

**PEMANFAATAN BAJA SKD11 SEBAGAI BAHAN
ALTERNATIF PAHAT BUBUT**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Muhammad Faiz Muamar Afriadi
NIM. 062140212265**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

UTILIZATION OF SKD11 STEEL AS AN ALTERNATIVE MATERIAL FOR LATHE CUTTING TOOLS

THESIS



**Submitted to Fulfill the Requirements for Completing the Applied Bachelor's
Degree in the Study Program of Production and Maintenance Mechanical
Engineering**

By:

**Muhammad Faiz Muamar Afriadi
NIM. 062140212265**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC
PALEMBANG
2025**

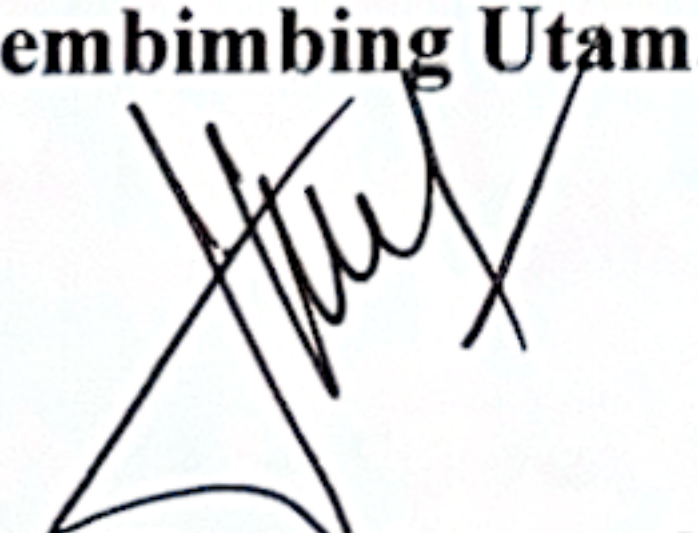
HALAMAN PERSETUJUAN
PEMANFAATAN BAJA SKD11 SEBAGAI BAHAN
ALTERNATIF PAHAT BUBUT



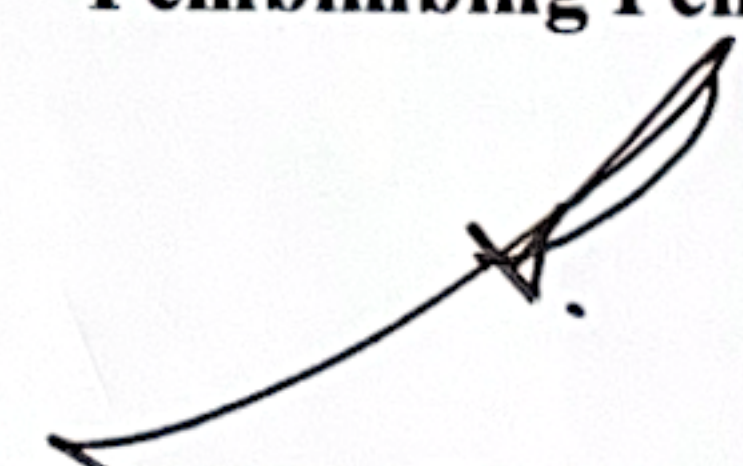
SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

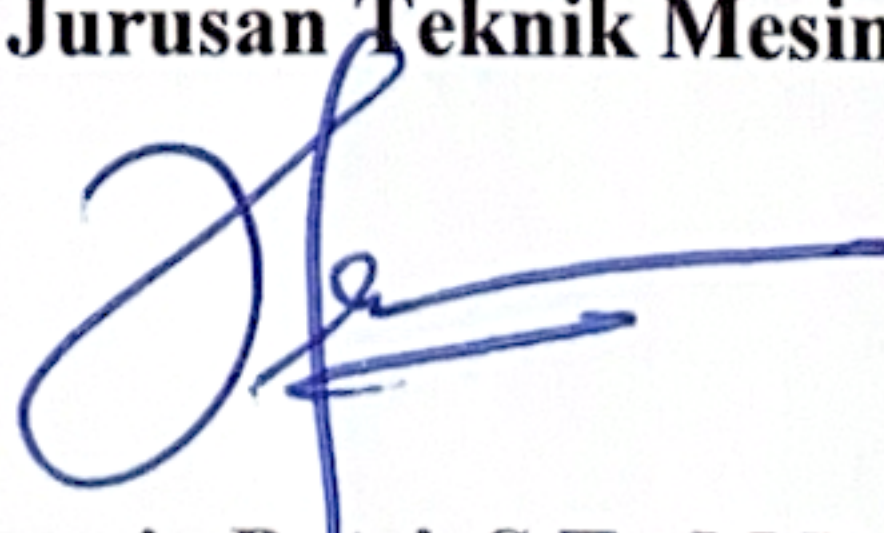
Pembimbing Utama,


Taufikurrahman, S.T., M.T.
NIP. 196910042000031001

**Palembang,
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,**


Dr. Yuli Asmara Triputra, SH., M.Hum.
NIP. 197407022008011008

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

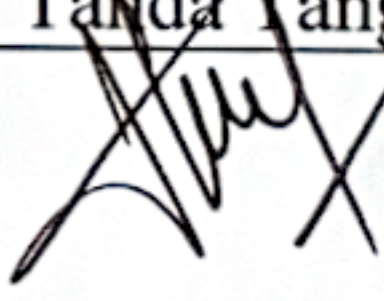
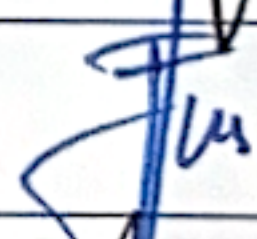
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

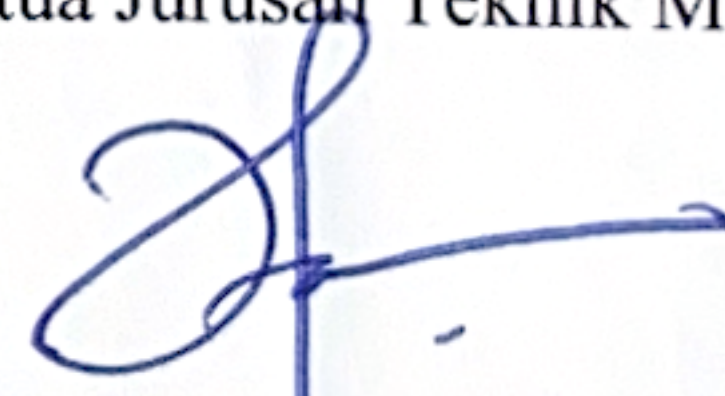
Nama : Muhammad Faiz Muamar Afriadi
NIM : 062140212265
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : PEMANFAATAN BAJA SKD11 SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PAHAT BUBUT

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 22 Juli 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Taufikurrahman, S.T., M.T.	Ketua		15/8/2025
2.	Ir. Romli, M.T.	Anggota		19/8 2025
3.	Ella Sundari, S.T., M.T.	Anggota		28/8/2025
4.	Dr. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T.	Anggota		8/8/25

Palembang,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Faiz Muamar Afriadi
NIM : 062140212265
Tempat/Tanggal lahir : Prabumulih, 06-04-2003
Alamat : Jl. Seminung Muara Dua No.01
No. Telepon : 083176643110
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : PEMANFAATAN BAJA SKD11 SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PAHAT BUBUT

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, *26 Agustus 2025*



Muhammad Faiz Muamar Afriadi
NIM. 062140212265

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“Sekali terjun dalam perjalanan jangan pernah mundur sebelum meraihnya, yakin usaha sampai. Karena sukses itu harus melewati banyak proses, bukan hanya menginginkan hasil akhir dan tahu beres tapi harus selalu keep on progress. Meskipun kenyataannya banyak hambatan dan kamu pun sering dibuat stres percayalah tidak ada jalan lain untuk meraih sukses selain melewati yang namanya proses”. (Armeliani)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do’a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

PEMANFAATAN BAJA SKD11 SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PAHAT BUBUT

Muhammad Faiz Muamar Afriadi

(2025: xv + 78 Halaman, 6 Gambar, 10 Tabel, 20 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan baja SKD11 sebagai bahan alternatif pahat bubut dengan membandingkan performanya terhadap baja HSS (*High Speed Steel*) berdasarkan uji kekerasan dan keausan. Baja SKD11 dikenal memiliki kandungan karbon dan kromium tinggi yang berpengaruh terhadap kekerasan dan ketahanan aus. Proses perlakuan panas (*heat treatment*) dilakukan melalui tahapan *hardening* dan *tempering*, dengan media *quenching* berupa air dan oli. Pengujian kekerasan dilakukan dengan metode Vickers, sedangkan uji keausan menggunakan metode gesek dengan *Ogoshi Wear Testing Machine*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SKD11 yang dikeraskan dan didinginkan dengan media air menghasilkan kekerasan tertinggi (788,46 VHN), melebihi standar kekerasan baja HSS. Selain itu, ketahanan aus tertinggi juga ditemukan pada SKD11 dengan *quenching* air. Dengan demikian, baja SKD11 terbukti layak digunakan sebagai bahan alternatif pahat bubut karena memberikan kekerasan dan ketahanan aus yang unggul dibandingkan baja konvensional.

Kata kunci: SKD11, *heat treatment*, kekerasan, keausan, *quenching*

ABSTRACT

UTILIZATION OF SKD11 STEEL AS AN ALTERNATIVE MATERIAL FOR LATHE CUTTING TOOLS

Muhammad Faiz Muamar Afriadi

(2025: xv + 78 pp., 6 Figures, 10 Table, 20 Attachments)

This study aims to assess the feasibility of SKD11 steel as an alternative material for lathe cutting tools by comparing its performance to High Speed Steel (HSS) based on hardness and wear resistance tests. SKD11 steel is known for its high carbon and chromium content, which significantly affect its hardness and wear resistance. The heat treatment process included hardening and tempering stages, using water and oil as quenching media. Hardness testing was conducted using the Vickers method, while wear testing employed the Ogoshi Wear Testing Machine. The results showed that SKD11 hardened and quenched with water achieved the highest hardness value (788.46 VHN), exceeding the typical hardness standard of HSS. Furthermore, the greatest wear resistance was also observed in SKD11 quenched in water. Thus, SKD11 steel is proven to be a viable alternative for lathe cutting tools, offering superior hardness and wear resistance compared to conventional tool steels.

Keywords: SKD11, heat treatment, hardness, wear resistance, quenching

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Papa dan Mama tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Taufikurrahman, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak Dr. Yuli Asmara Triputra, SH., M.Hum., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku, Meirizky, Rahmat, Sapta, Bintang yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku Mekatronika yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamiin Ya Rabbal'alamin.

Palembang,
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Penelitian	2
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pahat Bubut	5
2.1.2 Baja	5
2.1.3 Baja Karbon Rendah (<i>Low Carbon Steel</i>)	7
2.1.4 Baja Karbon Sedang (<i>Medium Carbon Steel</i>)	7
2.1.5 Baja Karbon Tinggi (<i>High Carbon Steel</i>)	7
2.2 Sifat Fisik dan Sifat Mekanis Baja	8
2.2.1 Sifat Fisik	8
2.2.2 Sifat Mekanis Baja	9
2.3 Pengaruh Komposisi Unsur Terhadap Sifat Baja	10
2.4 Jenis-jenis Baja	13
2.5 <i>Heat Treatment</i>	15
2.5.1 <i>Hardening</i>	18
2.5.2 <i>Quenching</i>	19
2.5.3 <i>Tempering</i>	19
2.6 Diagram Fasa	21
2.7 Media Pendingin <i>Quench</i>	22
2.8 Penahanan Suhu Stabil (<i>Holding Time</i>)	23
2.9 Cacat, Penyebab, dan Solusi Dalam (<i>Heat Treatment</i>)	24

2.10 Uji Kekerasan	25
2.11 Uji Keausan Tepi Pahat	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	27
3.3 Diagram Alir	27
3.4 Alat dan Bahan	28
3.5 Analisa Perbandingan Kineja Pahat Bubut Skd11 dan HSS	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Pengujian Kekerasan	32
4.2 Pengujian Keausan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	20
Gambar 2.2	21
Gambar 2.3	25
Gambar 2.4	26
Gambar 3.1	28
Gambar 4.1	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Baja SKD-11.....	13
Tabel 2.2 Komposisi Baja ST 37	14
Tabel 2.3 Komposisi Baja HSS M42	15
Tabel 2.4 Komposisi Baja HSS M2	15
Tabel 2.5 Cacat, Penyebab, dan Solusi <i>Hardening</i>	24
Tabel 3.1 Peralatan yang diperlukan	28
Tabel 3.2 Bahan-bahan yang diperlukan	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan Quenching Oli, Air, dan Raw Material ...	32
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Keausan	34
Tabel 5.1 Jadwal Kegiatan Penyelesaian Skripsi dan Publikasi	39

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

C	= Karbon
Cr	= Kromium
V	= Vanadium
Mo	= Molibdenum
Si	= Silikon
Mn	= Mangan
P	= Fosfor
S	= Belerang
Co	= Kobalt
Cu	= Tembaga
Fe	= Besi
Ni	= Nikel
W	= Tungsten
γ	= Austenite
α	= Ferrite
δ	= Delta Iron
CM	= Cementit
HR	= Nilai Kekerasan <i>Rockwell</i>
N	= Acuan Untuk Skala yang Digunakan
Δh	= Perbedaan Kedalaman Indensitas yang Terjadi
s	= Faktor Standar Konversi
VB	= Keausan Tepi Pahat
W_s	= Keausan spesifik (dalam mm ³ /kg.m)
V	= Volume material yang aus (dalam mm ³)
P_o	= Beban yang dikenakan (dalam kg)
l_o	= Panjang lintasan gesek (dalam meter)
b_o	= Lebar bekas aus (mm)
B	= Lebar spesimen (mm)
VHN	= <i>Vickers hardness number</i> atau nilai kekerasan (Kgf/mm ²)
P	= Beban tekan (Kgf)
d	= Panjang diagonal rata-rata (mm ²)
d1	= Panjang diagonal 1 (mm ²)
d2	= Panjang diagonal 2 (mm ²)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Pahat
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 4. Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi
- Lampiran 5. Surat Hasil Pengujian
- Lampiran 6. Surat Mitra
- Lampiran 7. Dokumentasi Proses Pengujian
- Lampiran 8. Proses Pembuatan Spesimen dan Pahat Bubut
- Lampiran 9. Proses *Hardening* dan *Quenching*
- Lampiran 10. Dokumentasi Microscope Hasil Pengujian