

**ANALISA LAJU KOROSI PIPA BESI PADA LARUTAN NaCl
DENGAN METODE PENGURANGAN BERAT BENDA**

SKRIPSI

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



APRIANO DWI SUSANTO
17511209

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

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Apriano Dwi Susanto
NIM : 17511209
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Laju Korosi Pipa Besi Pada Larutan NaCl
Dengan Metode Pengurangan Berat Benda.

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, 5 Agustus 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



(Rizal Arifin, S.Si., M.Si, Ph.D.)

NIK. 19870920 201204 12

Dosen Pembimbing II,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T, Ph.D.)

NIK. 19800220 202109 12

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 ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Apriano Dwi Susanto

NIM : 17511209

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Analisa Laju Korosi Pipa Besi Pada Larutan NaCl Dengan Metode Pengurangan Berat Benda” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dari 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 sebenar-benarnya.

Ponorogo, 28 Maret 2024

Mahasiswa,



Apriano Dwi Susanto

NIM. 17511209

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : APRIANO DWI SUSANTO
NIM : 17511209
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : ANALISA LAJU KOROSI PADA LARUTAN NaCl
DENGAN METODE PENGURANGAN BERAT BENDA

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Starta satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 31 Juli 2024
Nilai :

Dosen Penguji,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II



(Rizal Arifin, S.Si., M.Si., Ph.D.) (Dr. Kuntang winangun, M.Pd)
NIK.198780920 20120412 NIK. 19900421 202109 12



(Ir. Fadelan, M.T.)
NIK.19610509 19909 12

Mengesahui,

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 : APRIANO DWI SUSANTO
 NIM : 17511209
 Judul Skripsi : ANALISA LAJU KOROSI PIPA BESI PADA LARUTAN
 NaCl DENGAN METODE PENGURANGAN BERAT BENDA
 Dosen Pembimbing I : Rizal Arifin, S.Si, M.Si, Ph.D

PROSES PEMBIMBINGAN

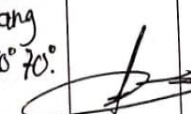
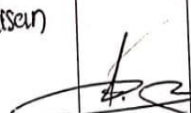
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	23/6 2022	Pengajuan judul	→ Untuk penulisan larutan agar disesuaikan sesuai penulisan ilmiah. → Untuk media perendaman disarankan menggunakan pipa besi.	
2	5/7 2022	BAB I PENDAHULUAN	→ Ditambahkan mikroskop stereo untuk melihat hasil permukaan pipa yang sudah terkorosi. → Pemilihan permukaan	
3	28/9	BAB I PENDAHULUAN	→ Menambahkan campuran aquades sebanyak 10% di setiap larutan	
4	29/10	BAB II TINJAUAN PUSTAKA	→ menambahkan faktor-faktor yang mempengaruhi korosi → memperbanyak isian jenis-jenis korosi.	

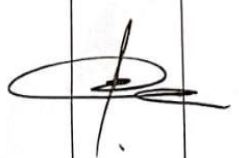
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tangan
5	2/11 22	BAB III METODE PENELITIAN	→ Untuk mempercepat laju korosi Agar menambahkan pemanasan saat perendaman	<u>P. H.</u>
6	12/22 12	I - III	Acc fempna.	<u>P. H.</u>
7	9/5 24	BAB II Hasil Penelitian	→ Penambahan penjelasan pada tabel - tabel hasil penelitian	<u>P. H.</u>
8	30/5 24	BAB IV Hasil penelitian	→ Penambah penjelasan dari hasil setiap penelitian	<u>P. H.</u>
9	7/6 24	BAB V Kesimpulan	→ menambahkan kesimpulan hasil dari penelitian	<u>P. H.</u>
10	14/6 24		Acc fidang.	<u>P. H.</u>

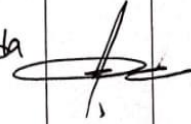
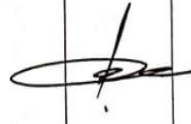
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : APRIANO DWI SUSANTO
 NIM : 17511209
 Judul Skripsi : ANALISA LAJU KOROSI PIPA BESI PADA LAPUTAN HCl
DENGAN METODE PEMBURUHAN BERAT BENDA
 Dosen Pembimbing II : Wawan Trisnadi Putra, M.T., PhD

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	9/9 2022	BAB II Tinjauan Pustaka	• Penelitian sebelumnya minimal 5 Referensi	
2	5/10 2022	BAB I BATASAN MASUAK	• Merambatkan pemanas suhu yang terbagi menjadi 3 yaitu 50° 60° 70°	
3	25/10 2022	BAB I, II, III	• Penulisan persamaan susai penulisan ilmiah.	
4	7/11 2022	BAB III	• Pengambilan sampel pada suhu 50° 60° 70° minimal 3 sampel.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	12/22	AI Bab Purposure	Isi sudah sesuai dan direvisi Aci Supri.	
6	10/5 24	AI	Revisi Daftar Isi dan Lembar pengesahan	
7	2/6 24	BAB I	Revisi BAB I Rumusan masalah	
8	15/6 24	BAB II	Revisi BAB II Penulisan mendeley pada penelitian sebelumnya	
9	21/6 24	BAB III	Revisi BAB III tahap uji pengujian bahan	
10	28/6 24	BAB IV	Revisi BAB IV Pembuatan tabel pada spesimen	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	29/6 ²⁴	BAB IV	Revisi BAB IV Pembuatan tabel laju korosi pada setiap minggunya	
12	29/6 ²⁴	BAB IV	BAB IV Penambahan penjelasan pada setiap tabel laju korosi	
13	5/7 ²⁴	BAB IV	BAB IV Penambahan penjelasan pada hasil laju korosi.	
14	8/7 ²⁴	BAB IV	BAB IV Penambahan hasil rata-rata pengurangan berat dan laju korosi	
15	11/7 ²⁴	BAB V	BAB V Memperjelas kesimpulan dari hasil penelitian	
16	12/7 ²⁴	BAB V Daftar pustaka Ak Bab 1-5	Penulisan daftar pustaka dan lampiran penelitian revisi ke-5 Acc Seckey.	

ANALISA LAJU KOROSI PIPA BESI PADA LARUTAN NaCl DENGAN METODE PENGURANGAN BERAT BENDA

Apriano Dwi Susanto , Rizal Arifin , Wawan Trisnadi Putra
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : aprianodwi@gmail.com

Abstrak

Korosi adalah kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi dengan lingkungan yang korosif. Korosi dapat juga diartikan sebagai serangan yang merusak logam karena logam bereaksi secara kimia atau elektrokimia dengan lingkungan. Korosi atau secara awam lebih dikenal dengan istilah pengkaratan merupakan fenomena kimia pada bahan-bahan logam diberbagai macam kondisi lingkungan. Penyelidikan tentang sistem elektrokimia telah banyak membantu menjelaskan mengenai korosi ini, yaitu reaksi kimia antara logam dengan zat-zat yang ada di sekitarnya atau dengan partikel-partikel lain yang ada didalam matrik logam itu sendiri. Jadi dilihat dari sudut pandang kimia, korosi pada dasarnya merupakan reaksi logam menjadi ion pada permukaan logam yang berkontraksi langsung dengan lingkungan berair dan oksigen. Bila ditinjau dari interaksi yang terjadi, korosi merupakan proses transfer. Pada penelitian kali dengan melakukan perendaman dan dilakukan pemanasan selama 3 jam sehari selama 4 minggu dan diambil sampel pengurangan berat benda setiap minggunya. Menggunakan variasi larutan NaCl sebesar 10% 15% dan 20%. Dari penelitian yang sudah dilakukan diperoleh hasil nilai laju korosi tertinggi pada variasi 20% NaCl dengan rata-rata nilai laju korosi sebesar 2,18 mmpy. Pada struktur mikro terdapat perbedaan perubahan yang berbeda. Setiap larutan mempengaruhi struktur uji mikro karena adanya pengaruh campuran larutan perendaman sehingga dapat mempengaruhi struktur permukaan.

Kata Kunci : Laju Korosi , Pipa Besi ASTM A53

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur Kehadirat ALLAH, karena berat nikmat, Rahmat Dan Ridha-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karya ini Penulis persembahkan untuk Ayah saya Suyoso dan untuk Ibu saya Kustiani, serta kakak saya Vivin Kartika. Terimakasih atas segala kasih sayang dan dukungannya mengingatkan dalam kondisi apapun, terimakasih tak terhingga dan sembah bakti senantiasa saya haturkan.

Serta kepada bapak Dosen terkhusus dosen yang membimbing Penulisan selama menempuh pendidikan, sebagai bentuk dedikasi terhadap semua yang luar biasa yang telah dilakukan dan diberikan.

Saudaraku, Kawanku, dan juga sahabatku serta semua pihak yang selalu memberikan dukungan, semangat dan kritikan. Saya ucapkan terimakasih semuanya.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, hidayah dan inayahnya, Sehingga kami bisa menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Analisa Laju Korosi Pipa Besi Pada Larutan NaCl Dengan Metode Pengurangan Berat Benda”**. Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib dan merupakan salah satu syarat Kelulusan Program Studi Starta Satu (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama proses penyusunan Skripsi ini, Yaitu Kepada:

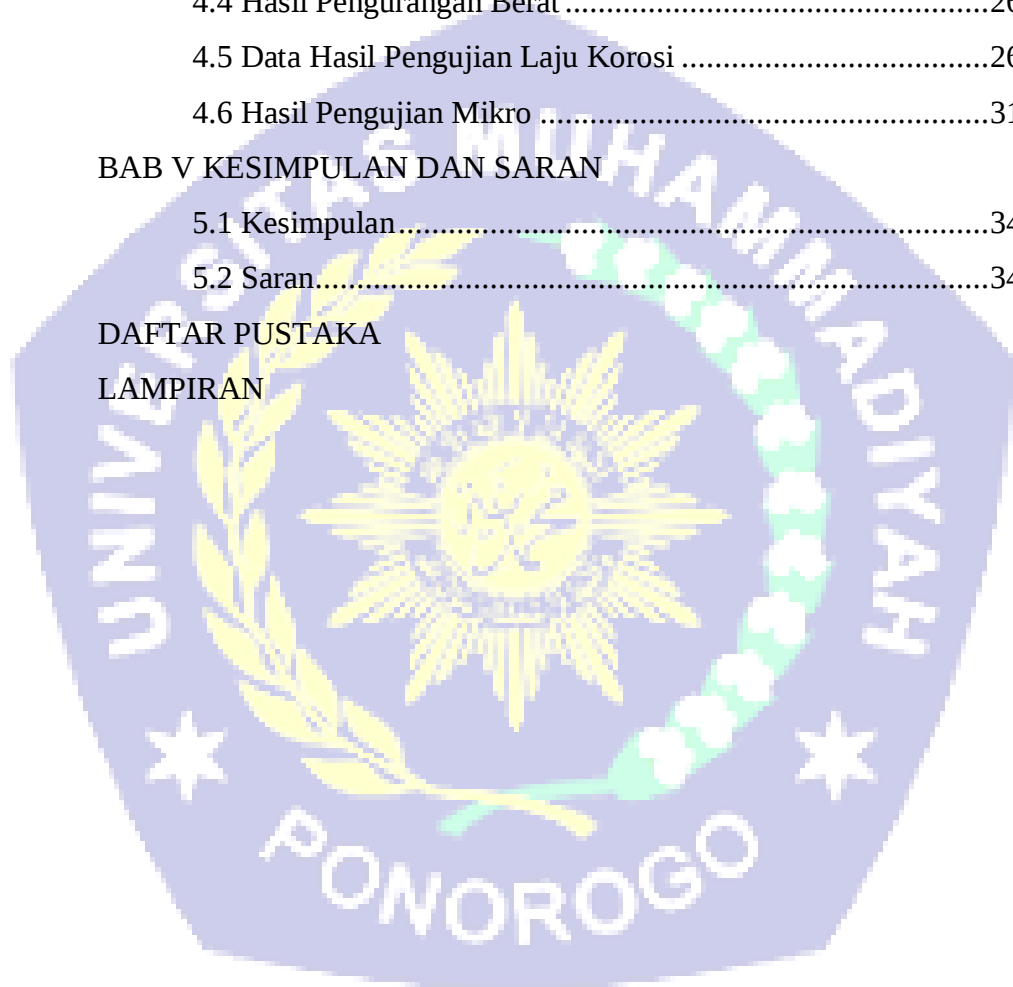
1. Orang tua penulis yang telah memberi do'a, bantuan, dukungan dan motivasi sampai selesainya skripsi ini.
2. Dr. Happy Susanto, M.A. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Edi Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Yoyok Winardi, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Rizal Arifin, S.Si, M. Si, P.hD Selaku Dosen Pembimbing I dalam Penyusunan Skripsi ini.
6. Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D Selaku Dosen Pembimbing II dalam Penyusunan Skripsi ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan karya tulis ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mohon maaf apabila selama penyajian skripsi ini terdapat kesalahan yang kurang berkenan bagi kita semua.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Pipa.....	5
2.3 Korosi	5
2.4 Mekanisme Korosi	5
2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Korosi.....	6
2.6 Jenis-Jenis Korosi	9
2.7 Metode Penelitian	15
2.8 Pengujian Mikroskop Mikro.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	16
3.2 Tempat Penelitian	16
3.3 Metode Pengumpulan Data	16
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.5 Cara Pembuatan Spesimen.....	21
3.6 Tahap Pengujian Bahan.....	21

3.7 Data Penelitian Yang Diperlukan	22
3.8 Analisa Data Pengujian	22
3.9 Flowchard Persiapan Pengujian.....	23
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Penelitian	24
4.2 Kandungan Pipa Besi ASTM A53	24
4.3 Cara Pencampuran Larutan	25
4.4 Hasil Pengurangan Berat	26
4.5 Data Hasil Pengujian Laju Korosi	26
4.6 Hasil Pengujian Mikro	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Korosi Merata	9
Gambar 2.2 Korosi Celah	10
Gambar 2.3 Korosi Galvanik	11
Gambar 2.4 Korosi Arus Liar	12
Gambar 2.5 Korosi Sumuran	12
Gambar 2.6 Korosi Erosi.....	13
Gambar 2.7 Korosi Seragam.....	14
Gambar 2.8 Korosi Micro Biologi	14
Gambar 2.9 Mikroskop Stereo	15
Gambar 3.1 Pipa.....	17
Gambar 3.2 Penggaris	18
Gambar 3.3 NaCl	18
Gambar 3.4 Larutan Aquadest	18
Gambar 3.5 Wadah.....	19
Gambar 3.6 Kertas Lakmus	19
Gambar 3.7 Microwave	19
Gambar 3.8 Gerinda	20
Gambar 3.9 Timbangan Digital	20
Gambar 3.10 Mikroskop Stereo	20
Gambar 3.11 Sketsa Pipa.....	21
Gambar 4.1 Pipa Yang Belum Mengalami Korosi	31
Gambar 4.2 Konsentrasi 10%	31
Gambar 4.3 Konsentrasi 15%	32
Gambar 4.4 KOnsentrasi 20%	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengurangan Berat Spesimen Pada Setiap Minggunya	26
Tabel 4.2 Laju Korosi Pipa Perendaman Selama Satu Minggu	27
Tabel 4.3 Laju Korosi Pipa Perendaman Selama Dua Minggu	28
Tabel 4.4 Laju Korosi Pipa Perendaman selama Tiga Minggu	29
Tabel 4.5 Laju Korosi Pipa Perendaman Selama Empat Minggu	30

