

TUGAS AKHIR

**ANALISA VARIASI WAKTU PENAHANAN PADA PROSES
PACK CARBURIZING ARANG CEMARA TERHADAP
KEAUSAN BAJA ST 37**



OLEH :

**ARYOGI PADENDE
221212071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA VARIASI WAKTU PENAHANAN PADA PROSES *PACK CARBURIZING* ARANG CEMARA TERHADAP KEAUSAN BAJA ST 37

Nama : ARYOGI PADENDE
Nomor Stambuk : 221212071
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

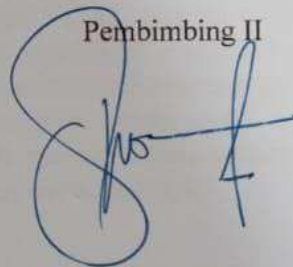
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM. ASEAN. Eng.
NIDN.0902117802

Pembimbing II



Ir. Fikran, S.T., M.T.
NIDN.0927088903

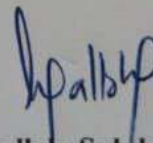
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN. 0902117802



Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

Aryogi Padende. 2025. Analisa variasi waktu penahanan pada proses pack carburizing arang cemara terhadap keausan baja ST 37, dibimbing oleh **Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM. ASEAN Eng.** dan **Ir. Fikran, S.T., M.T.**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu penahanan pada proses pack carburizing arang cemara terhadap keausan baja ST 37. Arang cemara digunakan sebagai media karburasi dengan penambahan NaCO_3 . Variasi waktu penahanan yang diterapkan meliputi 0, 30, 60, 90, 120, dan 150 menit. Proses pemanasan dilakukan dalam tungku pada suhu 800°C dengan media pendingin air. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan uji keausan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu penahanan pada pack carburizing arang cemara berpengaruh signifikan terhadap keausan baja ST 37. Di mana nilai keausan menurun seiring peningkatan waktu penahanan, dari 0.0076 gr/s pada spesimen tanpa perlakuan menjadi 0.0023 gr/s setelah perlakuan selama 150 menit. Analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat ($r=-0.7823$), dimana 61.20% variasi keausan dapat dijelaskan oleh waktu penahanan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa proses pack carburizing menggunakan arang cemara efektif meningkatkan ketahanan aus baja ST 37. Hal ini terjadi karena peningkatan waktu penahanan terbukti secara signifikan menurunkan tingkat keausan baja ST 37. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam upaya meningkatkan ketahanan aus baja ST 37 melalui proses pack carburizing menggunakan arang cemara, khususnya terkait variasi waktu penahanan demi tercapainya proses yang efisien dan berkelanjutan untuk industri.

Kata kunci :*Arang cemara, baja ST 37, waktu penahanan, keausan, packcarburizing, korelasi.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa variasi waktu penahanan pada proses *pack carburizing* arang cemara terhadap keausan baja ST 37” ini dengan tepat waktu.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka menyelesaikan studi Strata I yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Selesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari doa, bantuan, dan dukungan serta bimbingan dari beberapa pihak, sehingga penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada, yakni:

1. Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM. ASEAN Eng, selaku dosen pembimbing I tugas akhir, sekaligus Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Fikran, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II tugas akhir, yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia.

4. Segenap dosen dan staf Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulisan selama studi di kampus.
5. Kedua orang tua penulis dan saudara penulis yang telah mendukung, menuntun, mendoakan, memotivasi dan memberikan nasihat yang tiada henti dalam kehidupan penulis.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin UKI Toraja, yang begitu banyak memberikan masukan dan bimbingan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu segala kritik dan saran yang dapat digunakan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada proposal tugas akhir ini sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya serta bagi para pembaca pada umumnya.

Kakondongan, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
NOMENKLATUR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Baja	7
2.2 Klasifikasi Baja	8
2.3 Baja ST 37.....	11
2.4 Pack Carburizing.....	15

2.5 Pengaruh Gas Atmosfer pada Proses Carburizing	16
2.6 Difusi.....	18
2.7 Arang Cemara	19
2.8 Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	20
2.9 Waktu Penahanan.....	21
2.10 Keausan Baja.....	24
2.11 Pengaruh Ketahanan Keausan terhadap Aplikasi Baja	27
2.12 Analisa Korelasi	28
2.13 Jurnal Rujukan	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan.....	33
3.3 Variabel dan Desain Penelitian	37
3.4 Prosedur Penelitian.....	38
3.5 Diagram Alir	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian	42
4.2 Pembahasan.....	46

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 49

5.2 Saran..... 50

DAFTAR PUSTAKA 51

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram fase Fe - FeC	7
Gambar 2.2 Baja Karbon Rendah	9
Gambar 2.3 Baja Karbon Sedang.....	9
Gambar 2.4 Baja Karbon Tinggi.....	10
Gambar 2.5 Proses Pack Carburizing	16
Gambar 2.6 Proses Difusi	19
Gambar 3.1 Dapur Pemanas.....	33
Gambar 3.2 <i>Wear Testing</i>	34
Gambar 3.3 Jangka Sorong	34
Gambar 3.4 Gerinda	34
Gambar 3.5 Timbangan Digital	35
Gambar 3.6 Tang.....	35
Gambar 3.7 Kertas Amplas	35
Gambar 3.8 Baja ST 37.....	36
Gambar 3.9 Arang Cemara	36
Gambar 3.10 NaCO ₃	36
Gambar 3.11 Saringan.....	37
Gambar 3.12 Air.....	37
Gambar 3.13 Bagan Alir Penelitian	41
Gambar 4.1 Grafik Data Hasil Penelitian	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengambilan Data	43
Tabel 4.2 Data Analisa Korelasi	44
Tabel 5.1 Tabel Jadwal Penelitian	63

NOMENKLATUR

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
W_s	Keausan Spesifik	mm^2/kg
B	Lebar Piringan Pengaus	mm
B_o	Lebar Keausan Spesimen	mm
r	Jari-jari Piringan Pengaus	mm
P_o	Gaya Tekan pada Proses Keausan	kg
l_o	Jarak Tempuh pada Proses Pengausan	m
T	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$
t	Waktu	menit
W	Laju Keausan	gr/s
v_t	Volume Akhir Spesimen Setelah Uji	mm^3/menit atau gr
Δv	Aus Volume yang Hilang	mm^3 atau gr