



**PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN DAN COOLANT
TERHADAP KEAUSAN PAHAT *HIGH SPEED STEEL* PADA
PROSES BUBUT KONVENSIONAL BAJA ST37**

TESIS

OLEH

ENOK MARDIAH

55824010002

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026



**PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN DAN COOLANT
TERHADAP KEAUSAN PAHAT *HIGH SPEED STEEL* PADA
PROSES BUBUT KONVENSIONAL BAJA ST37**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister

OLEH

ENOK MARDIAH

55824010002

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Enok Mardiah

N I M : 55824010002

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“Pengaruh Parameter Pemotongan dan *Coolant* Terhadap Keausan Pahat *High speed steel* pada Proses Bubut Konvensional Baja ST37”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Agustus 2026



(Enok Mardiah)

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Enok Mardiah
NIM : 55824010002
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Tesis
**/ Praktek Keinsinyuran : PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN
DAN COOLANT TERHADAP KEAUSAN
PAHAT HIGH SPEED STEEL PADA PROSES
BUBUT KONVENSIONAL BAJA ST37**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 29 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **19 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 Agustus 2026
Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Enok Mardiah

NIM : 55824010002

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Judul Tesis : Pengaruh Parameter Pemotongan dan *Coolant* Terhadap Keausan Pahat *High speed steel* pada Proses Bubut Konvensional Baja ST37

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 10 Agustus 2026 di hadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.

Disahkan Oleh
Pembimbing,



Dr. Eng. A Imam Hidayah, ST., MT.

NIDN. 0005087502

MERCU BUANA

Jakarta, 24 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatarinasari, MT
NIDN. 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Muhamad Fitri, S.T., M.Si, Ph.D
NIDN. 1013126901

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi Penulis untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatarinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
3. Muhamad Fitri, S.T., M.si, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana;
4. Dr. Eng. A Imam Hidayah, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan Penulis dalam penyusunan Tesis ini;
5. Prof. Dr. H. R. Aam Hamdani, MT. selaku Dosen di Universitas Pendidikan Indonesia yang telah mengarahkan Penulis ketika penelitian sehingga Penulis dapat menyelesaikan tesis ini;
6. Yayat, M.Pd dan Yopi Yogasmana yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melakukan penelitian di Workshop dan Laboratorium PTM UPI;
7. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini;
8. Suami dan Anak-anak (Mahreen dan Maheer) yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada Penulis dalam penyusunan Tesis ini;
9. Rekan-rekan mahasiswa Reguler 1 dan Reguler 2 Tahun Ajaran 2024/ 2025 yang selalu memberikan bantuan dan *support* kepada Penulis dalam penyusunan Tesis ini;

10. Bapak Urip Setiawan, Bapak Rusmono, Bapak Agus Purwanto dan Seluruh Karyawan Bagian *Quality Control* yang telah membantu Penulis melaksanakan penelitian pengujian keausan pahat di PT Maruichi Indonesia.
11. Guru-guru SMKS PGRI Telagasari Karawang yang telah memberikan *support* kepada Penulis dalam penyusunan Tesis ini.

Akhir kata, Penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Agustus 2026



Enok Mardiah



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Enok Mardiah
NIM : 55824010002
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Magister Teknik Mesin
Judul Tesis : Pengaruh Parameter Pemotongan dan *Coolant*
Terhadap Keausan Pahat *High speed steel* pada
Proses Bubut Konvensional Baja ST37

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Agustus 2026



(Enok Mardiah)

PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN DAN COOLANT TERHADAP KEAUSAN PAHAT *HIGH SPEED STEEL* PADA PROSES BUBUT KONVENSIONAL BAJA ST37

Enok Mardiah

ABSTRAK

Proses pembubutan merupakan salah satu proses pemesinan yang sangat dipengaruhi oleh parameter pemotongan dan penggunaan cairan pendingin (*coolant*). Pemilihan parameter yang kurang tepat dapat meningkatkan keausan pahat, menurunkan kualitas permukaan benda kerja, serta mengurangi efisiensi proses pemesinan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh parameter pemotongan dan penggunaan *coolant* terhadap keausan pahat *High speed steel* (HSS) dan kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja ST37, serta menentukan kombinasi parameter yang menghasilkan kondisi pemotongan optimum. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan Taguchi L9 (3^4) yang melibatkan empat faktor, masing-masing pada tiga level, yaitu kecepatan putaran spindel, gerak makan, kedalaman potong, dan jenis *coolant*. Variabel respon yang diamati adalah keausan pahat sisi (*flank wear*, VB) dan kekasaran permukaan (R_a). Analisis data dilakukan menggunakan metode Signal-to-Noise (S/N) Ratio, Analysis of Variance (ANOVA), regresi linier berganda, persentase kontribusi, interval kepercayaan, serta uji konfirmasi untuk memvalidasi hasil optimasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pemotongan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap keausan pahat dan kekasaran permukaan. Berdasarkan analisis ANOVA, *depth of cut* merupakan faktor yang paling dominan mempengaruhi keausan pahat dengan kontribusi sebesar 49,36 %, sedangkan *spindle speed* memberikan pengaruh paling dominan terhadap kekasaran permukaan dengan kontribusi sebesar 43,47 %. Hasil optimasi metode Taguchi menghasilkan kombinasi parameter terbaik untuk keausan pahat berupa kecepatan putaran spindel 540 rpm, gerak makan 0,157 mm/menit, kedalaman potong 0,5 mm, dan tanpa *coolant*. Uji konfirmasi menunjukkan nilai prediksi sebesar 15,76% untuk keausan pahat dan 93,45% untuk kekasaran permukaan, dengan hasil pengujian berada pada interval kepercayaan 95%, sehingga model untuk keausan pahat yang diperoleh dinyatakan valid. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan parameter yang optimal mampu mengurangi keausan pahat dan menghasilkan kualitas permukaan yang lebih baik.

Kata kunci: pembubutan, parameter, *coolant*, keausan, kekasaran

**THE EFFECT OF CUTTING PARAMETERS AND COOLANT ON THE WEAR
OF HIGH SPEED STEEL TOOLS IN THE CONVENTIONAL LATHE
PROCESS OF ST37 STEEL**

Enok Mardiah

ABSTRACT

The turning process is a machining process that is significantly influenced by cutting parameters and the use of coolant. The selection of inappropriate parameters can increase tool wear, reduce the surface quality of the workpiece, and diminish the efficiency of the machining process. This study aims to analyse the effect of cutting parameters and the use of coolant on the wear of High speed steel (HSS) tools and surface roughness during the turning of ST37 steel, as well as to determine the combination of parameters that produces optimum cutting conditions. The study employed an experimental method using a Taguchi L9 (3^4) design, involving four factors, each at three levels: spindle speed, feed rate, cutting depth and coolant type. The response variables observed were flank wear (VB) and surface roughness (Ra). Data analysis was carried out using the Signal-to-Noise (S/N) Ratio, Analysis of Variance (ANOVA), multiple linear regression, percentage contribution, confidence intervals, and a confirmation test to validate the optimisation results. The research results show that the cutting parameters have different effects on tool wear and surface roughness. Based on the ANOVA analysis, depth of cut is the most dominant factor influencing tool wear, with a contribution of 49.36 per cent, whilst spindle speed has the most dominant effect on surface roughness, with a contribution of 43.47 per cent. The results of the Taguchi method optimisation yielded the optimal parameter combination for tool wear: a spindle speed of 540 rpm, a feed rate of 0.157 mm/minute, a depth of cut of 0.5 mm, and no coolant. Confirmatory tests showed a prediction accuracy of 15.76 per cent for tool wear and 93.45 per cent for surface roughness, with the test results falling within the 95 per cent confidence interval; consequently, the model for tool wear obtained was deemed valid. This study demonstrates that the use of optimal parameters can reduce tool wear and produce better surface quality.

Keywords: turning, parameters, coolant, wear, surface roughness

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
SURAT KETERANGAN SIMILARITY CHECK	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 <i>Novelty</i>	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Proses Pemesinan	9
2.2 Proses Pembubutan	9
2.3 Parameter Proses Pembubutan	10
2.4 Cairan Pendingin (<i>Coolant</i>)	11
2.5 Pahat Bubut	14
2.6 Material Pahat	15
2.7 Keausan Pahat	18
2.8 Baja ST37 atau AISI 1045	19
2.9 Kekasaran Permukaan	20
2.10 Metode Taguchi	22
2.11 Persen Kontribusi	30
2.12 Uji Konfirmasi	31
2.13 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	42
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	43
3.3 Variabel Penelitian	47
3.4 Karakteristik Respon Optimal	48
3.5 Prosedur Penelitian	48
3.6 Tahapan Analisis	52

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Pengaruh Parameter Pemotongan dan Penggunaan <i>Coolant</i> Terhadap Keausan Pahat dan Kekasaran Permukaan	56
4.2 Analisis ANOVA untuk Keausan Pahat dan Kekasaran Permukaan	62
4.3 Model Regresi	73
BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	88



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan <i>Novelty</i> Penelitian.....	6
Tabel 2.1 Spesifikasi Baja ST37	20
Tabel 2.2 Tingkat Nilai Kekasaran ISO	22
Tabel 2.3 Matriks Orthogonal	25
Tabel 2.4 Nilai Kritis Umum (<i>Z-Scores</i>)	30
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 3.1 Variabel Bebas Penelitian	49
Tabel 3.2 Total Derajat Kebebasan Variabel Bebas dan Levelnya	49
Tabel 3.3 Matriks Ortogonal	50
Tabel 3.4 Tabel Respon S/N Rasio	52
Tabel 4.1 Data Hasil Eksperimen	55
Tabel 4.2 S/N Rasio dari Masing-masing Faktor	62
Tabel 4.3 S/N Rasio untuk Keausan Pahat (VB)	63
Tabel 4.4 S/N Rasio untuk Kekasaran Permukaan (<i>Ra</i>)	69
Tabel 4.5 Persen Kontribusi untuk Keausan Pahat	72
Tabel 4.6 Persen Kontribusi untuk Kekasaran Permukaan	73
Tabel 4.7 Kombinasi Parameter Faktor Hasil Optimasi	78
Tabel 4.8. Persentase Kesalahan Hasil Optimasi	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Keausan pahat	19
Gambar 2.2 (a) (a) Keausan pahat menggunakan <i>coolant</i> 1:40 (b) Keausan pahat tanpa <i>coolant</i> (c) Keausan pahat menggunakan <i>coolant</i> 1:30	33
Gambar 2.3 (a) Keausan tepi pahat A (b) Keausan tepi pahat B (c) Keausan tepi pahat C	33
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	39
Gambar 3.2 Baja ST37/ AISI 1045	43
Gambar 3.3 Minyak kelapa	43
Gambar 3.4 Mesin bubut EMCO MAIER +CO	44
Gambar 3.5 Jangka sorong	44
Gambar 3.6 Mikroskop optik	45
Gambar 3.7 Pahat bubut	45
Gambar 3.8 <i>Bevel protactor</i>	45
Gambar 3.9 <i>Surface roughness tester</i>	46
Gambar 3.10 <i>Scope photo</i>	46
Gambar 3.11 <i>Oil gun</i>	47
Gambar 4.1 Pengaruh parameter pemotongan terhadap keausan pahat	59
Gambar 4.2 Pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan	62
Gambar 4.3 S/N Ratio pada keausan pahat	64
Gambar 4.4 Hasil pengamatan keausan pahat HSS menggunakan mikroskop optik dengan perbesaran 20×: (a) pahat awal, (b) pahat nomor 6, (c) pahat nomor 9, dan (d) pahat nomor 3	66
Gambar 4.5 S/N Ratio pada kekasaran permukaan	71
Gambar 4.6 Kurva distribusi normal untuk keausan pahat	74
Gambar 4.7 Kurva distribusi normal untuk kekasaran permukaan	75
Gambar 4.8 Plot probabilitas distribusi normal untuk keausan pahat	76
Gambar 4.9 Plot probabilitas distribusi normal untuk kekasaran permukaan	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pembuatan Spesimen Uji	88
Lampiran 2. Spesimen Uji	90
Lampiran 3. Pengujian Kekasaran Permukaan	90
Lampiran 4. Pengukuran Lebar Keausan Pahat	90
Lampiran 5. Pengujian Keausan Menggunakan Mikroskop Optik	92
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Kekasaran (R_a)	94
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Keausan Pahat (V_B)	95
Lampiran 8. Hasil Perhitungan <i>Interval Confidence</i>	96
Lampiran 8. Daftar Riwayat Hidup Penulis	98

