

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PENGARUH *HEAT TREATMENT* DENGAN MEDIA *QUENCHING*
CAMPURAN PELUMAS DAN BENSIN TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN SERTA STRUKTUR MIKRO BAJA SKD 11**



Intelligentia - Dignitas

DISUSUN OLEH

ERLANGGA ADITYA PUTRA PERDANA

1505521008

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengaruh media *quenching* campuran pelumas dan bensin terhadap transformasi fasa, untuk meningkatkan kekerasan pada material baja SKD 11 atau Baja AISI D2. Spesimen diproses melalui perlakuan panas dengan metode pendinginan cepat menggunakan campuran pelumas SAE 15W – 40 dan Bensin RON 90 pada tiga konsentrasi, yaitu 10%, 20%, dan 30% dengan suhu 1000°C kemudian ditahan selama 60 menit. Proses ini memiliki tujuan untuk memacu pembentukan struktur mikro sehingga meningkatkan kekerasan. Pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik. Sedangkan uji kekerasan menggunakan metode *vickers*. Pengujian titik didih menggunakan alat termokopel. Hasil penelitian menunjukkan penambahan media bensin pada proses pendinginan cepat dapat meningkatkan laju pendinginan media *quenching* sehingga martensit bertambah dan kekerasan meningkat. Dengan demikian, penambahan bensin pada media *quenching* dapat meningkatkan laju pendinginan sehingga martensit bertambah dan kekerasan baja meningkat.

Kata Kunci : kekerasan, Laju pendinginan, Media *quenching*, martensit, titik didih.

ABSTRCK

This study examines the effect of a quenching medium consisting of a mixture of lubricant and gasoline on phase transformation to increase the hardness of SKD 11 steel or AISI D2 steel. The specimens were heat treated using a rapid cooling method using a mixture of SAE 15W-40 lubricant and RON 90 gasoline at three concentrations: 10%, 20%, and 30%, at a temperature of 1000°C and held for 60 minutes. This process aims to stimulate microstructure formation, thereby increasing hardness. Microstructure observations were performed using an optical microscope. Hardness testing was performed using the Vickers method. Boiling point testing was performed using a thermocouple. The results showed that adding gasoline to the rapid cooling process increased the cooling rate of the quenching medium, resulting in increased martensite formation and increased hardness. Therefore, adding gasoline to the quenching medium increased the cooling rate, resulting in increased martensite formation and increased steel hardness.

Keywords: hardness, cooling rate, quenching medium, martensite, boiling point.

LEMBAR PENGESAHAN SARJANA TERAPAN

Judul : Pengaruh Heat Treatment dengan media Quenching campuran pelumas dan bensin terhadap kekerasan permukaan serta Struktural mikro Baja SKD 11

Penyusun : Erlangga Aditya Putra Perdana

Nim : 1505521008

Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.

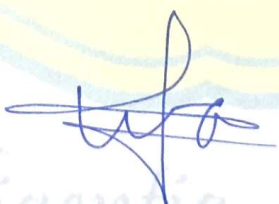
NIP. 196309152001121001


Dr. Siska Titik Dwivanti, M.T.

NIP. 197812122006042002

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pengaruh Heat Treatment dengan media Quenching campuran pelumas dan bensin terhadap kekerasan permukaan serta Struktur mikro Baja SKD 11

Penyusun : Erlangga Aditya Putra Perdana

Nim : 1505521008

Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.

NIP. 196309152001121001


Dr. Siska Titik Dwiyanti, M.T.

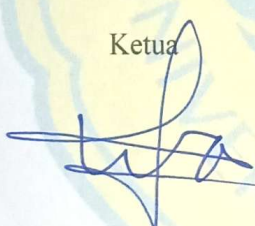
NIP. 197812122006042002

Pengesahan Dosen Penguji Sidang Skripsi

Ketua

Sekretaris

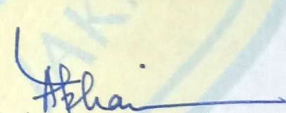
Penguji Ahli


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

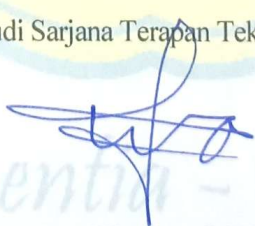
NIP. 198310132008121002


Lukman Arhami, S.Pd., M.T.

NIP. 197901032005011003

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Judul : Pengaruh *Heat Treatment* dengan media *Quenching* campuran Pelumas dan bensin terhadap kekerasan permukaan serta struktur mikro baja SKD 11

Penyusun : Erlangga Aditya Putra Perdana

No. Registrasi : 1505521008

Tempat, Tanggal lahir: Jakarta, 09 April 2003

Alamat : Perum Graha Harapan R, Babelan, Bekasi Utara

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Bekasi, 13 Januari 2026



Erlangga Aditya Putra P.

No. Reg 1505521008



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 : Erlangga Aditya Putra Perdana
NIM : 1505521008
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : erlanggaaditia789@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 *Heat Treatment* dengan media *Quenching* Campuran Pelumas dan bensin terhadap kekerasan permukaan serta struktur mikro Baja SKD 11

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, 27 Januari 2026

(Erlangga Aditya Putra Perdana)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wata'ala yang selalu memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Pengaruh *Heat Treatment* dengan media *Quenching* campuran pelumas dan bensin terhadap Kekerasan permukaan serta Struktur mikro Baja SKD 11". Dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Skripsi ini merupakan syarat guna mendapatkan gelar Sarjana Terapan di Universitas Negeri Jakarta.

1. Kedua orang tua yang tiada henti memberikan doa serta semua bentuk dukungan.
2. Bapak Wardoyo, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Sekaligus dosen pembimbing pada penelitian kali ini.
3. Bapak Drs. Sugeng Priyanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama sekaligus dosen yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan skripsi ini berlangsung.
4. Ibu Dr. Siska Titik Dwiyantri, M. T. Selaku dosen pembimbing kedua dan sekaligus dosen pembimbing akademik yang memberikan nasihat dan ilmu selama perkuliahan berlangsung,
5. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.
6. Seluruh Rekan-rekan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, terutama angkatan 2021 yang telah memberikan segala macam dukungan.

7. Terima kasih kepada seseorang berinisial “N” yang telah menemani penulis dalam Menyusun skripsi ini. penulis berterima kasih atas kesedihan dan kesenangan yang telah diberikan serta kesabaran, doa, dan dukungan yang terus diberikan. Terima kasih telah membantu menyelesaikan Skripsi kali ini.

Bekasi, 13 Januari 2026
Penulis



(Erlangga Aditya Putra Perdana)

No Reg: 1505521008



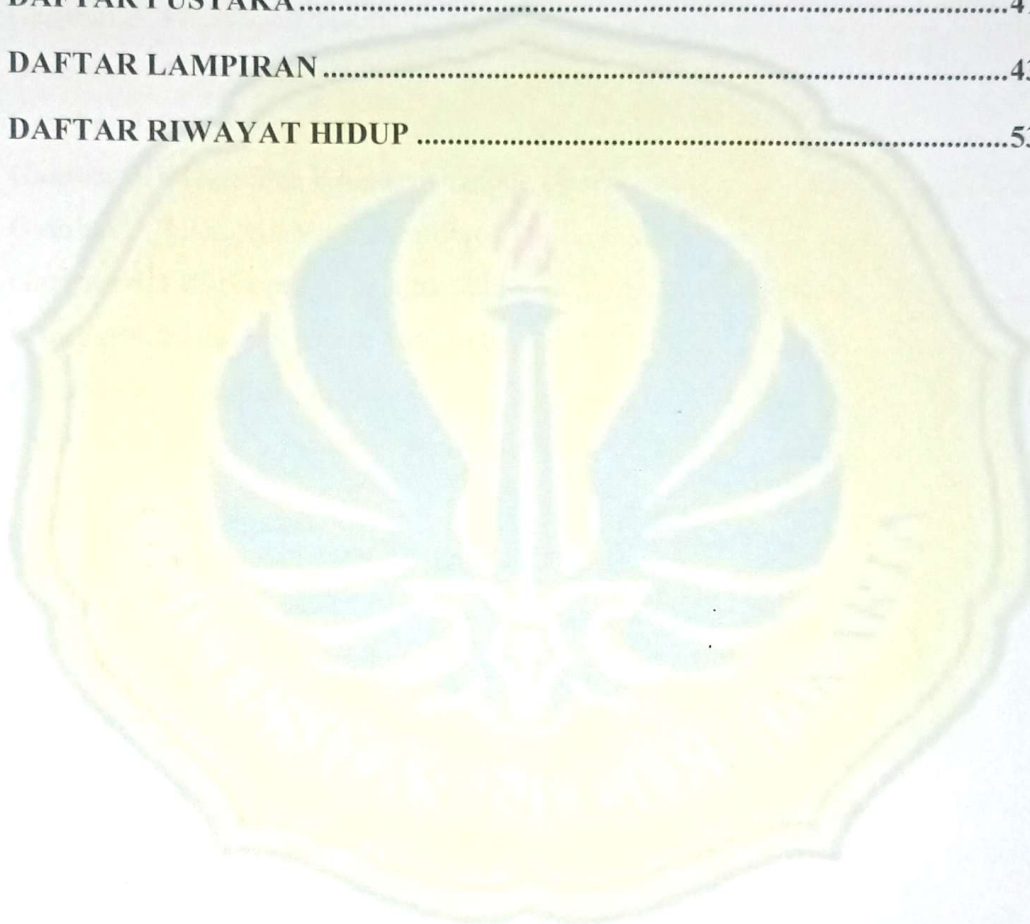
Erlangga Aditya Putra Perdana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRCK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABLE	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2 Manfaat Praktis	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Baja Karbon	6
2.1.1 Baja Karbon Rendah	6
2.1.2 Baja Karbon Sedang	6
2.1.3 Baja Karbon Tinggi.....	7
2.2 Baja SKD 11	7
2.3 Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>)	7

2.3.1 Annealing	8
2.3.2 Normalizing	9
2.3.3 Tempering	9
2.3.4 Quenching	9
2.4 Diagram Fasa	10
1.4.1 Ferrit	11
1.4.2 Perlit	11
1.4.3 Karbida Besi	12
2.5 Diagram TTT	12
2.5.1 Martensit	13
2.5.2 Austenit	13
2.6 DIAGRAM CCT	14
2.7 Uji Titik Didih	14
2.8 Uji Kekerasan	15
2.9 Uji Struktur Mikro	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3. 1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Bahan dan Peralatan	17
3.2.1 Bahan	17
3.2.2 Peralatan	17
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Diagram Penelitian	19
3.5 Teknik Pengumpulan Data	19
3.5.1 Mulai	19
3.5.2 Studi Literasi	20
3.5.3 Persiapan Material	20
3.5.4 Perlakuan panas	21
3.5.5 Pengujian spesimen	23
3.6 Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Uji Titik Didih	26
4.2 Hasil Struktur Mikro	28
4.3 Hasil Uji Kekerasan	34
4.4 Pembahasan	35
BAB V KESIMPULAN	38

5.1 Kesimpulan	38
1. Pengaruh campuran pelumas dan bensin sebagai media <i>quenching</i>	38
2. Pengaruh struktur mikro pada Baja SKD 11 akibat perlakuan panas dengan media <i>quenching</i> campuran pelumas dan bensin	38
3. Pengaruh kekerasan pada Baja SKD 11 akibat perlakuan panas dengan media <i>quenching</i> campuran pelumas dan bensin	38
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
DAFTAR LAMPIRAN	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	53



Intelligentia Dignitas