



TUGAS AKHIR AB 1956 409

**METODE PERAWATAN PADA GIGI BUCKET MINI
EXCAVATOR UNTUK MENGURANGI TINGKAT
KOROSI**

Oleh:

**Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP. 33212301001**

Dosen Pembimbing 1

Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2

Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T.

**PRODI D3 TEKNIK MESIN ALAT BERAT
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MADURA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP : 33212301001
Program Studi : D3 Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin & Industri
Tahun Akademik : 2025/2026

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **Metode Perawatan Pada Gigi Bucket Mini Excavator Untuk Mengurangi Tingkat Korosi** adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain dan bebas dari plagiarisme

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan di proses sesuai dengan penentuan yang berlaku

Demiikian pernyataan ini di buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Sampang, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan



Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP. 33212301001

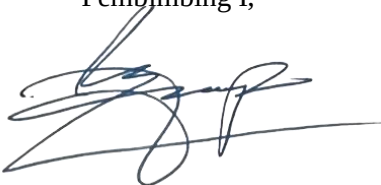
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Metode Perawatan Pada Gigi Bucket
Mini Excavator Untuk Mengurangi
Tingkat Korosi
Penulis : Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP : 33212301001
Program Studi : Teknik Mesin Alat Berat
Jurusan : Rekayasa Mesin Dan Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti
Seminar Hasil Tugas Akhir,
dintandatangani di Sampang.

Menyetujui,

Pembimbing I,



Muhammad Anas Fikri. S.T., M.T.
NIPPPK. 197705222021211005
Koordinator Program Studi
D3 Teknik Mesin Alat Berat

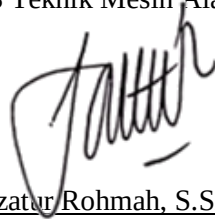


Muhammad Anas Fikri. S.T., M.T.
NIPPPK. 197705222021211005

Pembimbing II,



Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T
NIPPPK. 197404292021211004
Koordinator TA
D3 Teknik Mesin Alat Berat



Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si.
NIPPPK. 199006062024212053

LEMBAR PENGESAHAN

Metode Perawatan Pada Gigi Bucket Mini Excavator Untuk Mengurangi Tingkat Korosi

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md. T.)

Pada

Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri
Program Studi Teknik Mesin Alat Berat
Politeknik Negeri Madura

Oleh:

Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP: 33212301001

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 10 Agustus
2026 dan telah sesuai dengan ketentuan.

Disetujui oleh :

Tanda Tangan

1. Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T. (Pembimbing 1)
2. Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T. (Pembimbing 2)
3. Auliana Diah Wilujeng, S.T., M.T. (Penguji 1)
4. Laily Ulfiyah, M.T. (Penguji 2)
5. Misbakhul Fatah, S.T., M.T. (Penguji 3)

Sampang, 10 Agustus 2026

**METODE PERAWATAN PADA GIGI BUCKET MINI
EXCAVATOR UNTUK MENGURANGI TINGKAT
KOROSI**

Nama : Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP : 33212301001
Pembimbing I : Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T.
Pembimbing II : Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T.

ABSTRAK

Gigi bucket mini excavator merupakan komponen yang rentan mengalami korosi karena kontak langsung dengan material kerja dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perawatan menggunakan kalium kromat (K_2CrO_4), grease, dan oli mesin terhadap laju korosi serta menentukan metode yang paling efektif. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan pengujian kehilangan massa (weight loss) pada spesimen baja AISI 1040 yang direndam dalam media air laut selama 144 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kalium kromat menghasilkan laju korosi terendah, yaitu 0,074; 0,037; dan 0,025 mm/tahun pada 48, 96, dan 144 jam. Grease menghasilkan laju korosi 0,165; 0,074; dan 0,052 mm/tahun, sedangkan oli mesin memiliki laju korosi tertinggi, yaitu 0,247; 0,111; dan 0,082 mm/tahun. Dengan demikian, kalium kromat merupakan metode perawatan paling efektif karena mampu membentuk lapisan pasif yang menghambat proses korosi pada gigi bucket mini excavator.

Kata kunci: gigi bucket, mini excavator, korosi, kalium kromat, grease, oli, laju korosi.

**METODE PERAWATAN PADA GIGI BUCKET MINI
EXCAVATOR UNTUK MENGURANGI TINGKAT
KOROSI**

Name : Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP : 33212301001
Supervisor I : Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T.
Supervisor II : Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T.

ABSTRACT

Mini excavator bucket teeth are components that are highly susceptible to corrosion due to direct contact with working materials and the surrounding environment. This study aims to analyze the effect of maintenance treatments using potassium chromate (K_2CrO_4), grease, and engine oil on the corrosion rate and to determine the most effective method. The research employed an experimental method using a weight loss test on AISI 1040 steel specimens immersed in seawater for 144 hours. The results showed that potassium chromate produced the lowest corrosion rates, namely 0.074, 0.037, and 0.025 mm/year at 48, 96, and 144 hours, respectively. Grease resulted in corrosion rates of 0.165, 0.074, and 0.052 mm/year, while engine oil exhibited the highest corrosion rates of 0.247, 0.111, and 0.082 mm/year. Therefore, potassium chromate is the most effective maintenance method because it forms a passive layer that inhibits the corrosion process on mini excavator bucket teeth.

Keywords: bucket teeth, mini excavator, corrosion, potassium chromate, grease, oil, corrosion rate.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul ***“Metode Perawatan Pada gigi bucket Mini excavator untuk mengurangi tingkat Korosi”***

Terwujudnya proposal tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Ibu Laily Ulfiyah, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Madura.
2. Yth. Bapak Mohammad Anas Fikri, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri, Prodi D3 Teknik Mesin Alat Berat yang telah memberikan semangat, motivasi serta dukungan sehingga tugas akhir ini dapat selesai dan selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Yth. Bapak Amin Jakfar, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan.
4. Yth. Ibu Faizatur Rohmah, S.Si., M.Si. selaku koordinator Tugas Akhir Politeknik Negeri Madura.
5. Yth. Bapak Lukman Hadiwijaya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan kritik, saran dan masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Para dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Madura yang telah melayani mahasiswa selama penulis menempuh pendidikan di sini.

7. Kepada kedua orang tua saya Yulianto dan Cholifah. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang telah diberikan kepada saya. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini
8. Terima kasih kepada wali dosen saya yang telah membantu saya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan-perbaikan ke depan. Aamiin Yaa Rabbal Alaamiin.

Sampang, 10 Agustus 2026

Agung Setiabudi Hidayatullah
NRP. 33212301001

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Grease.....	6
2.3 Oli7	
2.4 Kalium Kromat (K_2CrO_4)	8
2.5 Gigi Bucket Mini Excavator	9
2.6 Korosi.....	9
2.7 Inhibitor Korosi	10
2.8 Maintenance Pada Gigi Bucket.....	10
2.9 Penyebab Cepat Korosi	11
2.10 Penyebab Korosi Rendah.....	11
2.11 Perhitungan Laju korosi.....	12
BAB III METODOLOGI	13
3.1 Diagram Alir.....	13
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Cara Kerja	14
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2.1 Tempat Penelitian	15

3.2.2 Waktu Penelitian.....	15
3.5 Variasi Penelitian.....	15
BAB IV.....	17
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Pengujian Laju Korosi Gigi Bucket Mini Excavator 17	
4.2 Persiapan Spesimen Pengujian	17
4.3 Larutan Air Laut	18
4.4 Pelapisan dalam 3 metode	19
4.5 Pencelupan ke Larutan air laut.....	21
4.6 Hasil Pengamatan Visual	22
4.7 Pembahasan Grafik Hubungan Waktu Perendaman terhadap Kehilangan Berat Material Gigi Bucket Excavator pada Media Air Laut.....	24
4.8 Pembahasan Hubungan Laju Korosi terhadap Lama Waktu Perendaman.....	27
BAB V KESIMPULAN & SARAN	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	35
BIODATA PENULIS.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	13
Gambar 4. 1 Persiapan Spesimen Gigi Bucket Sebelum Pengujian.....	18
Gambar 4. 2 Perbuatan Larutan Air Laut.....	19
Gambar 4. 3 Proses Pemberian Cairan Khromat	20

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1 Variasi Penelitian	15
Tabel 4. 1 hasil pengujian.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Keterangan Khromat	35
-------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi dan pertambangan, excavator adalah alat berat yang sangat penting yang dipakai untuk menggali, mengangkut, dan memindahkan material dalam jumlah besar. Salah satu bagian penting yang memengaruhi kinerja excavator adalah gigi bucket, yang berperan sebagai komponen utama dalam proses penggalian material. Kerusakan pada gigi bucket menjadi masalah yang serius karena secara langsung berdampak pada produktivitas, penggunaan energi, dan biaya operasional alat berat tersebut.[1]

Korosi merupakan salah satu penyebab utama kerusakan pada komponen logam alat berat, terutama gigi bucket mini excavator yang bekerja pada lingkungan dengan kelembapan tinggi, tanah abrasif, dan media yang mengandung ion klorida. Korosi menyebabkan penurunan kekuatan mekanik, mempercepat keausan, serta meningkatkan biaya perawatan dan penggantian komponen. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengendalikan korosi adalah penggunaan inhibitor korosi, yaitu senyawa yang mampu memperlambat reaksi elektrokimia pada permukaan logam sehingga laju korosi dapat ditekan.[2].

Grease merupakan bahan pelumas yang tidak hanya berfungsi mengurangi gesekan antarpermukaan logam, tetapi juga membentuk lapisan pelindung (barrier film) yang mampu menghalangi kontak langsung antara logam dengan air, oksigen, dan zat-zat korosif. Lapisan tersebut efektif mengurangi terjadinya reaksi oksidasi sehingga dapat memperpanjang umur pakai komponen yang bekerja pada lingkungan terbuka maupun lembap.[3]

Selain grease, oli juga banyak digunakan sebagai media perlindungan terhadap korosi. Oli membentuk lapisan tipis pada permukaan logam yang mampu menghambat penetrasi air dan oksigen sebagai penyebab utama korosi. Beberapa jenis oli industri telah diformulasikan dengan penambahan corrosion inhibitor sehingga mampu meningkatkan ketahanan logam terhadap oksidasi dan korosi selama proses penyimpanan maupun pengoperasian alat berat.

Kalium kromat (K_2CrO_4) merupakan inhibitor korosi anorganik yang bekerja melalui mekanisme pasivasi permukaan logam. Senyawa ini membentuk lapisan oksida pasif yang stabil sehingga mampu menghambat perpindahan elektron dan ion yang berperan dalam proses korosi. Mekanisme tersebut menjadikan kalium kromat sebagai salah satu inhibitor yang memiliki efektivitas tinggi dalam melindungi baja dari lingkungan yang bersifat korosif, meskipun penggunaannya harus memperhatikan aspek keselamatan dan lingkungan karena senyawa kromat bersifat toksik.[4]

Berdasarkan karakteristik tersebut, grease, oli, dan kalium kromat memiliki mekanisme perlindungan yang berbeda. Grease dan oli memberikan perlindungan secara fisik melalui pembentukan lapisan penghalang pada permukaan logam, sedangkan kalium kromat bekerja secara kimia dengan membentuk lapisan pasif yang mampu menghambat reaksi korosi. Oleh karena itu, pemilihan inhibitor yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan umur pakai komponen gigi bucket mini excavator serta menekan biaya perawatan akibat kerusakan karena korosi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang ada pada latar belakang, maka rumusan masalah yang diberlakukan penulis pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan grease, oli, dan kalium kromat (K_2CrO_4) terhadap laju korosi pada material gigi bucket mini excavator?
2. Di antara grease, oli, dan kalium kromat (K_2CrO_4), bahan manakah yang paling efektif dalam menghambat laju korosi pada material gigi bucket mini excavator?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan ruang lingkup masalah yang ingin dibatasi oleh penulis, oleh karena itu batasan masalah diperlukan supaya penulis bisa memberikan hasil yang maksimal adalah sebagai berikut:

1. Gigi bucket yang digunakan adalah untuk unit mini excavator di politeknik negeri madura.
2. Metode perawatan yang dikaji hanya menggunakan oil grease, dan cairan khromat sebagai bahan utama dalam upaya mengurangi tingkat korosi.
3. Penelitian ini dibatasi pada komponen gigi bucket mini excavator dan tidak mencakup komponen bucket lainnya seperti pin, adaptor, atau dinding bucket.

1.4 Tujuan

Dengan demikian tujuan penelitian tugas akhir yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perubahan tingkat atau laju korosi pada gigi bucket setelah dilakukan perawatan.
2. Menentukan metode perawatan yang paling efektif dalam menghambat laju korosi pada gigi bucket mini

excavator berdasarkan hasil pengujian kehilangan massa (weight loss) dan perhitungan laju korosi.

1.5 Manfaat

Dengan berkurangnya laju keausan dan korosi, penelitian ini berpotensi menurunkan biaya pemeliharaan dan downtime alat berat secara signifikan. Optimalisasi material dan perlakuan permukaan gigi bucket juga berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan efisiensi energi, yang pada akhirnya memperbaiki kinerja finansial di konstruksi di politeknk negeri madura.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama penulis	Judul	Kesimpulan Penelitian
1.	Aisya Indah Irmaya dan Lia Yunita (2020).[5]	Analisa Laju Korosi dengan Media Air Laut pada Hasil Pengelasan Logam Baja Karbon Rendah dengan Proses Perlakuan Panas	Penelitian menunjukkan bahwa laju korosi baja karbon rendah hasil pengelasan yang diberi perlakuan panas meningkat seiring bertambahnya waktu perendaman dalam air laut. Nilai laju korosi berturut-turut sebesar 0,088 mpy (100 jam), 0,106 mpy (200 jam), serta 0,114 mpy pada 300 dan 400 jam. Semakin lama waktu perendaman, semakin tinggi laju korosi yang terjadi pada baja karbon rendah.
2.	Febry Eko Wahyudi, Yopi Handoyo, dan Rafika Rahmawati (2025)	Edukasi Pemeliharaan dan Pencegahan Korosi pada Besi Menggunakan Grease di Desa Cijengkol	Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan grease sebagai pelumas dan pelindung mampu menghambat kontak besi dengan air dan udara sehingga memperlambat proses korosi. Selain itu, edukasi yang diberikan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya perawatan rutin untuk memperpanjang umur pakai material besi.

3.	Muhammad Zuchry M. dan Mochammad Noer Ilman (2015)	Studi Komparasi Inhibitor Kromat (CrO_4), Molybdat (MoO_4), dan Nitrat (NO_3) terhadap Laju Korosi Material Pesawat AA 7050 dalam Media NaCl 3,5%	Penelitian ini membandingkan efektivitas inhibitor kromat, molybdat, dan nitrat dalam menurunkan laju korosi aluminium AA 7050 pada media NaCl 3,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inhibitor mampu menurunkan laju korosi, dengan kromat sebagai inhibitor paling efektif pada konsentrasi 0,7%, menghasilkan laju korosi 0,0018 mpy dan efisiensi inhibisi 95,34%. Urutan efektivitas inhibitor adalah kromat > molybdat > nitrat.
----	--	--	---

2.2 Grease



Gambar 2.2 Grease

Sumber: <https://share.google/DhLWktgoH7vMzWrUO>

Grease merupakan pelumas semi padat yang tersusun atas minyak dasar (*base oil*), bahan pengental (*thickener*), dan zat aditif. Grease berfungsi untuk mengurangi gesekan antarpermukaan logam, mengurangi keausan, serta melindungi

komponen dari korosi akibat pengaruh air, udara, dan kontaminan lainnya. Dibandingkan dengan pelumas cair, grease memiliki kemampuan melekat lebih baik pada permukaan logam sehingga cocok digunakan pada komponen yang bekerja pada beban tinggi dan lingkungan terbuka.

Dalam pengendalian korosi, grease bekerja sebagai barrier protection, yaitu membentuk lapisan pelindung yang menghalangi kontak langsung antara permukaan logam dengan oksigen, air, maupun ion klorida. Lapisan tersebut mampu memperlambat terjadinya reaksi elektrokimia yang menyebabkan korosi sehingga umur pakai komponen menjadi lebih panjang. Efektivitas grease dipengaruhi oleh jenis minyak dasar, bahan pengental, ketahanan terhadap air, serta kemampuan adhesinya terhadap permukaan logam.[6]

2.3 Oli



Gambar 2.3 Oli

Sumber: <https://share.google/12MbB8ebVJybYiNN8>

Oli merupakan pelumas cair yang berfungsi mengurangi gesekan, mendinginkan komponen, membersihkan kotoran, dan melindungi permukaan logam dari korosi. Oli tersusun atas minyak dasar yang dipadukan dengan berbagai aditif, seperti antioksidan, antiwear, dan corrosion inhibitor untuk meningkatkan performa pelumasan dan perlindungan terhadap logam.

Sebagai pelindung korosi, oli bekerja dengan membentuk lapisan tipis pada permukaan logam sehingga menghambat kontak logam dengan air, oksigen, dan zat korosif lainnya. Lapisan tersebut mengurangi terbentuknya sel korosi sehingga laju korosi dapat ditekan. Penggunaan oli secara berkala juga membantu mempertahankan kondisi permukaan logam agar tetap bersih dan terlindungi selama proses penyimpanan maupun pengoperasian alat berat.[7]

2.4 Kalium Kromat (K_2CrO_4)



Gambar 2.4 Kalium Khromat

Sumber: <https://share.google/9fhHjpTKjdleOdbP0>

Kalium kromat (K_2CrO_4) merupakan inhibitor korosi anorganik yang banyak digunakan untuk melindungi logam dari serangan korosi. Senyawa ini bekerja sebagai inhibitor anodik dengan membentuk lapisan pasif (*passive film*) pada permukaan logam. Lapisan tersebut mampu menghambat proses oksidasi sehingga perpindahan elektron dari anoda ke katoda menjadi lebih kecil dan laju korosi menurun.

Penelitian Muhammad Zuchry M. dan Mochammad Noer Ilman menunjukkan bahwa penambahan inhibitor kromat pada media NaCl 3,5% mampu menurunkan laju korosi aluminium AA 7050 secara signifikan. Konsentrasi optimum sebesar 0,7% menghasilkan laju korosi paling rendah yaitu 0,0018 mpy dengan efisiensi inhibisi mencapai 95,34%,

sehingga kromat menjadi inhibitor yang paling efektif dibandingkan molybdat dan nitrat.[8]

Meskipun memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menghambat korosi, penggunaan kalium kromat harus memperhatikan aspek keselamatan kerja dan lingkungan karena senyawa kromat bersifat toksik. Oleh sebab itu, penggunaan inhibitor ini harus mengikuti prosedur penanganan bahan kimia yang berlaku.

2.5 Gigi Bucket Mini Excavator

Gigi bucket (bucket teeth) merupakan salah satu komponen utama pada bucket mini excavator yang berfungsi untuk membantu proses penggalian, pengerukan, dan pemindahan material seperti tanah, pasir, batu, maupun material lainnya. Gigi bucket berada pada bagian ujung bucket sehingga menjadi komponen yang pertama kali bersentuhan dengan material kerja. Kondisi tersebut menyebabkan gigi bucket menerima beban gesek, benturan, serta pengaruh lingkungan yang dapat mempercepat terjadinya keausan dan korosi.

Dalam pengoperasiannya, gigi bucket bekerja pada kondisi yang berat, terutama pada lingkungan yang memiliki kelembapan tinggi, tanah yang mengandung garam, maupun area yang sering terkena air. Apabila tidak dilakukan perawatan secara berkala, korosi akan menyebabkan penurunan kekuatan material, mempercepat kerusakan, serta meningkatkan biaya penggantian komponen.[9]

2.6 Korosi

Korosi merupakan proses kerusakan logam akibat reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungan di sekitarnya. Reaksi tersebut menyebabkan logam mengalami oksidasi sehingga terbentuk karat yang mengurangi kekuatan mekanik material. Korosi dapat dipercepat oleh adanya air, oksigen,

kelembapan tinggi, serta ion klorida (Cl^-) yang banyak terdapat pada air laut maupun larutan garam

Pada gigi bucket mini excavator, korosi dapat menurunkan kualitas permukaan logam, mempercepat keausan, serta mengurangi umur pakai komponen. Oleh karena itu, diperlukan metode perawatan yang tepat agar laju korosi dapat dikurangi.[10]

2.7 Inhibitor Korosi

Inhibitor korosi merupakan bahan kimia yang digunakan untuk memperlambat laju korosi dengan cara menghambat reaksi elektrokimia pada permukaan logam. Inhibitor bekerja melalui pembentukan lapisan pelindung atau lapisan pasif sehingga kontak antara logam dengan lingkungan korosif menjadi berkurang

Berdasarkan mekanismenya, inhibitor korosi dibedakan menjadi inhibitor anodik, inhibitor katodik, dan inhibitor campuran. Penggunaan inhibitor banyak diterapkan pada industri karena relatif mudah diaplikasikan dan mampu meningkatkan umur pakai komponen logam.

2.8 Maintenance Pada Gigi Bucket

Maintenance (pemeliharaan) gigi bucket merupakan serangkaian kegiatan sistematis yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi optimal komponen bucket teeth agar tetap berfungsi efektif dalam menghadapi beban kerja tinggi dan kondisi lingkungan yang abrasif. Tujuan utama dari maintenance adalah meminimalkan downtime, memperpanjang umur pakai komponen, dan mencegah kerusakan fatal akibat keausan dan korosi berlebih.

Dalam konteks alat berat seperti excavator dan loader, gigi bucket adalah salah satu bagian dengan tingkat keausan tertinggi. Keausan tersebut menyebabkan perubahan bentuk

dan kapasitas penggalan, sehingga menurunkan efisiensi kerja dan meningkatkan biaya operasional. Oleh karena itu, pemeliharaan preventif dan prediktif menjadi penting untuk menjaga performa dan keselamatan kerja alat.

2.9 Penyebab Cepat Korosi

Ion klorida (Cl^-) merupakan penyebab paling umum percepatan korosi, terutama pada baja karbon dan baja tahan karat. Ion ini menembus lapisan pelindung oksida dan membentuk korosi lokal seperti pitting corrosion. Konsentrasi klorida yang tinggi pada beton bertulang meningkatkan laju korosi baja hingga tiga kali lipat, karena ion Cl^- mempercepat proses depasivasi (kerusakan lapisan pelindung pasif).

Kondisi termal yang ekstrem mempercepat reaksi elektrokimia dan difusi ion logam. Pada suhu tinggi, logam membentuk lapisan oksida yang tidak stabil, yang kemudian mengelupas akibat fluktuasi suhu. Menjelaskan bahwa pada paduan berbasis nikel, peningkatan suhu mempercepat korosi melalui pembentukan volatile oxides yang mengganggu lapisan pelindung.

2.10 Penyebab Korosi Rendah

Korosi merupakan proses degradasi logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungan, seperti oksigen, air, atau ion agresif (misalnya klorida). Secara umum, laju korosi (corrosion rate) menggambarkan kecepatan terjadinya penurunan massa atau ketebalan logam akibat reaksi oksidasi-reduksi tersebut. Laju korosi yang rendah menjadi indikator penting dari ketahanan korosi (corrosion resistance) suatu material, terutama dalam aplikasi teknik seperti struktur laut, otomotif, dan industri energi. Laju korosi rendah umumnya dicapai ketika permukaan logam mengalami kontrol kinetik katodik dan anodik yang seimbang. Dalam kondisi ini, laju pelepasan ion

logam dari permukaan (reaksi anodik) diimbangi oleh laju penerimaan elektron pada reaksi katodik, sehingga menghambat pembentukan produk korosi secara signifikan. Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya penggunaan molekul organik sebagai inhibitor korosi yang dapat membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam, mengurangi transfer elektron dan memperlambat reaksi korosif.

2.11 Perhitungan Laju korosi

$$CR = \frac{K \times \Delta W}{\rho \times A \times t}$$

Keterangan:

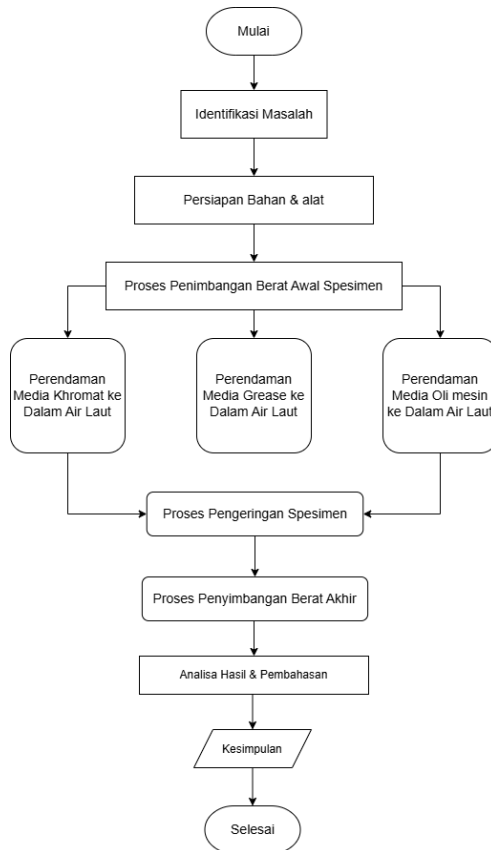
- CR = laju korosi (mm/tahun)
- K = konstanta ($8,76 \times 10^4$ untuk satuan mm/tahun)
- ΔW = kehilangan berat (gram)
- P = densitas material (g/cm^3)
- A = luas permukaan spesimen (cm^2)
- T = waktu perendaman (jam)[7]

BAB III

METODOLOGI

3.1 Diagram Alir

Adapun tahapan perencanaan yang digunakan dalam penelitian “Metode Perawatan Pada Gigi Bucket Mini Excavator untuk Mengurangi Tingkat Korosi” yang dapat dpada diagram alir pada 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.2 Alat dan Bahan

- Sikat kawat
- APD
- Amplas
- Cairan Khromat
- Grease
- Oil

3.3 Cara Kerja

Metode perawatan gigi bucket mini excavator ini diawali dengan proses pembersihan menyeluruh pada permukaan gigi bucket untuk menghilangkan kotoran, serta produk korosi yang menempel. Pembersihan dilakukan agar permukaan logam berada dalam kondisi aktif dan bebas dari kontaminan yang dapat menghambat proses reaksi kimia antara logam dan cairan khromat. Setelah proses pembersihan, gigi bucket dikeringkan secara menyeluruh untuk memastikan tidak terdapat kelembapan yang dapat mengencerkan larutan khromat atau mengurangi efektivitas perlakuan. Selanjutnya, cairan khromat diaplikasikan pada permukaan gigi bucket melalui metode perendaman atau penyemprotan hingga seluruh bagian permukaan logam terlapisi secara merata. Pada tahap ini, ion khromat bereaksi dengan permukaan logam dan membentuk lapisan pasif berupa senyawa oksida yang stabil dan melekat kuat. Lapisan pasif ini berfungsi sebagai penghalang antara logam dan lingkungan yang bersifat korosif, sehingga mampu menghambat terjadinya reaksi elektrokimia penyebab korosi. Dengan terbentuknya lapisan pelindung tersebut, laju perpindahan ion dan elektron pada permukaan logam dapat ditekan, sehingga proses oksidasi logam berlangsung lebih lambat. Akibatnya, tingkat korosi pada gigi bucket mini excavator dapat dikurangi secara signifikan, yang pada

akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan umur pakai dan keandalan komponen selama proses operasi di lapangan.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Bengkel Konstruksi Alat Berat Politeknik Negeri Madura. Tempat tersebut digunakan untuk proses persiapan spesimen, pemberian perlakuan permukaan, proses perendaman, pengamatan kondisi spesimen, serta pengukuran massa spesimen.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 7 hari, yang meliputi kegiatan persiapan alat dan bahan, pembuatan serta persiapan spesimen, pemberian perlakuan, proses pengujian korosi, pengambilan data, pengolahan data, dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

3.5 Variasi Penelitian

Tabel 3. 1 Variasi Penelitian

No.	Kode	Variasi Spesimen	Perlakuan	Fungsi Perlindungan
1.	A	Kalium kromat (K_2CrO_4)	Permukaan diberi larutan kalium kromat	Membentuk lapisan pasif pada permukaan baja
2.	B	Grease	Permukaan diolesi grease secara merata	Membentuk lapisan penghalang terhadap air dan oksigen
3.	C	Oli Mesin	Permukaan dilapisi/diolesi oli mesin	Membentuk lapisan tipis sebagai penghalang

Halaman ini sengaja di kosongkan

BAB IV**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN****4.1 Hasil Pengujian Laju Korosi Gigi Bucket Mini Excavator**

Penelitian ini bertujuan untuk memahami dampak penggunaan metode perawatan dengan menggunakan inhibitor *grease*, oli, dan cairan kalium kromat (K_2CrO_4), terhadap tingkat kerusakan material pada gigi bucket mini excavator. Uji dilakukan dengan cara mengukur berat yang hilang (*weight loss*) menggunakan larutan air laut Aisyah Indah Irmaya dan Lia Yunita, Analisa Laju Korosi dengan Media Air Laut pada Hasil Pengelasan Logam Baja Karbon Rendah dengan Proses Perlakuan Panas. Dalam penelitian ini, spesimen dibagi ke dalam tiga kelompok perlakuan, yaitu spesimen yang diberi olesan *grease*, spesimen yang diberi olesan oli, serta spesimen yang diberi olesan cairan kalium kromat (K_2CrO_4). Setiap spesimen diberi perlakuan terlebih dahulu di permukaannya sebelum diproses rendaman dalam larutan air laut.

4.2 Persiapan Spesimen Pengujian

Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari material gigi bucket mini excavator (baja AISI 1040) "Analisis Laju Korosi Baja AISI 1040 Pada Bagian Daun Kemudi Perahu Nelayan Tradisional". Setiap sampel disiapkan dengan ukuran dan kondisi permukaan yang hampir sama agar hasil uji dari masing-masing kelompok bisa dibandingkan secara adil dan objektif. Sebelum diberi perlakuan, permukaan sampel dibersihkan dari kotoran, tanah, minyak, dan karat dengan menggunakan sikat kawat serta amplas. Setelah proses pembersihan selesai, spesimen dicuci menggunakan alkohol atau aseton untuk menghilangkan sisa minyak serta kotoran yang masih melekat di permukaan. Spesimen kemudian

diangin-anginkan dan diukur beratnya menggunakan timbangan digital. Hasil penimbangan tersebut ditulis sebagai massa awal atau W_0 . Setelah itu, spesimen dibagi menjadi kelompok-kelompok berdasarkan cara perawatan yang diberikan.



Gambar 4.2 Persiapan Spesimen Gigi Bucket Sebelum Pengujian

4.3 Larutan Air Laut

Larutan air laut berdasarkan jurnal, alasan penggunaan air laut sebagai media pengujian tidak hanya karena bersifat korosif, tetapi juga karena sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengetahui perilaku korosi baja karbon rendah pada lingkungan laut. Penulis menjelaskan bahwa pengujian dilakukan menggunakan media air laut untuk mengukur laju korosi pada spesimen baja karbon rendah hasil pengelasan yang telah diberi perlakuan panas. digunakan sebagai media pengujian untuk mensimulasikan kondisi lingkungan yang dapat menyebabkan korosi pada gigi bucket mini excavator. Kandungan ion klorida (Cl^-) dalam larutan ini dapat mempercepat proses korosi dengan merusak lapisan pelindung logam, sehingga efektivitas metode perawatan dapat diketahui

melalui pengukuran kehilangan massa dan laju korosi. Semakin kecil nilai laju korosi yang diperoleh setelah perawatan, maka semakin baik perlindungan yang diberikan terhadap gigi bucket.



Gambar 4.3 Larutan air laut

4.4 Pelapisan dalam 3 metode

Sebelum pengujian korosi dilakukan, setiap spesimen gigi bucket mini excavator diberi pelapisan menggunakan *grease*, oli, dan kalium kromat (K_2CrO_4). Pelapisan ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas masing-masing bahan dalam melindungi permukaan logam dari korosi berdasarkan hasil pengujian laju korosi.

4.4.1 Pelapisan *Grease*

Pelapisan *grease* dilakukan dengan mengoleskan *grease* secara merata pada seluruh permukaan gigi bucket. *Grease* berfungsi sebagai lapisan pelindung yang menghalangi kontak langsung antara permukaan logam dengan udara, air, dan ion klorida, sehingga dapat memperlambat proses korosi. Selain itu, *grease* juga membantu mengurangi gesekan saat komponen digunakan.



Gambar 4.4.1 Proses Pemberian Grease

4.4.2 Pelapisan oli

Pelapisan oli dilakukan dengan mengoleskan atau merendam gigi bucket menggunakan oli hingga seluruh permukaan tertutup. Oli membentuk lapisan tipis yang berfungsi menghambat masuknya air dan oksigen ke permukaan logam. Perlindungan oli bersifat sementara sehingga perlu dilakukan pelapisan ulang secara berkala agar efektivitasnya tetap terjaga.



Gambar 4.4.2 Proses Pemberian Oli

4.4.3 Pelapisan kalium kromat (K_2CrO_4).

Pelapisan kromat dilakukan dengan mengaplikasikan larutan kromat pada permukaan gigi bucket melalui perendaman atau pengolesan setelah permukaan dibersihkan. Larutan kromat bereaksi dengan logam membentuk lapisan pasif yang melekat pada permukaan sehingga mampu meningkatkan ketahanan terhadap korosi. Dibandingkan grease dan oli, pelapisan kromat umumnya memberikan perlindungan yang lebih baik karena lapisan



Gambar 4.4.3 Proses Pemberian Khromat

4.5 Pencelupan ke Larutan air laut

Setelah proses pelapisan selesai, setiap spesimen gigi bucket mini excavator dicelupkan ke dalam larutan air laut sebagai media pengujian korosi. Larutan ini digunakan untuk mensimulasikan kondisi lingkungan yang mengandung garam sehingga proses korosi dapat terjadi pada permukaan logam. Selama proses pengujian, spesimen tetap berada dalam larutan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Pengambilan data dilakukan setiap 2 hari sekali selama 7 hari dengan mengukur perubahan berat spesimen. Data tersebut kemudian digunakan

untuk menghitung kehilangan massa dan menentukan nilai laju korosi pada masing-masing perlakuan pelapisan.



Gambar 4.5 Proses Perendaman

4.6 Hasil Pengamatan Visual

Pengamatan visual dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi permukaan spesimen sebelum dan sesudah proses perendaman. Pengamatan visual dilakukan setiap 2 hari sekali selama 7 hari untuk melihat perubahan pada permukaan gigi bucket mini excavator, seperti munculnya karat dan perubahan warna. Hasil pengamatan pada setiap perlakuan pelapisan disajikan pada tabel berikut.

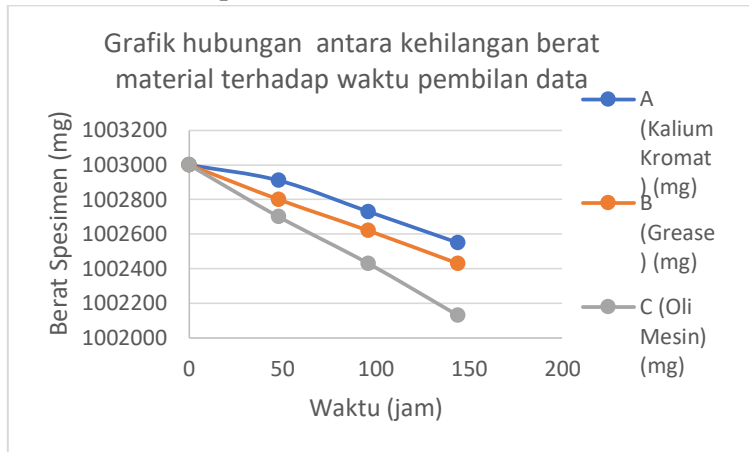
Tabel 4. 1 hasil pengujian

AISI G31

no	Pengujian	(T) waktu perendaman (jam)	Tanggal	Hari	berat spesimen awal (g)		
					A (Kalium Kromat) (g)	B (Grease) (g)	C (Oli Mesin) (g)
1	Berat Awal	0	31/07/2026	Jumat	1003	1003	1003
2	Berat Day 2	48	02/08/2026	Minggu	1002,91	1002,8	1002,7
3	Berat Day 4	96	04/08/2026	Selasa	1002,82	1002,62	1002,43
4	Berat Day 6	144	06/08/2026	Kamis	1002,73	1002,43	1002,13
			A (day 1-day 4)	Berat (g)	0,270	0,570	0,870

Pada hari pertama (0 jam), dilakukan pengukuran berat awal setiap spesimen sebelum direndam dalam larutan air laut. Berat awal spesimen A (kalium kromat) sebesar 1003 g, spesimen B (grease) sebesar 1003 g, dan spesimen C (oli mesin) sebesar 1003 g. Data ini digunakan sebagai acuan untuk menghitung kehilangan berat dan laju korosi selama pengujian.

4.7 Pembahasan Grafik Hubungan Waktu Perendaman terhadap Kehilangan Berat Material Gigi Bucket Excavator pada Media Air Laut



Gambar 4.6 Grafik kehilangan berat

Berdasarkan grafik hubungan antara waktu perendaman dan kehilangan berat spesimen, terlihat bahwa seluruh material mengalami penurunan berat seiring bertambahnya waktu perendaman dalam media air laut. Penurunan berat tersebut menunjukkan bahwa proses korosi tetap berlangsung pada semua spesimen, namun laju kehilangan berat berbeda-beda tergantung jenis pelapisan yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi elektrokimia antara permukaan baja gigi bucket dengan ion-ion agresif di dalam air laut, terutama ion klorida (Cl^-), yang mampu merusak lapisan oksida alami pada permukaan logam sehingga mempercepat terbentuknya korosi.

Pada spesimen A (pelapisan kalium kromat), penurunan berat merupakan yang paling kecil dibandingkan perlakuan lainnya. Berat awal sekitar 1.003.000 mg menurun menjadi sekitar 1.002.550 mg setelah 144 jam perendaman, sehingga

kehilangan berat sekitar 450 mg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kalium kromat memberikan perlindungan terbaik terhadap korosi. Kalium kromat bekerja sebagai *corrosion inhibitor* yang membentuk lapisan pasif (passive film) pada permukaan baja. Lapisan tersebut menghambat kontak langsung antara logam dengan oksigen, air, dan ion klorida sehingga laju reaksi oksidasi menjadi lebih lambat. Semakin stabil lapisan pasif yang terbentuk, semakin kecil pula kehilangan massa material akibat korosi.

Pada spesimen B (pelapisan grease), kehilangan berat lebih besar dibandingkan kalium kromat tetapi masih lebih rendah daripada pelapisan oli mesin. Berat spesimen turun dari sekitar 1.003.000 mg menjadi 1.002.430 mg, sehingga kehilangan berat mencapai sekitar 570 mg. Hal ini menunjukkan bahwa *grease* masih mampu memberikan perlindungan karena membentuk lapisan fisik yang menghalangi masuknya air laut ke permukaan logam. Akan tetapi, selama perendaman dalam waktu yang cukup lama, sebagian grease dapat mengalami degradasi atau terlepas akibat penetrasi air laut sehingga efektivitas perlindungannya menurun. Akibatnya, ion klorida mulai mencapai permukaan logam dan proses korosi berlangsung lebih cepat dibandingkan pelapisan kalium kromat.

Sementara itu, spesimen C (pelapisan oli mesin) mengalami kehilangan berat paling besar. Berat spesimen turun hingga sekitar 1.002.130 mg, atau kehilangan sekitar 870 mg selama 144 jam perendaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa oli mesin memiliki kemampuan perlindungan yang paling rendah terhadap korosi air laut. Oli mesin memang mampu mengurangi kontak awal antara logam dan lingkungan, namun sifatnya yang memiliki daya lekat lebih rendah dibandingkan grease menyebabkan lapisan oli lebih mudah terbawa atau

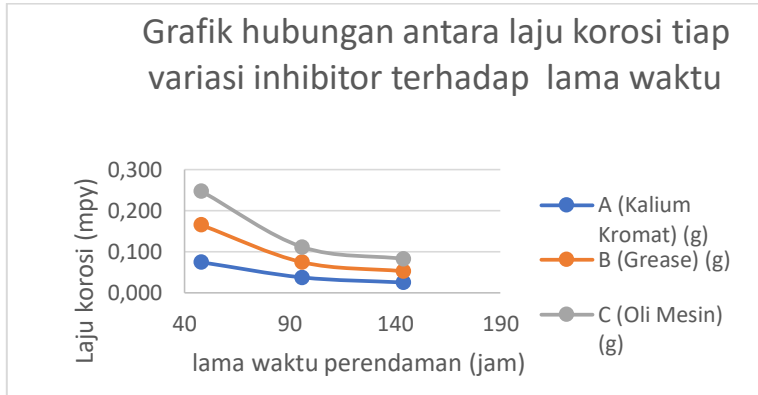
terdispersi oleh media perendaman. Setelah lapisan oli menipis, permukaan baja akan langsung bersentuhan dengan air laut sehingga korosi berlangsung lebih cepat.

Dari ketiga perlakuan tersebut terlihat bahwa semakin lama waktu perendaman, semakin besar kehilangan berat spesimen. Fenomena ini menunjukkan bahwa waktu merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi laju korosi. Semakin lama material berada dalam lingkungan korosif, semakin lama pula reaksi oksidasi besi menjadi ion Fe^{2+} dan Fe^{3+} berlangsung. Produk korosi yang terbentuk secara bertahap akan terlepas dari permukaan logam sehingga menyebabkan massa spesimen terus berkurang.

Urutan tersebut sesuai dengan prinsip dasar pengendalian korosi. Kalium kromat memberikan perlindungan secara kimia melalui pembentukan lapisan pasif yang stabil, *grease* memberikan perlindungan secara fisik melalui lapisan penghalang (barrier protection), sedangkan oli mesin hanya menghasilkan lapisan pelumas yang relatif mudah hilang ketika terpapar media air laut dalam waktu lama.

Secara praktis, hasil ini memberikan implikasi bahwa penggunaan kalium kromat lebih efektif sebagai metode perlindungan sementara terhadap gigi bucket excavator yang bekerja pada lingkungan pesisir atau daerah dengan kadar garam tinggi. Penggunaan *grease* masih layak diterapkan apabila mempertimbangkan kemudahan aplikasi dan biaya, sedangkan oli mesin kurang direkomendasikan sebagai pelapis antikorosi utama karena efektivitasnya lebih rendah dibandingkan kedua metode lainnya.

4.8 Pembahasan Hubungan Laju Korosi terhadap Lama Waktu Perendaman



Gambar 4.6 Grafik Laju Korosi

Berdasarkan grafik hubungan antara laju korosi terhadap lama waktu perendaman dalam media air laut, terlihat bahwa seluruh spesimen mengalami penurunan laju korosi pada waktu 48 jam, 96 jam, dan 144 jam. Penurunan ini menunjukkan bahwa setelah proses korosi berlangsung beberapa waktu, permukaan logam mulai tertutup oleh lapisan produk korosi (oksida besi) yang menghambat kontak langsung antara logam dengan oksigen dan ion-ion korosif di dalam air laut. Meskipun demikian, ion klorida (Cl^-) yang terkandung dalam air laut tetap dapat merusak lapisan tersebut sehingga korosi masih terus berlangsung, hanya dengan laju yang lebih rendah dibandingkan pada awal perendaman.

Spesimen A yang dilapisi kalium kromat menghasilkan laju korosi paling rendah selama pengujian, yaitu sekitar 0,075 mm/tahun pada 48 jam, menurun menjadi 0,038 mm/tahun pada 96 jam, dan mencapai 0,025 mm/tahun pada 144 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kalium kromat mampu membentuk lapisan pasif (passive film) atau *conversion coating* yang

melekat kuat pada permukaan baja. Lapisan tersebut berfungsi menghambat perpindahan elektron dan ion sehingga reaksi elektrokimia penyebab korosi menjadi lebih lambat. Menurut Revie dan Uhlig, inhibitor berbasis kromat sangat efektif dalam meningkatkan ketahanan korosi baja pada lingkungan yang mengandung elektrolit seperti air laut.

Spesimen B yang menggunakan *grease* menunjukkan nilai laju korosi sebesar 0,165 mm/tahun pada 48 jam, kemudian turun menjadi 0,075 mm/tahun pada 96 jam dan 0,052 mm/tahun pada 144 jam. *Grease* bekerja sebagai pelapis penghalang (*barrier coating*) yang mencegah kontak langsung antara logam dengan air laut. Namun, selama proses perendaman, sebagian lapisan *grease* dapat terlepas atau terkikis sehingga perlindungannya berkurang. Oleh karena itu, kemampuan *grease* dalam menahan korosi masih berada di bawah kalium kromat.

Spesimen C yang menggunakan oli mesin memiliki laju korosi tertinggi, yaitu sekitar 0,248 mm/tahun pada 48 jam, menurun menjadi 0,111 mm/tahun pada 96 jam, dan 0,082 mm/tahun pada 144 jam. Hal ini menunjukkan bahwa oli mesin hanya memberikan perlindungan sementara karena lapisannya lebih mudah terdispersi di dalam air laut. Akibatnya, ion klorida lebih cepat mencapai permukaan logam dan mempercepat proses oksidasi besi sehingga kehilangan massa spesimen menjadi lebih besar dibandingkan spesimen lainnya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas pelapisan dalam menghambat korosi adalah kalium kromat *grease* oli mesin. Kalium kromat memberikan perlindungan terbaik karena membentuk lapisan pelindung yang stabil, sedangkan *grease* dan oli hanya berfungsi sebagai penghalang sementara. Pada aplikasi gigi bucket mini

excavator, penggunaan kalium kromat berpotensi memperpanjang umur pakai komponen, mengurangi frekuensi penggantian, menekan biaya perawatan, serta mengurangi *downtime* alat, terutama pada lingkungan kerja yang memiliki kadar garam tinggi seperti daerah pesisir atau tambang dekat laut.

Halaman ini sengaja di kosongkan

BAB V**KESIMPULAN & SARAN****5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai metode perawatan gigi bucket mini excavator untuk mengurangi tingkat korosi melalui variasi pelapisan dan pengujian perendaman dalam air laut, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Larutan asam sulfat menyebabkan jenis korosi yang sama pada baja karbon rendah ASTM A36 dan AISI 1020, yaitu korosi seragam. Perlakuan panas juga memengaruhi laju korosi pelat baja ASTM A36 dan AISI 1020. Setelah perendaman selama 72 jam dengan perlakuan panas 600°C, ASTM A36 menunjukkan laju korosi sebesar 140,68 mm/tahun, sedangkan AISI 1020 menunjukkan laju korosi sebesar 149,07 mm/tahun. Pada perlakuan panas 820°C, ASTM A36 mencapai laju korosi sebesar 102,34 mm/tahun, dibandingkan dengan 96,48 mm/tahun untuk AISI 1020. Dengan perlakuan panas 1100°C, ASTM A36 mencapai laju korosi terendah sebesar 87,97 mm/tahun, sementara AISI 1020 memiliki laju korosi yang lebih tinggi, yaitu 121,08 mm/tahun. Sebagai kesimpulan, ASTM A36 menunjukkan ketahanan korosi yang lebih baik karena kandungan kromium dan mangan yang lebih tinggi dibandingkan AISI 1020. Di sisi lain, AISI 1020 kurang tahan terhadap sifat korosif asam sulfat, sehingga lebih rentan terhadap korosi..
2. Variasi pelapisan memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju korosi gigi bucket mini excavator. Berdasarkan hasil pengujian, spesimen yang

menggunakan pelapisan kalium kromat menunjukkan laju korosi paling rendah pada setiap interval waktu pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan kalium kromat mampu membentuk lapisan pasif pada permukaan baja sehingga menghambat terjadinya reaksi elektrokimia antara logam dan air laut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Penggunaan kalium kromat dapat dipertimbangkan sebagai metode perawatan gigi bucket mini excavator yang bekerja pada lingkungan lembap atau memiliki paparan air laut karena terbukti memberikan perlindungan korosi terbaik.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan waktu perendaman yang lebih panjang, seperti 15 hari, 30 hari, atau 60 hari, agar perkembangan laju korosi dapat diamati secara lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. G. Fontana, *Corrosion Engineering*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1986. (Teori dasar inhibitor korosi).
- [2] P. R. Roberge, *Handbook of Corrosion Engineering*, 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2012.
- [3] NACE International, *Corrosion Basics: An Introduction*, 3rd ed., Houston, TX, USA, 2015..
- [4] ASTM G1-03(2021), *Standard Practice for Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens*, ASTM International, 2021.
- [5] A. Yabuki, "Corrosion protection by rust preventive oils," *Tribology Online*, vol. 6, no. 4, pp. 188–194, 2011.
- [6] M. Finšgar and J. Jackson, "Application of corrosion inhibitors for steels in acidic media for the oil and gas industry: A review," *Corrosion Science*, vol. 86, pp. 17–41, 2014.
- [7] F. E. Wahyudi, Y. Handoyo, and R. Rahmawati, "Edukasi Pemeliharaan dan Pencegahan Korosi pada Besi Menggunakan Grease di Desa Cijengkol," *Jurnal An-Nizām: Jurnal Bakti Bagi Bangsa*, vol. 4, no. 1, pp. 230–237, 2025.
- [8] P. R. Roberge, *Handbook of Corrosion Engineering*, 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2012.
- [9] A. Yabuki, "Corrosion Protection by Rust Preventive Oils," *Tribology Online*, vol. 6, no. 4, pp. 188–194, 2011.
- [10] M. Zuchry M. and M. N. Ilman, "Studi Komparasi Inhibitor Kromat (CrO_4), Molybdat (MoO_4), dan Nitrat (NO_3) terhadap Laju Korosi Material Pesawat AA 7050 dalam Media NaCl 3,5%," *Mekanika*, vol. 14, no. 1, pp. 36–42, 2015.

Halaman ini sengaja di kosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1 Keterangan Khromat

Sertifikat Analisis
Certificate of Analysis (CoA)
No CoA: SACP6647

1. Identifikasi Produk

Nama Produk	Kalium Kromat
Spesifikasi	Peraturan Chromat, dipaparkan chromate
Pemua Kemas	KACO
Kode Katalog	28260121000
Kemasan	10 gram
Orisin (Kelas)	Chemical Pure (CP)
Produsen	Yong Scientific Co. Ltd
Dikirim Melalui	ROFA Laboratory Centre
Kode Agensi	11070582
Tanggal Pembuatan	11-09-2023
Identifikasi Dose (MD)	11-09-2023
Tanggal Kenderaan	11-09-2023
Papir Dose (SD)	

2. Nilai Fisika dan Fisika Produk

No	Ukuran Fisika	Unit	Nilai
1	Isi	g	100.00
2	Massa Molar	g/mol	194.19
3	Massa Molar	g/mol	194.19
4	Na CAS	789.40	789.40
5	Na SC	233.04	233.04
6	pH	6.3 - 10.0 (10 g/L, H ₂ O, 20°C)	6.3 - 10.0
7	Titik Leleh	980.0°C	980.0
8	Kelaputan	437 g/L (H ₂ O, 20°C)	437

3. Hasil Analisis Produk

No	Item	Spesifikasi (%)	Hasil Analisis (%)
1	Kalium Kromat (K ₂ Cr ₂ O ₇)	99.9	99.9
2	Zat adas berat air	0.004	0.002
3	Kandungan (Cl)	0.005	0.005
4	Salut (Na)	0.002	0.002
5	Naungan (Na)	0.01	0.01
6	Kandungan (Cl)	0.003	0.002

Link Download: 11070582-001
Link Download: 11070582-001
Download: 11070582-001

ROFA

NSKGP2 Lubricating Grease

NSKGP2 is a lithium soap thickened mineral oil based grease which can be used for heavy industrial applications.

- NLGI Consistency Class 2
- Wide temperature range from -10°C (14°F) to 110°C (230°F)
- Water resistant
- Good corrosion inhibiting properties
- Low evaporation
- With EP additives

Hazard statements: **Not applicable**

Precautionary statements: **Not applicable**

Disposal: Disposal should be in accordance with applicable regional, national and local laws and regulations.

First-aid measures:

Eye Contact: Immediately flush with water for at least 15 minutes. Get medical attention.

Skin Contact: Thoroughly remove with cloth or paper and wash carefully with soap and water.

Inhalation: Remove the victim from the contamination to fresh air. Cover the victim in a blanket to keep warm and quiet. Consult a physician.

Ingestion: Do not induce vomiting. Immediately consult a physician.

Notes to Physicians: Supportive care. Treatment based on judgement of the physician in response to reactions of the patient.

For information, refer to the Safety Data Sheet (SDS).

NSK Marketed by: **NSK ASEAN and OCEANIA Pte Ltd**
228A Thomson Road #04-01/05
Novena Square Tower A
Singapore 307884
Telephone No.: +65 6496 8000
Emergency No.: +65 6496 8000

www.nsk.com.sg

3GEG004
AO0723

Net Weight **18KG**
Made in Singapore

MITSUBISHI MOTORS

DIESEL ENGINE OIL

CF

10W-40

MZ320241

MITSUBISHI MOTORS GENUINE PARTS

SUPER

5 Liters

KESDM NPT : RE964E3104010526

BIODATA PENULIS

Agung Setiabudi Hidayatullah dilahirkan di Sampang, 08 Maret 2004. Anak dari Bapak Yulianto dan Ibu Cholifah. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis mulai menuntut ilmu di SDN POLAGAN 2 SAMPANG pada tahun (2012)-(2018), melanjutkan ke SMPN NEGERI 3 SAMPANG pada tahun (2018)-(2020), dan melanjutkan ke SMKN 2 SAMPANG pada tahun (2020)-(2023). Pada tahun 2023 alhamdulillah penulis dapat melanjutkan menuntut ilmu di perguruan tinggi Politeknik Negeri Madura Jurusan Teknik Mesin Alat Berat selama 3 tahun (2023)-(2026). Selama menempuh ilmu di Politeknik Negeri Madura, penulis juga aktif diberbagai macam organisasi kampus. Penulis bergabung sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Alat Berat pada periode (2024)-(2025). Serta penulis mengikuti On The Job Training di CV. KHARISMA TEKNIK selama 3 bulan, dan juga mengikuti Sertifikasi K3 Konstruksi Level 5 Wilayah Surabaya IV Surabaya.