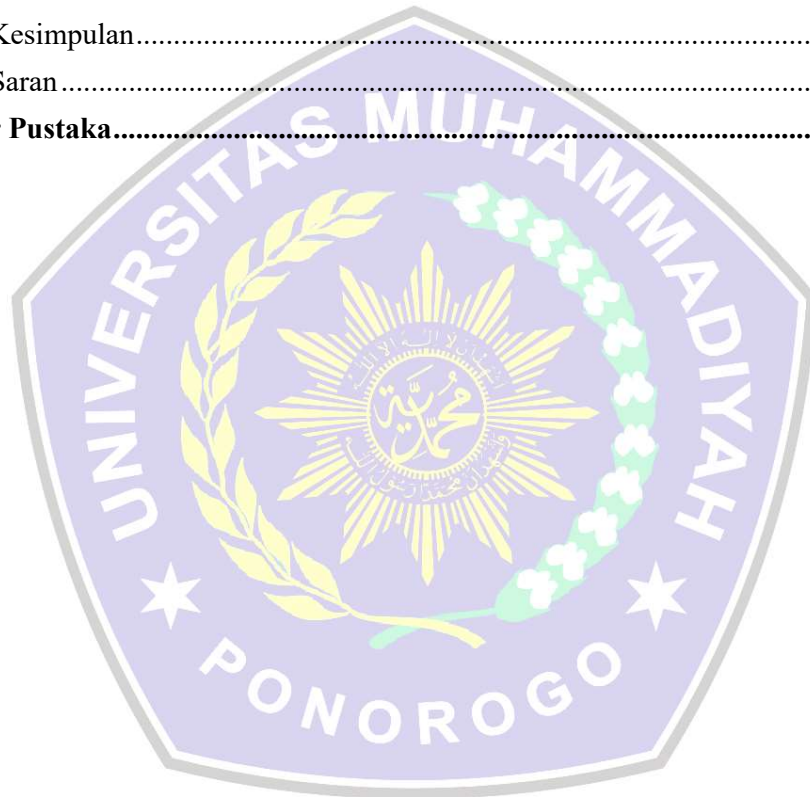
Ponorogo, 6 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO	xi
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Dasar teori	5
2.2.1 Korosi.....	5
2.2.2 Laju Korosi.....	7
2.2.3 Pengendalian Korosi	8
2.4 Metode Polarisasi Tafel	9
BAB III METODELOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	14
3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Penyiapan Substrat	15
3.3.2 Penyiapan Cat.....	15
3.3.3 Proses Pelapisan Cat.....	16

3.4 Pengujian Korosi.....	16
3.5 Diagram Alir.....	17
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil Penelitian.....	18
4.1.1 Pengujian Korosi Logam ST-42 (ST42)	19
4.1.2 Pengujian Korosi Logam ST42 terlapisi cat dasar (STC).....	19
4.1.3 Pengujian Korosi Logam St 42 terlapisi cat+PANI/tm-ZrO ₂	20
4.2 Pembahasan	25
BAB V Kesimpulan dan Saran	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
Daftar Pustaka.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Laju korosi.....	7
Tabel 3. 1 Kode Sampel	14
Tabel 4. 1 Laju Korosi.....	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sel Korosi Sederhana	6
Gambar 2. 2 Sirkuit Pengukuran Polarisasi Katoda.....	10
Gambar 2. 3 Kurva Polarisasi Katodik	11
Gambar 2. 4 Kurva analisis metode Polarisasi Tafel	12
Gambar 3. 1 Potongan logam ST-42	15
Gambar 3. 2 A. Serbuk PANI/tm-ZrO ₂ B.Percampuran dengan cat dasar.....	16
Gambar 3. 3 Spray Coating.....	16
Gambar 3. 4 Pengujian korosi dengan Gamry Reference 600	17
Gambar 4. 1 Tafel scan ST42	19
Gambar 4. 2 Tafel Scan STC.....	20
Gambar 4. 3 Tafel Scan STCTM 2.....	21
Gambar 4. 4 Tafel Scan STCTM 5.....	22
Gambar 4. 5 Tafel Scan STCTM 7.....	23
Gambar 4. 6 Tafel Scan STCTM 10.....	24
Gambar 4. 7 A. Sampel sebelum dilakukan pengujian. B. Sampel Setelah pengujian ke 21	25
Gambar 4. 8 Laju Korosi.....	28
gambar 4. 9 Mekanisme perlambatan ion korosif pada lapisan PANI/tm-ZrO ₂ ...	29