

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
PENGARUH HASIL *QUENCHING* DENGAN VARIASI SAE DARI
OLI KOMERSIL SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP
MIKROSTRUKTUR, KEKERASAN DAN LAJU KOROSI BAJA
AISI 4140



DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD DHAF A IRZIAN SYAH
1505521025

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025

LEMBAR PENGESAHAN 1

Judul : Pengaruh Hasil *Quenching* Dengan Variasi SAE Dari Oli
Komersil Sebagai Media Pendingin Terhadap Mikrostruktur,
Kekerasan Dan Laju Korosi Baja Aisi 4140
Penyusun : Muhammad Dhafa Irziansyah
NIM : 1505521025
Pembimbing 1 : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.
Pembimbing 2 : Drs. Syamsuir, M.T.
Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Disetujui Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

NIP. 198202022010121002



Drs. Syamsuir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Mengetahui,

Kooprodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur
Universitas Negeri Jakarta



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN 2

Judul : Pengaruh Hasil *Quenching* Dengan Variasi SAE Dari Oli Komersil Sebagai Media Pendingin Terhadap Mikrostruktur, Kekerasan Dan Laju Korosi Baja Aisi 4140

Penyusun : Muhammad Dhafa Irziansyah

NIM : 1505521025

Pembimbing 1 : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

Pembimbing 2 : Drs. Syamsuir, M.T.

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Disetujui Oleh

Pembimbing 1



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

NIP. 198202022010121002

Pembimbing 2



Drs. Syamsuir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Ketua Sidang



Dr. Sugeng Privanto, M.Sc.

NIP. 196309152001121001

Pengesahan Panitia Sidang Skripsi

Sekretaris Sidang



Dr. Siska Titik Dwiyati M.T.

NIP. 197812122006042002

Penguji Ahli



Dr. Dyah Arum Wulandari.M.T.

NIP. 197708012008012006

Mengetahui,

Kooprodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Universitas Negeri Jakarta



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Dhafa Irziansyah
No Registrasi : 1505521025
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 2 Maret 2002
Alamat : Gedung Rubuh , RT06/RW02, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Jakarta Utara

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik apapun, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya, kecuali jika secara tertulis telah disebutkan sebagai referensi dalam naskah, dengan mencantumkan nama penulis dan dimuat dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diberikan serta sanksi lainnya sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Agustus 2025

pernyataan

Muhammad Dhafa Irziansyah
NIM. 1505521025

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat Tuhan yang maha esa, yang telah mana atas berkat karuniaNya, sehingga skripsi dengan judul “Pengaruh Hasil *Quenching* Dengan Variasi Sae Dari Oli Komersil Sebagai Media Pendingin Terhadap Mikrostruktur, Kekerasan Dan Laju Korosi Baja Aisi 4140” dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Skripsi ini merupakan syarat guna mendapatkan gelar Sarjana Terapan di Universitas Negeri Jakarta.

1. Bapak Dr. Ferry Budhi, M.T. M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis.
2. Bapak Drs. Syamsuir, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis.
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Seluruh Dosen, Karyawan dan Staff Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu dalam Proposal skripsi ini.
5. Orang Tua serta anggota keluarga lainnya yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.
6. Seluruh keluarga besar dan rekan-rekan Teknologi Rekayasa Manufaktur UNJ yang telah memberikan bantuan serta dukungannya.

Penulis menyadari adanya kemungkinan kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan agar laporan ini menjadi lebih baik penulis berharap agar penulisan proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juli 2025

Muhammad Dhafa Irziansyah

ABSTRAK

Baja AISI 4140 banyak digunakan di industri karena memiliki kekuatan dan ketahanan aus yang baik, namun sifat tersebut dapat ditingkatkan melalui proses quenching dengan pemilihan media pendingin yang tepat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi viskositas oli SAE 10W-30, 10W-40, dan 20W-50 sebagai media pendingin terhadap perubahan mikrostruktur, kekerasan, dan laju korosi baja AISI 4140. Metode yang digunakan meliputi pemanasan spesimen pada suhu 1000 °C selama 15 menit, pendinginan cepat dalam 500 ml oli sesuai variasi, kemudian pengujian struktur mikro menggunakan mikroskop optik, uji kekerasan metode Vickers, dan uji laju korosi metode *weight loss* dalam larutan NaCl 3,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa oli SAE 10W-30 menghasilkan dominasi martensit dengan kekerasan tertinggi sebesar 634 HV, sedangkan oli SAE 20W-50 menghasilkan laju korosi terendah sebesar 2,37 mm/tahun karena struktur mikro yang lebih stabil. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemilihan media pendingin perlu mempertimbangkan keseimbangan antara peningkatan kekerasan dan ketahanan korosi sesuai kebutuhan aplikasinya.

Kata Kunci: Austenitisasi, Difusi, Fasa, Perlakuan Panas, Viskositas

ABSTRACT

AISI 4140 steel is widely used in industry for its high strength and wear resistance, but these properties can be further enhanced through quenching with an appropriate cooling medium. This study aims to analyze the effect of SAE oil viscosity variations—10W-30, 10W-40, and 20W-50—as quenching media on the microstructure, hardness, and corrosion rate of AISI 4140 steel. The method involved heating specimens to 1000 °C for 15 minutes, rapidly cooling them in 500 ml of oil according to the variation, then conducting microstructural observations using an optical microscope, hardness testing using the Vickers method, and corrosion rate testing using the weight loss method in 3.5% NaCl solution. The results showed that SAE 10W-30 oil produced a dominant martensitic structure with the highest hardness of 634 HV, while SAE 20W-50 oil yielded the lowest corrosion rate of 2.37 mm/year due to a more stable microstructure. These findings indicate that selecting the quenching medium should consider the balance between increasing hardness and improving corrosion resistance according to the intended application.

Keywords: *Austenitizing, Diffusion, Phase, Heat Treatment, Viscosity*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN 1	ii
LEMBAR PENGESAHAN 2	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.6.1 Manfaat Teoritis	3
1.6.2 Manfaat Praktis	4
BAB II KAJIAN TEORI	5
2.1 Baja Karbon Menengah AISI	5
2.2 Diagram Fasa Fe-C	5
2.3 Heat Treatment.....	6
2.4 Media Pendingin Quenching	7
2.4.1 Pengertian Oli SAE	7
2.4.2 Kode dan Klasifikasi Oli SAE	8
2.4.3 Viskositas Oli	8
2.5 Pengujian Mikro.....	9

2.6	Uji Kekerasan	10
2.7	Pengukuran Laju Korosi.....	10
2.8	Diagram <i>Continuous Cooling Transformation</i> (CCT).....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		13
3.1	Waktu dan Tempat.....	13
3.2	Alat dan Bahan.....	13
3.2.1	Alat.....	13
3.2.2	Bahan.....	14
3.3	Diagram Penelitian.....	14
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	16
3.4.1	Studi Literatur	16
3.4.2	Persiapan Material.....	16
3.4.3	Perlakuan Panas	18
3.4.4	Pengujian Sampel.....	19
3.5	Teknik Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1	Pengujian Struktur Mikro.....	24
4.2	Pengujian Kekerasan	27
4.3	Pengujian Laju Korosi.....	28
BAB V KESIMPULAN.....		32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN.....		36
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		44



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Dhafa Irziansyah

NIM : 1505521025

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Alamat email : dhafairzil@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

**“PENGARUH HASIL *QUENCHING* DENGAN VARIASI SAE DARI OLI
KOMERSIL SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP MIKROSTRUKTUR,
KEKERASAN DAN LAJU KOROSI BAJA AISI4140”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta , Agustus 2025

Penulis

(MUHAMMAD DHAFHA IRZIANSYAH)