

**ANALISIS UMUR PAHAT HSS DENGAN VARIASI
KECEPATAN POTONG DAN GERAK PEMAKANAN
PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 41**

Tugas Akhir/Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik



Disusun dan diajukan oleh:

**FEBBY INDRIYANI
1011311020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

**ANALISIS UMUR PAHAT HSS DENGAN VARIASI
KECEPATAN POTONG DAN GERAK PEMAKANAN
PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 41**

Tugas Akhir/Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik

Disusun dan diajukan oleh:

Nama : Febby Indriyani

Nim : 1011311020

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

SKRIPSI
ANALISIS UMUR PAHAT HSS DENGAN VARIASI
KECEPATAN POTONG DAN GERAK PEMAKANAN
PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 41

Disusun dan diajukan oleh

Febby Indriyani

1011311020

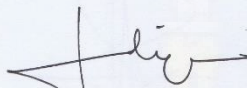
Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada 10 Januari 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Penguji I



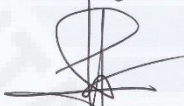
Firlya Rosa, S.S.T., M.T
NIP. 197504032012122001

Penguji II



Yudi Setiawan, S.T., M.Eng
NP. 107605018

Pembimbing I



Suhdi, S.S.T., M.T.
NIP. 197303082012121003

Pembimbing II



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NP. 307097006

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NIP. 307097006

LEMBAR PERNYATAAN HASIL PENELITIAN

SKRIPSI

**ANALISIS UMUR PAHAT HSS DENGAN VARIASI
KECEPATAN POTONG DAN GERAK PEMAKANAN
PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 41**

Disusun dan diajukan oleh

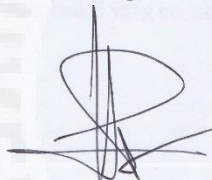
Febby Indriyani

1011311020

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

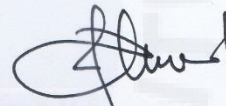
Pada 10 Januari 2018

Pembimbing I



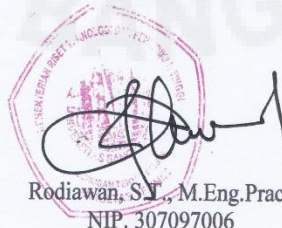
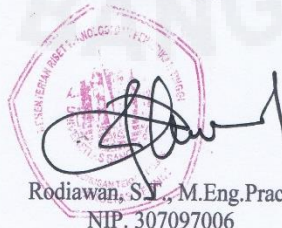
Suhdi, S.S.T., M.T.
NIP. 197303082012121003

Pembimbing II



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NP. 307097006

**Ketua Program Studi
Teknik Mesin**



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.
NIP. 307097006

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FEBBY INDRIYANI
Tempat/Tanggal Lahir : TANJUNGPANDAN, 29 FEBRUARI 1996
NIM : 1011311020
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/ TEKNIK MESIN

Dengan ini saya menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul “Analisis Umur Pahat Dengan Variasi Kecepatan Potong Dan Gerakan Pemakanan Pada Proses Pembubutan Baja ST 41” beserta seluruh isinya adalah karya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ada pelanggaran terhadap keaslian karya saya ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko atau sanksi yang berlaku.

Pangkal Pinang, 15 Januari 2018
Yang membuat pernyataan



Febby Indriyani
NIM: 1011311020

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FEBBY INDRIYANI
NIM : 1011311020
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-eksklusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul: "**ANALISIS UMUR PAHAT DENGAN VARIASI KECEPATAN POTONG DAN GERAK PEMAKANAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 41**" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pangkal Pinang

Pada tanggal : 16 Januari 2018

Yang menyatakan,

 (Indriyani)

ABSTRAK

Saat ini persaingan dalam dunia permesinan semakin ketat, untuk itu kita dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dan efektifitas dari proses permesinan itu sendiri sehingga didapatkan harga produk yang murah yaitu salah satunya dengan melakukan menghemat pahat (pahat berumur panjang) yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan proses produksi. Pahat memiliki umur pakai dan tidak dapat digunakan terus-menerus maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan potong dan gerak pemakanan terhadap umur pahat HSS pada proses pembubutan baja ST 41. Dalam penelitian ini proses pembubutan dilakukan dalam empat kondisi pemotongan berbeda, yaitu pertama kecepatan potong 14 m/min dengan gerak pemakanan 0,256 mm/rev, kedua kecepatan potong 14 m/min dengan gerak pemakanan 0,512 mm/rev, ketiga kecepatan potong 21 m/min dengan gerak pemakanan 0,256 mm/rev dan keempat kecepatan potong 21 m/min dengan gerak pemakanan 0,512 mm/rev. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan potong dan gerak pemakanan sangat berpengaruh terhadap umur pahat HSS (*high speed steel*). Semakin tinggi kecepatan potong dan gerak pemakanan maka umur pahat semakin rendah. Umur pahat tertinggi berada pada kecepatan potong 14 m/min dan gerak pemakanan 0,256 mm/rev yaitu 40,85 min dengan keausan pahat 0,317 mm, sedangkan umur pahat terendah berada pada kecepatan potong 21 m/min dan gerak pemakanan 0,512 mm/rev yaitu 12,16 min dengan keausan pahat 0,423 mm.

Kata kunci: pahat HSS, kecepatan potong, gerak pemakanan.

ABSTRACT

Currently the competition in the world of machining more stringent, for that we are required to continue to improve the efficiency and effectiveness of the machining process itself so as to obtain a low product price is one of them by doing economize tool (tool long life) which later can be used as a consideration in determine the production process. Tool has a lifetime and can not be used continuously so this research aimed to know the effect of cutting speed and feeding on the tool life of HSS cutter in turning process of St 41 steel. In this research the turning process is done in four different cutting conditions, first with cutting speed of 14 m/min and feeding of 0.256 mm/rev, second with cutting speed of 14 m/min and feeding of 0.512 mm/rev, third with cutting speed of 21 m/min and feeding of 0.256 mm/rev and the fourth with cutting speed of 21 m/min and feeding of 0.512 mm/rev. The results of this study is that the cutting speed and feeding is very influential on tool life of HSS (high speed steel) cutter. More higher the cutting speed and feeding the tool life was more lower. The highest tool life at the cutting speed of 14 m/min and feeding of 0.256 mm/rev was 40.85 min with the flank wear (V_b) 0.317 mm, while the lowest tool life at the cutting speed of 21 m/min and feeding of 0.512 mm/rev was 12,16 min with flank wear (V_b) 0.423 mm.

Keywords: *HSS cutter, cutting speed, feeding.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Usaha dan kerja keras tidak akan mengkhianati hasil, tetapi harus diiringi dengan do'a.
- Jangan pantang menyerah, apabila belum sampai pada tetes usaha terakhir.
- Selalu ingat dengan orang-orang yang selalu mendukungmu dari belakang ketika kau dalam keputusasaan.
- Keluarga yang utama.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- Kedua orang tuaku tercinta dan terhebat yang selalu mendukung dan memberi semangat untuk tidak pernah menyerah, yang mencurahkan segala perhatian dan kasih sayangnya kepadaku, dan yang selalu mendoakan yang terbaik untukku.
- Kepada adik-adikku (Meilinda Savitri, M. Akbar Alghiffari dan Savira Amelia) tercinta yang selalu menyemangati dan memberi keceriaan kepadaku agar tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Kepada sahabat-sahabatku yang selalu memberi semangat dan mendoakan yang terbaik untukku, kalian luar biasa (Nabella Patari Adisty, Bella Bekita, Bella Marelda Febrianty, Desi Natalia, Fitri Sapitri).

- Kepada orang yang kusayangi dan kucintai. Terima kasih sudah dan tetap menemaniku selama ini, yang memberikan kepercayaannya selama ini, kau yang terbaik.
- Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Mesin tetap jaga rasa solidaritas kita (Macda, Yusuf, Trah, Iqbal, Maringgi, Yohanes, Handika, Mantik dan Sapto). Kalian luar biasa teman.
- Kepada adik-adik tingkat (Dimas, Dwi) yang berperan sebagai operator bubut dalam skripsi ini, terima kasih banyak atas bantuan, waktunya dan solidaritas kalian.
- Kepada teman-teman koss putri om Wawan (Ayu Lestari, Ekawati, Renika Famela, Melinda, Zuwairiah) atas dukungannya selama ini dan mengisi seharianku dengan begitu banyak kenangan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan besar kita Nabi Muhammad SAW dan keluarganya serta kepada para sahabatnya. Penulis sangat berterima kasih atas partisipasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Umur Pahat HSS Dengan Variasi Kecepatan Potong dan Gerak Pemakanan Pada Proses Pembubutan Baja**”. Untuk itu pada kesempatan pengantar ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Keluarga yang selalu tanpa henti memberi dukungan dan semangat selama menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Yusuf, M.Si, sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, sebagai Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac, sebagai Ketua Jurusan Teknik mesin sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak motivasi, inspirasi, pengarahan, diskusi, bimbingan dan waktu selama proses pengerjaan skripsi hingga selesai.
5. Bapak Suhdi, S.S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi waktu, nasehat, pengarahan, diskusi, dan juga bimbingan hingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.
6. Ibu Firly Rosa, S.S.T., M.T., yang selama beberapa semester menjadi Dosen Pembimbing Akademik dan telah memberi banyak motivasi dan juga nasehat.
7. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan ilmu serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
8. Rekan seperjuanganku teknik mesin angkatan 2013 dalam penyusunan Tugas Akhir selalu membantu dan mencari solusi bersama serta teman-teman teknik mesin lainnya yang ikut membantu dan memberikan doa dan

dukungan kepada penulis sehingga dapat terwujudnya dan terselesainya Tugas Akhir ini dengan baik.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan membutuhkan data sebagai referensi dalam penelitian berikutnya.

Pangkal Pinang, Januari 2018

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
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 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Mesin Bubut	6
2.2.1 Bagian Utama Mesin Bubut	6
2.2.2 Faktor Untuk Menentukan Spesifikasi Performa Operasional Mesin Bubut	7
2.3 Elemen-Element Dasar Pemotongan Pada Proses Bubut	8
2.3.1 Kecepatan Potong (<i>cutting speed</i>)	9

2.3.2	Kecepatan Gerak Pemakanan	10
2.3.3	Kedalaman Potong	11
2.3.4	Waktu Pemotongan	11
2.4	Pahat Potong	12
2.4.1	Geometri Pahat	12
2.4.2	Bidang Referensi Alat Potong	13
2.4.3	Sudut-Sudut Pemotong	14
2.4.4	Sudut Yang Diukur Berdasarkan Bidang Penampang Alat Potong (<i>Wedge Measuring Plane</i>).....	15
2.4.5	Jenis Sudut dan Pengaruhnya Terhadap Prosedur Pemotongan.....	16
2.5	Materi Pahat	19
2.5.1	Pahat HSS (<i>High Speed Steel</i>)	19
2.5.2	Baja Karbon	20
2.6	Baja Karbon	22
2.7	Cairan Pendingin	24
2.8	Keausan Pahat Bubut	27
2.9	Umur Pahat	29
 BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Metodologi Penelitian	31
3.2	Diagram Alir Penelitian	31
3.3	Bahan dan Alat Penelitian	33
3.3.1	Bahan Penelitian	33
3.3.2	Alat Penelitian	33
3.4	Lokasi Penelitian	36
3.5	Parameter Pemotongan	36
3.6	Mekanisme Penelitian	38
3.6.1	Pengujian Komposisi Kimia Pada Material Benda Kerja	38
3.6.2	Pembubutan	39
3.6.3	Pengamatan Mikroskop	40
3.7	Parameter yang Diukur	40

3.7.1 Keausan Tepi Pahat	40
3.7.2 Diameter Benda Kerja	40
3.7.3 Umur Pahat	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia Pada Material Benda Kerja	42
4.2 Hasil Pengamatan dan Pengukuran Keausan Tepi Pahat	42
4.3 Hasil Perhitungan Waktu Pemotongan	47
4.4 Hasil Perhitungan Umur Pahat	48
4.5 Analisis Umur Pahat Pada Setiap Kondisi Pemotongan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2. Kecepatan Potong Untuk Pahat <i>High Speed Steel</i> (HSS)	9
Tabel 2.2. Gerak Pemakanan Untuk Pahat Baja Kecepatan Tinggi	10
Tabel 2.3. Gerak Pemakanan Pada Mesin Bubut	11
Table 2.4. Jenis Pahat HSS	20
Tabel 2.5. Tabel Baja DIN	21
Tabel 2.6. Hasil Pengujian Komposisi Kimia Pada Material Dasar	24
Tabel 2.7. Cairan Pendingin yang Direkomendasikan Pada Beberapa Material Benda Kerja	25
Tabel 2.8. Batas Keausan Kritis	29
Tabel 3.1. Parameter Pemotongan	36
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia Pada Material Benda Kerja	42
Tabel 4.2. Data Hasil Pengukuran Keausan Tepi Pahat (Vb) dengan Kecepatan Potong 14 m/min	42
Tabel 4.3. Data Hasil Pengukuran Keausan Tepi Pahat (Vb) dengan Kecepatan Potong 21 m/min	42
Tabel 4.4. Waktu pemotongan untuk setiap pahat	48
Tabel 4.5. Umur Pahat Pada Setiap Kondisi Pemotongan	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian-Bagian Mesin Bubut	7
Gambar 2.2. Spesifikasi Dimensi Mesin Bubut	8
Gambar 2.3. Geometri Pahat Bubut Sesuai Dengan DIN 6581	12
Gambar 2.4. Sistem Refrensi <i>Orthogonal</i>	14
Gambar 2.5. Sudut Potong Utama (χ) dan Sudut Potong (ϵ)	15
Gambar 2.6. Sudut <i>Inklinasi</i> Sisi Potong Pahat (λ)	15
Gambar 2.7. Sudut Bebas (α), Sudut Potong (β), dan Sudut Rake (γ)	16
Gambar 2.8. Sudut Bebas Samping Pahat dan Pemegangnya	17
Gambar 2.9. Sudut Bebas Efektif (α_x)	17
Gambar 2.10. Sudut Pahat dan Posisi Pahat yang Berbeda	18
Gambar 2.11. Sudut Potong Utama	18
Gambar 2.12. Keausan Kawah dan keausan Tepi	28
Gambar 2.13. Keausan Tepi Berdasarkan Standar ISO 3685: 1993	28
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2. Gambaran Bentuk dan Dimensi Pahat	33
Gambar 3.3. Mesin Bubut BJ – 1860GD	34
Gambar 3.4. Jangka Sorong Merek Mitutoyo	34
Gambar 3.5. <i>Dial Indicator</i> Merek Mitutoyo	35
Gambar 3.6. Mikroskop Merek MEIJI	35
Gambar 3.7. Spectrometer merek Oxford	36
Gambar 4.1. Keausan Tepi (Vb) Pada Pahat A1, A2 dan A3 dengan Pembesaran 100x.....	43
Gambar 4.2. Keausan Tepi (Vb) Pada Pahat B1, B2 dan B3 dengan Pembesaran 100x.....	44
Gambar 4.3. Keausan Tepi (Vb) Pada Pahat C1, C2 dan C3 dengan Pembesaran 100x.....	45
Gambar 4.4. Keausan Tepi (Vb) Pada Pahat D1, D2 dan D3 dengan Pembesaran 100x.....	46