

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA KEAUSAN MATA PAHAT HSS PADA PROSES  
PEMBUBUTAN KERING DENGAN VARIASI GERAK  
MAKAN DAN PUTARAN *SPINDEL***



**Oleh:**

**ANGGA LINGGI ALLO  
218 212 231**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA KEAUSAN MATA PAHAT HSS PADA PROSES  
PEMBUBUTAN KERING DENGAN VARIASI GERAK  
MAKAN DAN PUTARAN *SPINDEL***

Nama : Angga Linggi Allo

Nomor Stambuk : 218 212 231

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Dr. Ir. Yafet Bontong, S.T., M.T.**  
NIDN. 0929066201

**Ir. Chendri Johan, S.T., M.T.**  
NIDN. 0901019104

Mengetahui:

Ketua Program Studi Fakultas Teknik Mesin  
Universitas Kristen Indonesia Toraja

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

## ABSTRAK

**Angga Linggi Allo** Analisa Keausan Mata Pahat HSS Pada Proses Pembubutan Kering Dengan Variasi Gerak Makan Dan Putaran *Spindel*.

Dibimbing oleh **Dr. Ir. Yafet Bontong, S.T., M.T.** dan **Ir.Chendri johan, S.T., M.T.**

Keausan pahat merupakan peristiwa terlepasnya material atau atom dari permukaan material akibat deformasi plastis dan gaya mekanik. Keausan pada pahat potong akan menyebabkan perubahan bentuk benda kerja sehingga akan mengakibatkan geometri dan kualitas permukaan material akan mengalami penurunan. Proses pemesinan bubut merupakan proses pemesinan yang menggunakan pahat bermata tunggal (*single point cutting tools*). Perbedaan parameter potong merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat laju keausan mata pahat. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya keausan pahat yaitu putaran *spindel*, gerak makan, kedalaman potong dll.

Penelitian ini akan membahas tentang bagaimana pengaruh gerak makan dan putaran *spindel* terhadap keausan pahat serta bagaimana hubungan antara gerak makan dan putaran *spindel* terhadap keausan pahat pada proses bubut konvensional. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang bertujuan agar penelitian tersebut dapat berjalan baik dan lancar dimulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis hasil penelitian. Pada penelitian ini merupakan eksperimen yang membandingkan tingkat keausan mata pahat HSS  $\frac{1}{2} \times 4$  inch. Material yang digunakan adalah baja ST 42 dengan Panjang spesimen 300 mm dan diameter 25 mm dan di bubut dengan Panjang 250 mm dengan menggunakan variasi gerak makan 0,6, 0,7, 0,8 mm/put dan putaran *spindel* 400 rpm, 500 rpm, 600 rpm. Kemudian di timbang menggunakan timbangan digital.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan variasi gerak makan 0,6 mm/put pada proses pembubutan menghasilkan tingkat keausan  $0,0016 \text{ gr/mm}^2 \cdot \text{jam}$  dan gerak makan 0,8 menghasilkan tingkat keausan  $0,0024 \text{ gr/mm}^2 \cdot \text{jam}$ . sedangkan variasi putaran *spindel*, tingkat keausan pahat diperoleh  $0,0018 \text{ gr/mm}^2 \cdot \text{jam}$  pada putaran *spindel* 400 rpm dan pada putaran *spindel* 600 rpm diperoleh tingkat keausan pahat sebesar  $0,0011 \text{ gr/mm}^2 \cdot \text{jam}$ .

**Kata kunci:** Pahat HSS, Gerak makan, Putaran *spindel*, Laju keausan pahat, baja ST 42.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat anugerah-Nya yang melimpah dan kasih setia-Nya yang sangat besar sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Analisa Keausan Mata pahat HSS Pada Proses Pembubutan kering Dengan Variasi Gerak Makan Dan Putaran *Spindel*” Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Strata Satu (S1) Prodi Teknik Mesin di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Yafet Bontong, S.T., M.T., selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Chendri Johan, S.T., M.T., selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi pada penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja
4. Bapak Dr. Ir. Frans Robert Bethony S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja

5. Segenap Dosen dan staf Program Studi Teknik mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
6. Orang tua tercinta yang telah mengasuh, membimbing dan mendukung penulis dengan penuh kasih sayang.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja yang selalu mendukung penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran yang membangun demi sempurnanya penyusunan tugas akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Rantepao, April 2024

Angga Linggi Allo

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>NOMENKLATUR .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Pembubutan.....	5
2.2 Mesin Bubut Konvensional .....	5
2.3 Bagian Bagian Mesin Bubut Dan Fungsinya .....	6
2.4 Pahat Bubut Hss .....	14
2.5 Parameter Pemotongan.....	15
2.6 Keausan Pahat .....	18
2.7 Jenis-jenis keausan dan penyebabnya. ....	23

2.8	Pengujian Keausan Pahat .....	25
2.9	Pembubutan Kering ( <i>Dry Machining</i> ).....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	29
3.2	Alat Dan Bahan .....	29
3.3	Prosedur Penelitian.....	33
3.4	Diagram Alir Penelitian ( <i>FlowChart</i> ) .....	34
3.5	Jadwal Kegiatan.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Hasil Penelitian dan Analisa Data .....	36
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>42</b>
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Spesifikasi mesin bubut.....	25
Tabel 3. 2	Tabel jadwal kegiatan.....	31
Tabel 4. 1	Tabel hasil penelitian dengan variasi gerak makan.....	36
Tabel 4. 2	Tabel hasil penelitian dengan variasi putaran <i>spindel</i> .....	36
Tabel 4. 3	Pengaruh gerak makan terhadap keausan pahat pada kedalaman potong 0,20 mm dan putaran <i>spindel</i> 500 rpm.....	40
Tabel 4. 4	Data Hasil Penelitian Tentang Pengujian pengaruh putaran <i>spindel</i> terhadap keausan mata pahat pada kedalaman potong 0,20 mm dan gerak makan 0,5 mm/put.....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Kepala Tetap Mesin Bubut.....	6
Gambar 2. 2	Motor Penggerak Mesin Bubut.....	7
Gambar 2. 3	Tuas Pengatur Pada Mesin Bubut.....	8
Gambar 2. 4	Dudukan Pahat Mesin Bubut .....	8
Gambar 2. 5	Alas Mesin Bubut.....	9
Gambar 2. 6	Rem Kaki Mesin Bubut.....	10
Gambar 2. 7	Alat Pencekam Mesin Bubut.....	11
Gambar 2. 8	Tombol Stop Darurat.....	11
Gambar 2. 9	Eretan Mesin Bubut.....	12
Gambar 2. 10	Kepala Lepas ( <i>Tail Lock</i> ) .....	13
Gambar 2. 11	Poros Pembawa (Transportir) .....	14
Gambar 2. 12	Pahat Bubut HSS.....	15
Gambar 2. 13	Panjang Permukaan Benda Kerja Yang Dilalui Pahat Setiap Putaran.....	16
Gambar 2. 14	Pengaturan Kecepatan Putaran Spindle.....	17
Gambar 2. 15	Gerak Makan (F) Dan Kedalaman Potong (A) .....	17
Gambar 2. 16	Kedalaman Potong (A) .....	18
Gambar 2. 17	Bentuk Keausan Pahat.....	20
Gambar 2. 18	(A) <i>Flank Wear</i> , (B) <i>Crater Wear</i> .....	21
Gambar 2. 19	Aus Pahat.....	22
Gambar 2. 20	Keausan Kawah.....	23
Gambar 2. 21	USB Mikroskop.....	26
Gambar 3. 1	Mesin bubut konvensional.....	29
Gambar 3. 2	Timbangan digital.....	31
Gambar 3. 3	Baja ST 42.....	31
Gambar 3. 4	Pahat hss ½ x 4.....	32
Gambar 3. 5	Diagram alir.....	35

Gambar 4. 1	Grafik pengaruh gerak makan terhadap keausan mata pahat HSS pada kedalaman potong 0,20 mm dan putaran spindle 500 rpm. ....	39
Gambar 4. 2	Grafik pengaruh putaran <i>spindel</i> terhadap keausan mata pahat HSS pada kedalaman potong 0,20 mm dan gerak makan 0,5 mm/put.....	40
Gambar L. 1	Pemasangan spesimen.....	48
Gambar L. 2	Penimbangan pahat sebelum di lakukan pembubutan.....	48
Gambar L. 3	Proses pembubutan spesimen.....	49
Gambar L. 4	Penimbangan pahat setelah dilakukan pembubutan.....	49
Gambar L. 5	Pengamatan keausan pahat dengan mikroskop.....	50
Gambar L. 6	Keausan pahat pada gerak makan 0,6 mm/put.....	50
Gambar L. 7	Keausan pahat pada gerak makan 0,8 mm/put.....	51
Gambar L. 8	Keausan pahat pada putaran <i>spindel</i> 400 rpm.....	51
Gambar L. 9	Keausan pahat pada putaran <i>spindel</i> 600 rpm.....	52
Gambar L. 10	Berat pahat spesimen 1 sebelum dilakukan pembubutan.....	52
Gambar L. 11	Berat pahat spesimen 1 setelah dilakukan pembubutan.....	53
Gambar L. 12	Foto Bersama teknisi laboratorium jurusan teknik pemesinan SMK Kristen Tagari.....	53

## NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
A	Luas penampang	mm <sup>2</sup>
C	Konstanta umur pahat Taylor	-
<i>d</i>	Diameter Benda Kerja	mm
<i>d</i> <sub>0</sub>	Diameter Mula	mm
<i>d</i> <sub>m</sub>	Diameter Akhir	mm
<i>f</i>	Gerak Makan	mm/put
<i>f</i>	Gerak Makan	mm/put
L	Panjang	meter
T	Waktu	detik
<i>v</i>	Kecepatan Potong	mm/menit
VB	Keausan tepi	mm
<i>vf</i>	Kecepatan Makan	mm/rev
W <sub>0</sub>	Berat mula-mula	gr
W <sub>1</sub>	Berat setelah pengujian ke-n	gr
ΔW	Hasil selisih berat	gr
π	3,14	-