

TUGAS SARJANA

BIDANG MATERIAL

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH KLOORIN DALAM ALIRAN AIR
AQUADES TERHADAP DINDING PIPA BLACK STEEL ASTM A53**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Strata (S1) pada
jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Diajukan Oleh:

Nama : Maiyadi raka siwifahmi

NPM :1710017211026

Program Studi :Teknik Mesin



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

2022

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS SARJANA**

**“KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH CLORIN DALAM ALIRAN AIR
AQUADES TERHADAP DINDING PIPA BLACK STEEL ASTM A53”**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program strata satu (s1) pada
jurusan teknik mesin fakultas teknologi industri
Universitas bung hatta*

Oleh :

Maiyadi Raka Siwifahmi
1710017211026

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Dr. Ir. Edi Septe S.M.T
NIDN : 1001096301

Diketahui Oleh :

Penguji I

Ir. Suryadinal S.T., M.T
NIDN : 1029067002

Penguji II

Ir. Kaidir, M.Eng
NIDN : 0003076301

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS SARJANA

**“KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH CLORIN DALAM ALIRAN AIR
AQUADES TERHADAP DINDING PIPA BLACK STEEL ASTM A53”**

*Dijjukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
program strata satu (s1) pada jurusan teknik mesin
fakultas teknologi industri
Universitas bung hatta*

Oleh

Maiyadi Raka Siwifahmi
1710017211026

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Ir. Edi Septe, S. M. T
NIDN : 1001096301

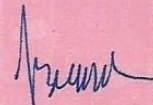
Diketahui Oleh :

Dekan
Fakultas Teknologi Industri

Ketua Jurusan
Teknik Mesin



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S. T., M. T
NIDN : 1012097403



Dr. Ir. Yovial Mahjoedin R.D., M. T
NIDN : 1013036202

KATA MUTIARA



*Sujud Syukur Pada Sang Maha, Allah SWT
Terima Kasihku Pada Pembawa Cahaya Penuntun, Nabi Muhammad SAW
Kecup Indah Untuk Pembimbing Kehidupan Manusia, Alqur'an
Maha Suci Engkau, Tidak Ada Pengetahuan Kami
Kecuali Yang Engkau Ajarkan Kepada Kami
Sesungguhnya Engkaulah
Yang Maha Mengetahui Lagi Maha Bijaksana
(Al Baqarah: 32)*

*...Ya Tuhanku Tunjukilah Aku Untuk Mensyukuri Nikmat Engkau
Yang Telah Engkau Berikan Kepadaku Dan Kepada Ibu dan Bapakku
Dan Supaya Aku Dapat Berbuat Amal Yang Shaleh Yang Engkau Ridhoi...
(QS : Al – Ahqaaf : 15)*

*Yaa Allah... Yaa Rohmaan... Yaa Rohiim... Alhamdulillah
Hari Ini Aku Merasa Lega Dan Dapat Tersenyum Serta
Bersyukur Padamu ya Allah
Atas Hari Yang Telah Engkau Janjikan Jadi Milikku
Karena-Mu Yaa Allah Aku Mampu Meraih Gelar Kesarjanaan
Segelintir Harapan Dan Keberhasilan Telah Ku Gapai
Namun Seribu Tantangan Masih Harus Ku Hadapi
Hari Ini Merupakan Langkah Awal Bagiku
Meraih Cita – Cita, Maka Dari Itu Aku Mohon Pada-Mu Yaa Allah
Tunjukilah Aku Dan Bimbinglah Aku Dalam Rahmat-Mu...*

*Ibu Dan Ayah...
Kasihmu Begitu Tulus Dan Suci
Demi Harapan Dan Cita-cita Anakmu
Pengorbananmu Adalah Langkah Masa Depanmu Rintangan*

*Dan Tantanganmu Adalah Pelita Hidupku Dengan Segala Kerendahan Dan
Ketulusan Hati Kupersembahkan Buah Goresan Pikiran Ini
Tercinta Yang Merupakan Semangat
Hidup Bagi Ku.*

*Terima Kasih atas ilmu yang telah bapak/ibu berikan kepadaku, bimbingan dan juga dorongan sehingga
aku bisa menyelesaikan pendidikan Stara satu (S1) ini, untuk bapak Iqbal, S.T.,M.T, ibu Dr.Ir. Wenny
Martiana, M.T, bapak Ir Mulyanef, M.Sc., pak Dr. Yovial Mahjoedin, M.T, pak Dr. Burmawi,
S.T.,M.Si., pak Ir Kaidir, M.Eng. Pak Suryadimal, S.T., M.T, pak Ir Duskiardi, M.T pak Riski Arman,
S.T.,M.T pak Dr.Ir Edi septa S.,M.T. dan aku ucapkan beribu-ribu terima kasih.*

*Untuk Sahabat-Sahabtku Tercinta
Teknik Mesin Angkatan 2017 yang senasib dan seperjuangan
buat senior dan junior Teknik Mesin
Persahabatan Yang Indah Ini Tidak Akan Pernah Putus.
Sahabat Adalah Orang Yang Mengulurkan Tangan Disaat Kita
Susah Mengangkat Kita Saat Kita Terjatuh Dan
Membawa Kebahagiaan
Disaat Senang*

*Untuk Angkatan 2017 Teknik Mesin
Yang masih berjuang tanpa di sebut nama nya satu per satu tetap semangat dan jangan Pernah putus
asa untuk meraih cita-cita
Semoga kita semua menjadi orang Sukses
Buat Sahabat Se Perjuangan Skripsi yaitu Agil Pebri Saputra, S.T, Deki Putra, M. Fadly Firmansyah,
Fauzan Akmal Hasibuan, S.T, Tri Setiyono, S.T. Khori, S.T.
Terimalah Semua Ini Sebagai Bakti Dan Bukti Cintaku
Atas Segala Doa Dan Kasih Sayang Yang Telah Diberikan Kepadaku
Semoga Rahmat Allah Yang Ku Terima
Menjadi Cahaya Dalam Kehidupanku Dan Kehidupan Kita Semua
Amin Ya Robbal Alamin...*

Wassalam,

Maiyadi Raka Siwifahmi

PERNYATAAN KEASLIAN ISI

LAPORAN SKRIPSI (TUGAS SARJANA)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maiyadi Raka Siwifahmi

NIM : 1710017211026

Program Studi : Strata-1 Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH KLOORIN DALAM ALIRAN AIR AQUADES TERHADAP DINDING PIPA BLACK STEEL ASTM A53

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, 22 Juli 2022
Saya yang menyatakan,

Maiyadi Raka Siwifahmi

ABSTRAK

Saluran pipa air minum merupakan salah satu kebutuhan bagi masyarakat karena membantu mengalirkan air bersih ke masyarakat tidak ada pipa maka tidak ada air yang mengalir. Pipa banyak di gunakan di rumah tangga , industri kecil sampai industri besar . pipa memiliki diameter yang beragam dari yang kecil sampai diameter terbesar. Namun pada kenyataanya di dalam proses penggunaannya pada sistim perpipaan selalu terjadi kerugian energi.

Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian menggunakan material ASTM A53, untuk mengetahui nilai laju korosi yang diterima material ASTM A53 dengan arus buatan clorin dengan air aquades .pengujian dilakukan selama 24 jam, 48 jam, 72 jam, 92 jam, 120 jam, 144 jam.

Hasil pengujian menunjukan bahwasanya material ASTM A53 pada waktu pengujian 24 jam mengalami *pitting corrosion* , 48 jam , 92 jam , 120 jam , 144 jam mengalami korosi erosi yang mengikis dalam permukaan material ASTM A53 dengan hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa material ASTM A53 yang tidak diberi Pelapisan akan mengalami korosi dengan cepat dan gejala-gejala pengikisan yang agresif.

Kata Kunci: Clorin, ASTM A53, korosi erosi

ABSTRAK

Drinking water pipeline are one of the needs of the community because they help deliver clean water to the community, there is no pipe so there is no running water. Pipes are widely used in households, small industries to large industries, pipes have various diameters from small to large. But in reality, in the process of using it in piping systems, energy losses always occur.

Therefore, researchers conducted a study using ASTM A53 material to determine the corrosion rate value received by ASTM A53 material with artificial current or chlorine and distilled water. The test was carried out for 24 hours, 48 hours, 72 hours, 96 hours, 120 hours, 144 hours.

The test result shows that the ASTM A53 material during the 24 hours test experienced pitting corrosion, 48 hours, 96 hours, 120 hours, 144 hours experienced erosion corrosion which eroded the surface of the ASTM A53 material undergoes rapid corrosion and aggressive erosion symptoms.

Keyword: Chlorine, ASTM A53, erosion corrosion.

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah terselesaikannya proposal tugas sarjana ini dengan judul ” KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH KLOORIN DALAM ALIRAN AIR AQUADES TERHADAP DINDING PIPA BLACK STEEL ASTM A53”.

Penyusunan tugas akhir ini ditujukan sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai gelar sarjana di Teknik Mesin, Universitas Bung Hatta. Disamping maksud dan tujuan dibuatnya tugas akhir tersebut, sekiranya tugas akhir ini dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang sangat berharga bagi mahasiswa terkhususnya penulis sendiri dalam hal mengembangkan daya talar dan merubah sudut pandang sebagai seorang pelajar

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, turut terlibat beberapa pihak selain penulis yang juga turut mendukung terwujudnya tugas akhir ini baik dalam hal pengkajian, penalaran, penelitian, maupun penyusunannya sendiri.

Penyusunan tugas sarjana ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari pihak lain. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih penulis kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam penyusunan proposal tugas sarjana ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, khususnya kepada:

1. **Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, M.B.A** selaku Rektor Universitas Bung Hatta.
2. **Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. **Dr. Ir. Yovial Mahyoedidin. M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. **Dr. Ir. Edi Septe S, M.T** selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi hingga terselesaikannya penulisan proposal tugas sarjana ini.
5. **Ir. Kaidir, M.Eng, IPM** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi selama menjalankan perkuliahan.
6. Seluruh pihak yang terlibat dan membantu selama proses penyusunan tugas akhir ini. Penyusun menyadari akan adanya keterbatasan-keterbatasan tertentu yang dimiliki oleh penulis yang mana sangat memungkinkan terjadinya kekurangan, kesalahan, maupun kekeliruan dalam tugas akhir ini,

Padang, 22 Juli 2022

penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN ..	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pipa Baja Karbon	5
2.1.1 Jenis-jenis Pipa Baja Karbon	7
2.1.2 Sistem Perpipaan	8
2.2 Korosi	9
2.2.1 Proses Korosi Secara Kimia.....	11
2.2.2 Proses Korosi Secara Fisika	11
2.2.3 Jenis-jenis Korosi.....	12
2.3 Klorin.....	16
BAB III METODOLOGI PENGUJIAN	17
3.1 Diagram Alir	17

3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Rancangan Pengujian.....	20
3.4 Proses Pengujian	20
3.5 Langkah-langkah Pengujian	21
3.6 Waktu Pengerjaan	22
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Kehilangan berat	38
4.2 Laju korosi.....	42
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram phasa baja karbon.....	6
Gambar 1.2 Baja karbon AISI 1045.....	7
Gambar 1.3 Baja Karbon JIS S30C.....	7
Gambar 1.4 Lantai besi terkorosi air laut	10
Gambar 1.5 Korosi Kimia.....	11
Gambar 1.6 Proses fisika	12
Gambar 1.7 Korosi Sumuran	13
Gambar 1.8 Korosi Celah	13
Gambar 1.9 Korosi erosi.....	14
Gambar 1.10 Korosi biologi	15
Gambar 1.11 Batas butir	15
Gambar 1.12 Clorin dalam air	16
Gambar 1.13 Diagram Air Penelitian	17
Gambar 1.14 Glass	18
Gambar 1.15 Gerinda Tangan	18
Gambar 1.16 Clorin.....	19
Gambar 1.17 Besi baja black stell	19

Daftar Grafik

Grafik 4.1 Kehilangan Berat Vs Waktu	39
Grafik 4.2 Kehilangan Berat Akhir Vs Waktu	41
Grafik 4.3 Laju Korosi Vs Waktu	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Pengujian	28
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kapasitas Aliran.....	31
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian	32
Tabel 4.3 Kehilangan Berat	38
Tabel 4.4 Kehilangan Berat Akhir	40
Tabel 4.5 Laju Korosi	45

