

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KECEPATAN
PEMOTONGAN DAN GERAK MAKAN TERHADAP
UMUR PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN**



SKHIFSI

**Dituaat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Dikah :

**DEDI SUPARMAN
03043150006**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2011

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KECEPATAN
PEMOTONGAN DAN GERAK MAKAN TERHADAP
UMUR PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN**



SKRIPSI

**Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**DEDI SUPARMAN
03043150006**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2011**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KECEPATAN
PEMOTONGAN DAN GERAK MAKAN TERHADAP
UMUR PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN**



SKRIPSI

**Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**DEDI SUPARMAN
03043150006**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2011

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



**TUGAS AKHIR
PRODUKSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KECEPATAN
PEMOTONGAN DAN GERAK MAKAN TERHADAP
UMUR PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN**

Oleh :

**DEDI SUPARMAN
03043150006**

**Inderalaya, Juli 2011
Diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing**


**Diketahui oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Ir. Helmy Alian, MT.
NIP. 195910151987031006**

**Dr. Ir. Amrifan Saladin M, Dipl Ing.
NIP. 196409111999031002**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

AGENDA NO : 008/TA/IA/2011
DITERIMA TGL : 18/8-2011
PARAF : 

SKRIPSI

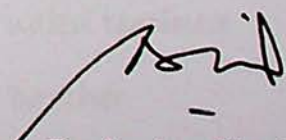
Nama : Dedi Suparman
NIM : 03043150006
Mata Kuliah Spesifik : Produksi
Judul : *Study Eksperimental Pengaruh Variasi Kecepatan Pemotongan dan Gerak Makan Terhadap Umur Pahat dan Kekasaran Permukaan*
Diberikan : -
Selesai : Juli 2011

Diketahui oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Helmy Alian, MT.
NIP. 195910151987031006

Inderalaya, Juli 2011
Diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Amrifan Saladin M, Dipl Ing.
NIP. 196409111999031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan Rahmad dan Ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul *“Study Eksperimental Pengaruh Variasi Kecepatan Pemotongan dan Gerak Makan Terhadap Umur Pahat dan Kekasaran Permukaan”*.

Adapun tujuan pembuatan Skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan SI pada Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin. Data yang terdapat dalam Skripsi ini diperoleh dari hasil literature, catatan-catatan kuliah dan juga melakukan Pengujian, serta peninjauan dipasaran.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Tuafik Tolha, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Helmy Allian, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Amrifan Saladin M. Dipl Ing, selaku dosen Pembimbing Skripsi ini.
4. instruktur yang telah ikut membantu dalam selesainya Skripsi ini.
5. Kedua orang tuaku yang telah memberikan dukungan baik berupa moril dan materil dalam menyelesaikan Skripsi ini.
6. Seseorang Terkasih
7. Dan teman-teman seperjuangan penulis yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini, masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dalam hal penyajian, penganalisaan, maupun dalam pemakaian bahasa. Untuk itu atas segala kekurangan-kekurangan tersebut maka penulis sangat mengharapkan sekali kritik dan saran kepada semua pihak guna memperbaiki Skripsi dimasa yang akan datang.

Penulis berharap semoga dalam penulisan Skripsi dapat bermanfaat bagi semua pembaca, khususnya mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2011

Penulis,

DAFTAR ISI

	HALAMAN
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Permasalahan (Problem Statement)	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Metode Penelitian.....	I-2
1.5 Batasan Masalah.....	I-2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan	II-1
2.1.1 Elemen Dasar Proses Pemesinan	II-1
2.2 Proses Bubut (turning)	II-1
2.3 Keausan Pahat	II-5
2.4 Kriteria Umur Pahat	II-10
2.5 Pertumbuhan Keausan.....	II-11
2.6 Konfigurasi Permukaan.....	II-13
2.6.1 Permukaan dan Profit	II-13
2.6.2 Parameter Kekasaran Permukaan	II-15
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan Pengujian.....	III-2
3.2 Peralatan Pengujian	III-2
3.2.1 Mesin Bubut	III-3
3.2.2 Pahat	III-3
3.2.3 Alat Ukur Diameter Benda Kerja	III-4
3.2.4 Mikroskop (Loop)	III-4
3.2.5 Alat Uji Kekasaran	III-4
3.3 Pentuan Kondisi Pengerjaan	III-5
3.4 Langkah Pengujian	III-6

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Analisa Pengujian..... IV-1
4.1.1	Mencari Waktu Pemesinan IV-2
4.1.2	Penentuan Umur Pahat IV-4
4.1.3	Penentuan Persamaan Umur Pahat dan Kekasaran Permukaan Benda Kerja dengan Bantuan Program Design Export 8.06..... IV-4
4.2	Pembahasan IV-5
4.2.1	Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Umur pahat IV-5
4.2.2	Pengaruh feed (gerak makan) Terhadap Umur pahat..... IV-6
4.2.3	Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kekasaran Permukaan IV-7
4.2.4	Pengaruh feed (gerak makan) Terhadap Kekasaran Permukaan.... IV-8
 BAB V KESIMPULAN DAN FUTURE WORKS	
5.1	Kesimpulan V-1
5.2	Future Works (Penelitian Lanjutan) V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
Tabel.2.1 Contoh batas keausan kritis (T. Rochim : 1995).....	II-10
Tabel.2.2 Toleransi Kekasaran Permukaan (T. Rochim : 1995).....	II-18
Tabel.3.1 Variasi Kondisi Pemesinan	III-5
Tabel.4.1 Keausan tepi yang terjadi dengan variasi (V) dan (f)	IV-2
Tabel.4.2 Pengujian penentuan waktu pemesinan (Tm)	IV-3
Tabel.4.3 Hasil akhir dari pengujian	IV-3

DAFTAR GAMBAR

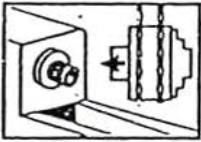
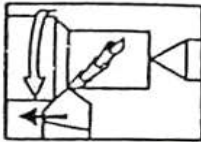
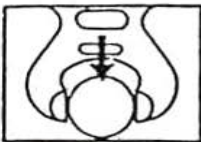
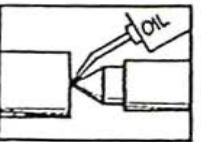
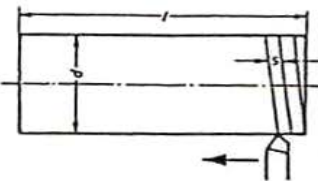
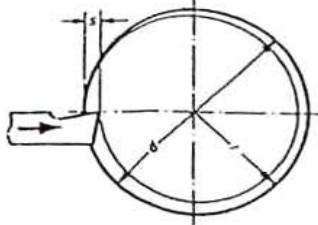
GAMBAR	HALAMAN
2.1 Mesin Bubut (blogspot.com : 2010)	II-2
2.2 Proses Bubut (T. Rochim : 1995).....	II-3
2.3 Keausan Kawah (Crate Wear) dan Keausan Tepi (Flank Wear) (T. Rochim : 1995).....	II-6
2.4 Penumpukan metal pada mata potong pahat (T. Rochim : 1995).....	II-8
2.5 Keausan pahat yang disebabkan oleh proses difusi (T. Rochim : 19965).....	II-9
2.6 Pertumbuhan keausan tepi (T. Rochim : 19965).....	II-12
2.7 Beberapa orientasi Bidang Potong (T. Rochim : 19965)	II-15
2.8 Posisi Profil (Karmin : 2002)	II-16
3.1 Mesin bubut MAIER & Co Austria Model Maximat V13	III-3
3.2 Pahat <i>HSS</i>	III-3
3.3 Mikrometer Digital Krissbow	III-4
3.4 Alat Uji Kekasaran TR 200 Krissbow	III-4
4.1 Grafik pengaruh V Vs Umur Pahat dengan $f=0.04$ mm/rev	IV-5
4.2 Grafik pengaruh V Vs Umur Pahat dengan $f=0.06$ mm/rev	IV-5
4.3 Grafik pengaruh f Vs Umur Pahat dengan $V=60$ m/min	IV-6
4.4 Grafik pengaruh f Vs Umur Pahat dengan $V=140$ m/min	IV-6
4.5 Grafik Pengaruh V terhadap Kekasaran Permukaan.....	IV-7
4.6 Grafik Pengaruh Feed terhadap Kekasaran Permukaan.....	IV-8

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
Lampiran 1 Hasil Uji Kekasaran (TR 200)	A
Lampiran 2 Hasil Uji Kekerasan (Vickers Test).....	B
Lampiran 3 Foto Benda Kerja.....	C
Lampiran 4 Foto Pahat	D
Lampiran 5 Foto pada saat Pembubutan	E
Lampiran 6 Keausan tepi yang terjadi dengan variasi (V) dan (f)	F
Lampiran 7 Pengujian penentuan waktu pemesinan (Tm).....	G
Lampiran 8 Hasil akhir dari pengujian.....	H

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN PERMESINAN BUBUT

Calculating the machining time			
To enable proper estimation of the time required for operating machine tools, the following distinctions are made			
<p>Setting time t_s</p>  <p>Setting up the machine: Getting tools, study of drawings</p>	<p>Machining time t_m</p>  <p>Actual time in which the tool is cutting</p>	<p>Auxiliary time t_a</p>  <p>Clamping job, setting the tool, measuring, checking</p>	<p>Delay time</p>  <p>Lubricant machine trouble shooting or repair work, short breaks</p>
Longitudinal turning			
<p>rpm known</p> <p>l = length to be turned</p> <p>s_r = feed mm/rev</p> <p>n = rpm</p> <p>Feed per minute:</p> $s = s_r \times n$ $t_m = \frac{l}{s_r \times n} \text{ (min)}$ <p>Example:</p> <p>$l = 600 \text{ mm}$</p> <p>$s_r = 0.5 \text{ mm/rev}$</p> <p>$n = 50 \text{ rpm}$</p> $t_m = \frac{600 \text{ mm}}{0.5 \text{ mm/rev} \times 50 \text{ rpm}}$ <p>= 24 min</p>	 <p>Machining length to be turned time feed per minute</p> <p>Note: The rpm calculated will be different from the rpm available with a particular machine.</p>	<p>rpm unknown</p> <p>d = diameter (m)</p> <p>v = cutting speed m/min</p> <p>s_r = feed mm/rev</p> <p>l = length to be turned</p> $n = \frac{v}{\pi \times d}$ $t_m = \frac{l \times \pi \times d}{s_r \times v} \text{ (min)}$ <p>Example:</p> <p>$d = 0.125 \text{ m}$</p> <p>$v = 20 \text{ m/min}$</p> <p>$s_r = 0.5 \text{ mm/rev}$</p> <p>$l = 600 \text{ mm}$</p> $t_m = \frac{600 \text{ mm} \times 3.14 \times 0.125 \text{ m}}{0.5 \text{ mm/rev} \times 20 \text{ m/min}}$ <p>= 23.5 min</p>	
Facing			
$n = \frac{v}{\pi \times d}$ $t_m = \frac{r}{s_r \times n}$ <p>In order to obtain a uniform cutting speed, the rpm should be varied. For a constant rpm an average cutting speed should be considered.</p>	<p>For facing the radius r can be considered, as the length to be turned</p> 	<p>Example:</p> <p>$d = 0.250 \text{ m}$</p> <p>$v = 20 \text{ m/min}$</p> <p>$s_r = 0.5 \text{ mm/rev}$</p> $n = \frac{v}{\pi \times d} = \frac{20 \text{ m/min}}{3.14 \times 0.25 \text{ m}}$ <p>= 25 rpm</p> $t_m = \frac{r}{s_r \times n} = \frac{125 \text{ mm}}{0.5 \text{ mm} \times 25 \text{ rpm}}$ <p>= 10 min</p>	

LAMPIRAN 4

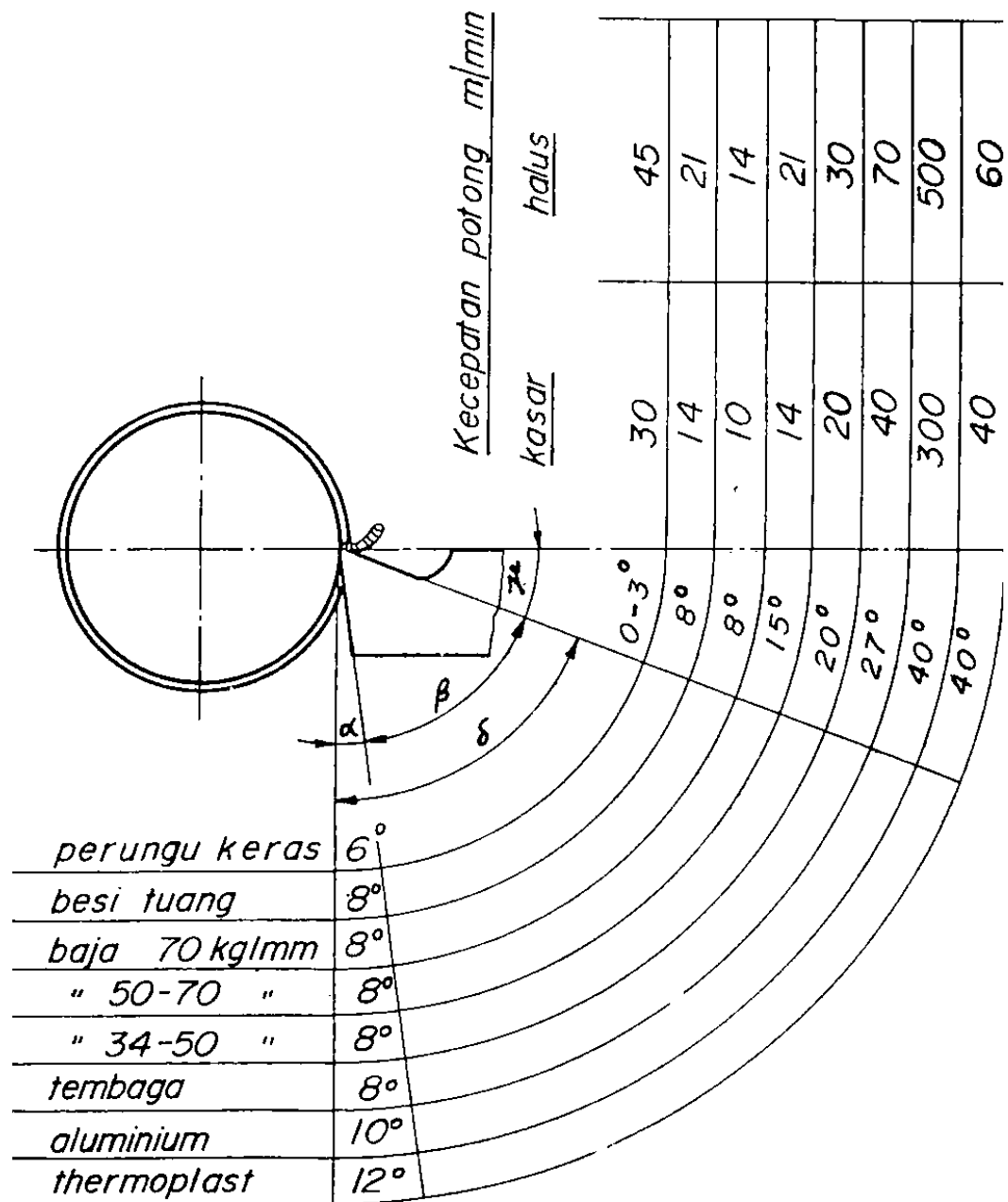
PENATALAN TIAP PUTARAN PADA MESIN BUBUT

Table 47-2 Feeds for Various Materials (Using a High-Speed Steel Cutting Tool)

Material	Rough Cuts		Finish Cuts	
	in.	mm	in.	mm
Machine steel	0.010–0.020	0.25–0.50	0.003–0.010	0.07–0.25
Tool steel	0.010–0.020	0.25–0.50	0.003–0.010	0.07–0.25
Cast iron	0.015–0.025	0.40–0.65	0.005–0.012	0.13–0.30
Bronze	0.015–0.025	0.40–0.65	0.003–0.010	0.07–0.25
Aluminum	0.015–0.030	0.40–0.75	0.005–0.010	0.13–0.25

LAMPIRAN 6

NILAI KECEPATAN POTONG PADA MESIN BUBUT

sudut dan kecepatan potong

"Serius tapi santai, slow tapi pasti, jalani apa adanya".

"Seberapa jauh pemahaman kita terhadap kehidupan sejauh itu pula kita telah meninggalkan kehidupan".

Kupersembahkan Karya Kecil Ku Kepada :

- Orang Tuaku tercinta
- My Luv Brother
- Seseorang Terkasih
- Keluarga Besarku
- Rekan-Rekan Seperjuangan
- Almamaterku

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KECEPATAN PEMOTONGAN DAN GERAK MAKAN TERHADAP UMUR PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN

ABSTRAK

Kualitas suatu produk proses pemesinan sangat dipengaruhi oleh ketepatan geometri dan kekasaran permukaan benda yang dihasilkan. Keausan pahat memegang pengaruh yang sangat penting terhadap kedua hal tersebut. Dalam penelitian ini, dampak kecepatan pemotongan (*cutting speed*) dan laju pemakanan (*feed rate*) terhadap kekasaran permukaan baja ST 37 serta umur pahat HSS yang digunakan akan diteliti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh kecepatan potong dan gerak makan terhadap umur pahat dan kekasaran permukaan. Penelitian ini dilakukan pada mesin bubut MAIER & Co Austria Model Maximat V13 dan pahat yang digunakan adalah pahat HSS. Benda kerja yang dipotong adalah baja ST 37 dengan diameter awal 34 mm.

Kata Kunci : kecepatan potong, gerak makan, umur pahat, kekasaran benda kerja, HSS



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam proses produksi keausan pahat sangat mempengaruhi hasil produksi. Keausan pahat akan tumbuh dan membesar dengan bertambahnya waktu pemotongan sampai pada suatu saat pahat tersebut tidak dianggap layak pakai lagi karena ada tanda-tanda kegagalan kerja dari benda yang dibubut, disini telah menunjukkan bahwa pahat telah mencapai keausan maksimum yang diizinkan. Dan untuk mengembalikan supaya cara kerja pahat kembali normal seperti semula, harus dilakukan pengasahan ulang supaya pahat dapat bekerja dengan baik. Karena keausan merupakan faktor yang menentukan umur pahat, maka pertumbuhannya perlu ditinjau dengan memperhatikan faktor utama dari mekanisme keausan pahat.

Secara teoritik dapat ditunjukkan beberapa faktor yang mempengaruhi umur pahat yaitu variabel proses, kecepatan potong (v), gerak makan (f), dan kedalaman potong (a), material benda kerja, material dan geometri pahat, mesin perkakas, operator, dan lain sebagainya. Dalam berbagai situasi seperti ini proses permesinan tidak akan berlangsung terus sebagaimana yang telah dikehendaki karena makin lama pahat yang digunakan dan akan menunjukkan tanda-tanda terhadap kegalalan terhadap proses permesinan karena telah mengalami keausan. Kerusakan atau keausan pahat akan terjadi dan penyebabnya harus diketahui



Bab I Pendahuluan

untuk dapat membuat suatu tindakan atau koreksi sehingga dalam proses permesinan selanjutnya diharapkan umur pahat dapat mengalami peningkatan (menjadi lebih lama lagi) seperti yang diharapkan.

1.2. Permasalahan (Problem Statement)

Permasalahan yang dibahas dalam penulisan ini adalah belum tersedianya data yang komprehensif untuk pemakaian pahat HSS, sedangkan penggunaan pahat HSS sangat sering digunakan dikarenakan pahat tersebut harganya murah dan mudah didapat.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi pemotongan optimal untuk pahat HSS pada baja ST 50(50,40 kg/mm²) dengan menggunakan mesin bubut konvensional dan alat uji kekasaran TR 200.

1.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan Skripsi ini adalah :

1. Pengujian yang dilakukan sesuai dengan DOE (Design Of Experiment)
2. Pengukuran hasil pengujian terhadap tool life dan surface roughness (Ra).

1.5. Batasan Masalah

Pada pengujian ini, pengaruh kecepatan potong (v), gerak makan (f), terhadap umur pahat HSS dan kekasaran permukaan benda kerja dalam waktu



Bab I Pendahuluan

yang telah ditentukan dalam pengerjaan benda kerja tersebut. Untuk mengetahui seberapa umur pahat yang terjadi pada mata pahat HSS dan pengerjaan ini dilakukan dengan menggunakan mesin bubut konvensional, sedangkan untuk mengetahui kekasaran permukaan benda kerja digunakan alat uji kekasaran TR 200.

DAFTAR PUSTAKA

Effendi, A dan Miranto, E,Y. 2008. “ Pengolahan dan Analisis Data Dengan Microsoft Excel”. Jakarta. PT. Elex Media Komputindo

Karmin, ST., MT., 2002. panduan praktek pengujian kekasaran permukaan, laboratorium mekanik politeknik negeri sriwijaya

Taufik Rochim, “Teori & Teknologi Proses Permesinan”, Higher Education Development Support Project, Lab Teknik Produksi Jurusan Teknik Mesin ITB,1993, Bandung

<http://daryansangpemimpi.blogspot.com/2010/04/mesin-bubut.html>