

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS KEAUSAN PAHAT HSS (*HIGH SPEED STEEL*) DAN KEKASARAN HASIL PEMBUBUTAN BAJA ST 42**



**Oleh :**

**NAMA : I PUTU GEDE FERDYAN ABDIKA WIPRAYANA**

**NIM : 2211909**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS KEAUSAN PAHAT HSS (*HIGH SPEED STEEL*) DAN KEKASARAN HASIL PEMBUBUTAN BAJA ST 42**

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik (ST) program studi  
Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional  
Malang

**Disusun Oleh :**

**I PUTU GEDE FERDYAN ABDIKA WIPRAYANA  
2211909**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS KEAUSAN PAHAT HSS (*HIGH SPEED STEEL*) DAN  
KEKASARAN HASIL PEMBUBUTAN BAJA ST 42

Disusun Oleh :

Nama : I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana

Nim : 2211909

Program Studi : Teknik Mesin S1



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik Teknik Mesin S-1

Ira Pitas Polanes Setyawan, ST., MT.  
NIP.1031400477

Diperiksa/ Disetujui  
Dosen Pembimbing

Ir. I Wayan Sujana, MT.  
NIP. 195812311989031012



PT INSTITUTE MALANG  
BANK NUSANTARA

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Rampal 1 : J. Bendungan Djuragan No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 552015 Malang 65145  
Rampal 2 : J. Raya Karangrejo Km 2 Telp. (0341) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana  
NIM : 2211909  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : ANALISIS KEAUSAN PAHAT HSS (*HIGH SPEED SETTEL*) DAN KEKASARAN HASIL PEMBUBUTAN  
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)  
Hari/Tanggal : Selasa, 23 Januari 2024  
Tempat : Ruang 1.2.1  
Dengan Nilai : 84,45

**PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI**

KETUA

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.  
NIP. P. 1031400477

SEKRETARIS

Tutut Nani Prihatni, SS., S.Pd., M.Pd.  
NIP.P. 1031500493

**ANGGOTA PENGUJI**

PENGUJI I

Diko Hari Praswanto, ST., MT.  
NIP. P. 1031800551

PENGUJI II

Gerald Aditvo Pohan, ST., M.Eng  
NIP. P. 1031500492

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I PUTU GEDE FERDYAN ABDIKA WIPRAYANA

NIM : 2211909

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Teknologi Nasional Malang

### Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 23 Januari 2024









I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana

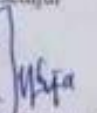
NIM. 2211909

## LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama mahasiswa : I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana  
NIM : 2211909  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : ANALISIS KEAUSAN PAHAT HSS (*HIGH SPEED  
SETTEL*) DAN KEKASARAN HASIL PEMBUBUTAN  
Dosen Pembimbing : Ir. I Wayan Sujana, MT.

NO	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	28 September 2023	
2	Konsultasi BAB I, II, III	26 November 2023	
3	Konsultasi BAB I, II, III, IV, dan V	11 Desember 2023	
4	Makalah Seminar	14 Desember 2023	
5	Seminar Hasil Skripsi	20 Desember 2023	
6	ACC Laporan Skripsi	02 Januari 2024	

Diperiksa dan  
Disetujui

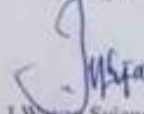
  
Ir. I Wayan Sujana, MT.  
NIP. 195812311989031012

## LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama mahasiswa : I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana  
NIM : 2211909  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : ANALISIS KEAUSAN PAHAT HSS (*HIGH SPEED SETTEL*) DAN KEKASARAN HASIL PEMBUBUTAN  
Dosen Pembimbing : Ir. I Wayan Sujana, MT.

NO	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	28 September 2023	Ju
2	Konsultasi BAB I, II, III	26 November 2023	Ju
3	Konsultasi BAB I, II, III, IV, dan V	11 Desember 2023	Ju
4	Makalah Seminar	14 Desember 2023	Ju
5	Seminar Hasil Skripsi	20 Desember 2023	Ju
6	ACC Laporan Skripsi	02 Januari 2024	Ju

Diperiksa dan  
Disetujui



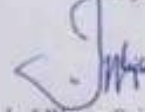
Ir. I Wayan Sujana, MT.  
NIP. 195812311989031012

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana  
NIM : 2211909  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : Analisis Keausan Pahat HSS (*high speed steel*) dan kekasaran Hasil Pembubutan Baja ST 42  
Dosen Pembimbing : Ir. I Wayan Sujana, MT.  
Tanggal Mengajukan Skripsi : 28 September 2023  
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 02 Januari 2024  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 90

Diperiksa dan

Disetujui



Ir. I Wayan Sujana, MT.  
NIP. 195812311989031012



## ABSTRAK

I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana (221190)

Program Studi Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [tudeabdika17@gmail.com](mailto:tudeabdika17@gmail.com)

Pada zaman yang disertai oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, dimana dimasa ini menciptakan era globalisasi dan keterbukaan yang menurut setiap individu untuk ikut serta di dalamnya, sehingga sumber daya manusia harus menguasai IPTEK serta mampu mengaplikasikan dalam setiap kehidupan pada industri saat ini baja telah banyak digunakan secara luas dalam konstruksi bangunan, konstruksi media alat berat, konstruksi media alat transportasi darat, laut, udara, dan konstruksi komponen mesin. Dalam proses pembubutan baja St 42 pahat juga mengalami tingkat keausan yang tidak stabil, pada putaran rpm 900 terjadi peningkatan keausan yang dapat dilihat dari selisih nilai berat awal dikurangi berat akhir dan selisih nilai panjang awal dikurangi panjang akhir. Pada proses pembubutan baja ST 42 menggunakan pahat dengan tipe MO *rapid extra* 1200 dengan ukuran 3/8x3/8x4” dengan putaran rpm 700, 900, dan 1200 dengan kedalaman potong 1 mm dan *feed rate* 0,09 kurang mampu pada proses penyayatan diakibatkan pahat cepat terjadi keausan. Hasil kekasaran yang didapat pada pengujian ini kurang stabil diakibatkan pahat yang digunakan cepat mengalami keausan pada proses pembubutan. Dalam proses pembubutan baja St 42 yang menggunakan pahat HSS dengan tipe MO *rapid extra* 1200 dengan ukuran 3/8x3/8x4” dapat dilakukan dengan kecepatan putaran pada rpm 900 karena mengalami keausan yang sedikit dan menghasilkan benda kerja dengan tingkat kekasaran terhalus yaitu N6.

**Kata Kunci :** Mesin Bubut, Pahat HSS, Baja St 42, *surface roughness tester*

## **ABSTRACT**

I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana (221190)

Program Studi Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [tudeabdika17@gmail.com](mailto:tudeabdika17@gmail.com)

*In an era accompanied by the rapid development of science and technology, which at this time creates an era of globalization and openness that according to every individual to participate in it, so that human resources must master science and technology and be able to apply in every life in today's industry steel has been widely used in building construction, heavy equipment media construction, media construction of land, sea, air, and machine component construction. In the process of turning steel St 42 chisel also experienced an unstable level of wear, at 900 rpm there was an increase in wear which can be seen from the difference in the initial weight value minus the final weight and the difference in the initial length value minus the final length. In the steel turning process, ST 42 uses a tool with type MO rapid extra 1200 with a size of 3/8x3/8x4« with rpm rotations of 700, 900, and 1200 with a cutting depth of 1 mm and a feed rate of 0.09 is less capable in the cutting process due to rapid tool wear. The roughness results obtained in this test are less stable because the tool used quickly wears out in the turning process. In the process of turning St 42 steel using HSS chisels with type MO rapid extra 1200 with a size of 3/8x3/8x4» can be done with a rotation speed at 900 rpm because it experiences little wear and produces a workpiece with the smoothest roughness level, namely N6.*

**Keyword :** Lathe, Chisel HSS, Steel St 42, surface roughness tester

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga dalam penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi S-1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. Eng I Komang Somawiranata, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi.
5. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. Sebagai Ketua Bidang Metalurgi dan Material.
6. Orang Tua yang selalu memberikan doa dan restu untuk kelancaran skripsi ini hingga bisa terselesaikan.
7. Teman-teman angkatan 2022 yang selalu memberi motivasi dan semangat. Sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat pada waktunya.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Malang, Desember 2024

I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana  
NIM. 2211909

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GRAFIK .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	2
2.1.1 Ida Bagus Puspa Indra, I Made Arya (2018).....	5
2.1.2 Chendri johan (2019).....	5
2.1.3 Fahrizal, priyono (2022).....	6
2.1.4 Faisal Manta (2022).....	6
2.2 Pengertian Baja .....	7

2.2.1	Jenis-Jenis Baja.....	8
2.2.2	Baja ST 42.....	10
2.3	Pahat Bubut.....	10
2.4	Pahat HSS ( <i>High Speed Steel</i> ).....	13
2.5	Umur Pahat.....	14
2.6	Pertumbuhan Keausan.....	15
2.7	Mesin Bubut.....	16
2.7.1	Variabel Proses Bubut.....	17
2.8	Kekasaran Permukaan.....	18
BAB III RANCANGAN PENELITIAN.....		22
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	23
3.2.1	Studi Literatur.....	23
3.3	Alat dan Bahan Yang digunakan.....	23
3.3.1	Alat- Alat yang Digunakan.....	23
3.3.2	Bahan Penelitian.....	24
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.4.1	Lokasi Penelitian.....	25
3.4.2	Waktu penelitian.....	26
3.5	Prosedur Penelitian.....	26
3.5.1	Sampel Penelitian.....	26
3.5.2	Proses Penelitian.....	28
3.6	Variabel Pengujian.....	29
3.7	Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAM.....		33
4.1	Data Hasil Pengujian.....	33
4.1.1	Data Hasil pengujian Keausan Pahat HSS ( <i>High Speed Steel</i> ).....	33
4.1.2	Data Hasil pengujian Kekasaran Benda Kerja Baja ST 42.....	48

4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Keausan pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) dan Kekasaran Baja ST 42 .....	50
4.2.1 Pembahasan hasil pengujian Keausan Pahat HSS ( <i>High Speed Steel</i> ).....	51
4.2.2 Pembahasan hasil pengujian Kekasaran Benda Kerja Baja ST 42 ...	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Letak penyayatan .....	10
Gambar 2. 2 Pahat bubut kasar ( <i>roughing</i> ) dan pahat finishing.....	11
Gambar 2. 3 Pahat bubut sisi kanan dan pahat bubut sisi kiri .....	12
Gambar 2. 4 Jenis pahat bubut berdasarkan fungsi.....	12
Gambar 2. 5 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) .....	13
Gambar 2. 6 Tekstur Permukaan Benda Kerja .....	18
Gambar 2. 7 Tekstur Permukaan Benda Kerja .....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	22
Gambar 3. 2 Baja ST 42.....	26
Gambar 3. 3 Pahat HSS bohler MO rapid extra 1200 3/8 x 4" .....	27
Gambar 3. 4 geometri sudut pahat HSS .....	28
Gambar 4. 1 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 1 sebelum digunakan dalam proses pembubutan.....	34
Gambar 4. 2 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 1 sesudah digunakan dalam proses pembubutan.....	34
Gambar 4. 3 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 2 sebelum digunakan dalam proses pembubutan.....	35
Gambar 4. 4 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 2 sesudah digunakan dalam proses pembubutan.....	35
Gambar 4. 5 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 3 sebelum digunakan dalam proses pembubutan.....	36
Gambar 4. 6 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 3 sesudah digunakan dalam proses pembubutan.....	36
Gambar 4. 7 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 4 sebelum digunakan dalam proses pembubutan.....	37
Gambar 4. 8 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 4 sesudah digunakan dalam proses pembubutan.....	37
Gambar 4. 9 Pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 5 sebelum digunakan dalam proses pembubutan.....	38

Gambar 4. 10 Pahat HSS (high speed steel) No. 5 sesudah digunakan dalam proses pembubutan .....	38
Gambar 4. 11 Pahat HSS (high speed steel) No. 6 sebelum digunakan dalam proses pembubutan .....	39
Gambar 4. 12 Pahat HSS (high speed steel) No. 6 sesudah digunakan dalam proses pembubutan .....	39
Gambar 4. 13 Pahat HSS (high speed steel) No. 7 sebelum digunakan dalam proses pembubutan .....	40
Gambar 4. 14 Pahat HSS (high speed steel) No. 7 sesudah digunakan dalam proses pembubutan .....	40
Gambar 4. 15 Pahat HSS (high speed steel) No. 8 sebelum digunakan dalam proses pembubutan .....	41
Gambar 4. 16 Pahat HSS (high speed steel) No. 8 sesudah digunakan dalam proses pembubutan .....	41
Gambar 4. 17 Pahat HSS (high speed steel) No. 9 sebelum digunakan dalam proses pembubutan .....	42
Gambar 4. 18 Pahat HSS (high speed steel) No. 9 sesudah digunakan dalam proses pembubutan .....	42
Gambar 4. 19 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 1 dengan menggunakan profil proyektor.....	43
Gambar 4. 20 Pengujian pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) No. 2 dengan menggunakan profil proyektor.....	44
Gambar 4. 21 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 3 dengan menggunakan profil proyektor.....	44
Gambar 4. 22 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 4 dengan menggunakan profil proyektor.....	45
Gambar 4. 23 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 5 dengan menggunakan profil proyektor.....	45
Gambar 4. 24 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 6 dengan menggunakan profil proyektor.....	46



Gambar 4. 25 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 7 dengan menggunakan profil proyektor .....	46
Gambar 4. 26 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 8 dengan menggunakan profil proyektor .....	47
Gambar 4. 27 Pengujian pahat HSS (high speed steel) No. 9 dengan menggunakan profil proyektor .....	47
Gambar 4. 28 Pengujian kekasaran baja ST 42 terhadap hasil pembubutan dengan rpm 700 .....	48
Gambar 4. 29 Pengujian kekasaran baja ST 42 terhadap hasil pembubutan dengan rpm 900 .....	49
Gambar 4. 30 Pengujian kekasaran baja ST 42 terhadap hasil pembubutan dengan rpm 1200 .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Angka kekasaran menurut ISO atau DIN 4763:1981 .....	20
Tabel 2. 2 Harga kekasaran yang dicapai oleh beberapa pengujian .....	21
Tabel 3. 1 waktu penelitian.....	26
Tabel 3. 2 sudut pahat bubut rata .....	28
Tabel 4. 1 Hasil penimbangan pahat berat awal dan berat akhir sesudah pembubutan.....	43
Tabel 4. 2 Hasil panjang awal dan panjang akhir setelah pembubutan .....	48
Tabel 4. 3 Rata-rata kekasaran pada rpm 700 .....	49
Tabel 4. 4 pengujian kekassaran baja ST 42 menggunakan surface roughness tester .....	49
Tabel 4. 5 pengujian kekassaran baja ST 42 menggunakan surface roughness tester .....	50

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2. 1 Pertumbuhan keausan tepi untuk gerak makan tertentu dan kecepatan potong yang berbeda.....	14
Grafik 4. 1 Keausan pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) menggunakan timbangan terhadap proses pembubutan baja ST 42 rpm 700, 900, dan 1200.....	52
Grafik 4. 2 Keausan pahat HSS ( <i>high speed steel</i> ) menggunakan profil proyektor terhadap proses pembubutan baja ST 42 rpm 700, 900, dan 1200 .....	52
Grafik 4. 3 Rata-rata kekasaran baja St 42 pada rpm 700.....	54