



**PENGARUH FLUIDA PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN
PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 45
MENGUNAKAN PAHAT HSS**

SKRIPSI



Oleh:

Adi Purwoko

1403035054

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

**PENGARUH FLUIDA PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN
PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 45
MENGUNAKAN PAHAT HSS**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Mesin



Oleh:

Adi Purwoko

1403035054

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adi Purwoko
NIM : 1403035054
Judul skripsi : PENGARUH FLUIDA PENDINGIN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES
PEMBUBUTAN BAJA ST 45 MENGGUNAKAN PAHAT
HSS

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Kepustakaan.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 21 November 2018


Adi Purwoko

Lembar Persetujuan

PENGARUH FLUIDA PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN
PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 45
MENGUNAKAN PAHAT HSS

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Mesin

Oleh:
Adi Purwoko
1403035054

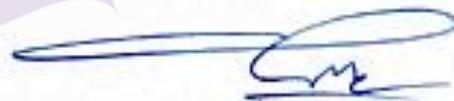
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Umum Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 01 November 2018

Pembimbing I



.....
Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.

Pembimbing II



.....
Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



.....
Rifky, S.T., M.M.

Lembar Pengesahan

PENGARUH FLUIDA PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN
PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 45
MENGUNAKAN PAHAT HSS

SKRIPSI

Oleh:
Adi Purwoko
1403035054

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 28 November 2018

Pembimbing I :
Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.

Pembimbing II :

Penguji I :
Rifky, S.T., M.M.

Penguji II :

.....
Delvis Agusman, S.T., M.Sc.

.....
P. H . Gunawan, S.T., M.T.



Mengesahkan,
Dekan,
Fakultas Teknik UHAMKA

.....
Dr. Sugema, S.T., M.Kom.

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknik Mesin

.....
Rifky, S.T., M.M.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa memberikan kesehatan sehingga saya sebagai penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Fluida Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Pembubutan Baja ST 45 Menggunakan Pahat HSS”. Sebagai tugas akhir perkuliahan dan menjadi salah satu syarat-syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada suri tauladan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Dalam penulisan skripsi ini, mulai dari pengambilan data, pengolahan data dan pembahasan, penulis masih banyak sekali menemukan kesulitan-kesulitan. Akan tetapi berkat rahmat dan izin Allah SWT, motivasi, arahan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan bagi saya untuk dapat melaksanakan kewajiban dan tanggung jawab saya dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, motivasi, arahan serta bimbingannya selama ini.
3. Rifky, S.T.,M.M. sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin yang selalu memberikan dukungan dan arahnya.
4. Agus Fikri, S.T., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dari mulai penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Delvis Agusman, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan tuntunan dalam penulisan dengan baik.
6. Drs. M. Yusuf Djelly, MM., MT selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin UHAMKA yang selalu memberikan arahan dan dukungannya.
7. Lembaga terkait yang telah banyak membantu dalam penelitian skripsi ini.

8. Tara Deka Nita terimakasih atas segala perhatiannya, kasih sayang, dan motivasi, yang selalu memberikan semangat dalam menyusun skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-nya. kepada pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 15 November 2018

Adi Purwoko



ABSTRAK

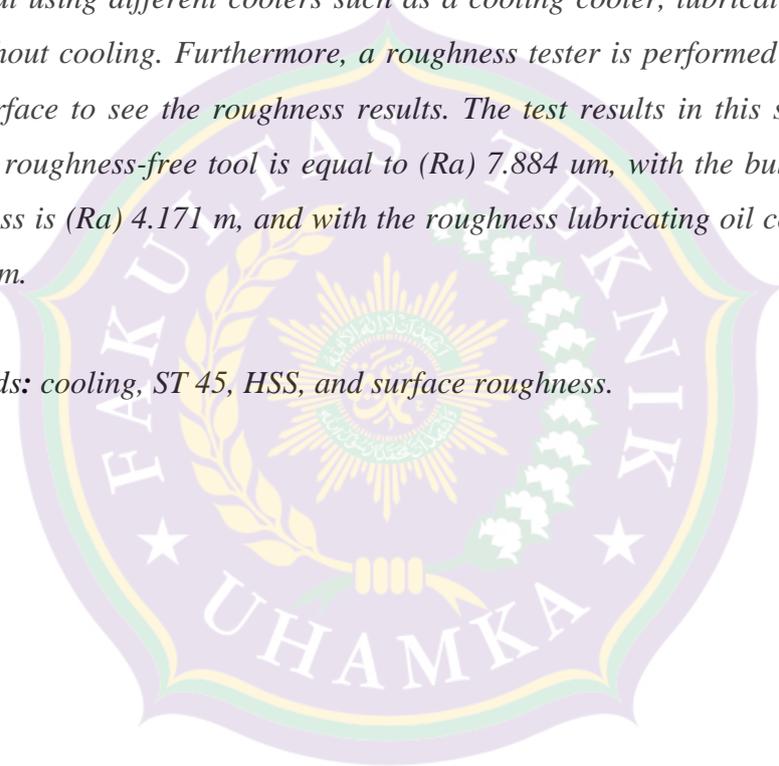
Pengerjaan benda yang berbentuk silinder dapat dilakukan dengan mesin bubut dengan persyaratan kualitas (kekasaran permukaan) sesuai standar yang ditentukan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil kekasaran permukaan pada baja ST 45 menggunakan pahat HSS, dan mengetahui efek pada pahat HSS setelah proses pembubutan menggunakan fluida pendingin. Data diambil dengan melakukan pengujian pembubutan dengan pahat yang memiliki *nose radius* sama tetapi dengan menggunakan pendingin yang berbeda seperti pendingin *dromost*, pendingin minyak pelumas dan tanpa pendingin. Selanjutnya dilakukan uji kekasaran (*roughness tester*) pada permukaan baja ST 45 untuk melihat hasil kekasarannya. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa pahat tanpa pendingin kekasarannya adalah sebesar (Ra) 7,884 μm , dengan pendingin *dromost* kekasarannya sebesar (Ra) 4,171 μm , dan dengan pendingin minyak pelumas kekasarannya sebesar (Ra) 5,543 μm .

Kata kunci: pendingin, ST 45, HSS, dan kekasaran permukaan.

ABSTRAC

Work on cylindrical objects can be done by lathes with quality requirements (surface roughness) according to the specified standards. The purpose of this study was to determine the results of surface roughness in ST 45 steel using HSS chisels, and find out the effect on HSS chisels after the turning process using cooling fluid. The data is taken by testing the tool with a tool that has the same radius but using different coolers such as a cooling cooler, lubricating oil cooler and without cooling. Furthermore, a roughness tester is performed on the ST 45 steel surface to see the roughness results. The test results in this study indicate that the roughness-free tool is equal to (Ra) 7.884 μm , with the bulk coolant the roughness is (Ra) 4.171 μm , and with the roughness lubricating oil coolant is (Ra) 5.543 μm .

Keywords: cooling, ST 45, HSS, and surface roughness.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 DASAR TEORI	
2.1 Mesin Bubut (<i>Turning</i>)	4
2.2 Elemen Dasar Proses Bubut.....	4
2.3 Perkakas Potong (<i>Cutting Tools</i>)	6
2.4 Bentuk Umum Bagian – Bagian Pahat	7

2.4.1 Elemen Pahat	7
2.4.2 Bidang Pahat	8
2.5 Geometri Pahat	8
2.6 Material Pahat	10
2.6.1 Baja Karbon	10
2.6.2 HSS (<i>High Speed Steel</i>)	11
2.6.3 Pahat Karbida	12
2.6.4 Pahat Keramik	12
2.6.5 Pahat <i>Diamond</i>	12
2.7 Media Pendingin	12
2.8 Tribologi	14
2.9 Umur Pakai Pahat Bubut	15
2.10 Kekasaran Permukaan	16
2.11 Parameter Batasan Permukaan	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Desain Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	20
3.4 Prosedur Pengujian	21
3.5 Diagram Alir	23
3.6 Metode Pengambilan dan Pengumpulan Data	25

BAB 4 TEMUAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Temuan Penelitian	26
4.1.1 Hasil Pengujian Kekasaran Baja ST 45	26
4.1.1.1 Hasil Pengujian Kekasaran Baja Tanpa Pendingin	26
4.1.1.2 Hasil Pengujian Kekasaran Baja Pendingin <i>Dromost</i>	26
4.1.1.3 Hasil Pengujian Kekasaran Baja Pendingin Minyak Pelumas	27
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Kekasaran Permukaan Baja Tanpa Pendingin	27
4.2.2 Kekasaran Permukaan Baja Pendingin <i>Dromost</i>	28
4.2.3 Kekasaran Permukaan Baja Pendingin Minyak Pelumas	29
4.2.4 Distribusi Kekasaran	31
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kecepatan Putar Pada Mesin Bubut	5
Gambar 2.2 Tabel Gerakan Makan Pada Mesin Bubut	5
Gambar 2.3 Sudut–Sudut Pahat	10
Gambar 2.4 Geometri Sudut Pahat	10
Gambar 2.5 Keausan Pahat Versus Kecepatan Potong	15
Gambar 2.6 Posisi Profil untuk Satu Panjang Sampel	16
Gambar 2.7 Permukaan Kasar (<i>Roughness</i>)	18
Gambar 2.8 Permukaan yang Bergelombang (<i>Waviness</i>)	18
Gambar 2.9 Permukaan bentuk (<i>Form error</i>)	18
Gambar 2.10 Permukaan Gelombang	19
Gambar 2.11 Permukaan Bentuk Alur (<i>Grooves</i>)	19
Gambar 2.12 Permukaan Bentuk Serpih (<i>Flakes</i>)	19
Gambar 2.13 Permukaan Bentuk Gabungan	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1 Grafik Kekasaran Permukaan Tanpa Pendingin	28
Gambar 4.2 Grafik Kekasaran Permukaan Pendingin <i>Dromost</i>	29
Gambar 4.3 Grafik Kekasaran Pendingin Minyak Pelumas	30
Gambar 4.4 Grafik Distribusi Kekasaran	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi Type Mesin Bubut	2
Tabel 2.1 kecepatan penyayatan (<i>cutting speed</i>)	6
Tabel 2.2 Kandungan Unsur HSS	13
Tabel 2.3 Nilai Kekasaran Perngerjaan Sandar ISO 1302	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Type Mesin Bubut	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Type <i>Surface Roughnes Tester</i>	21
Tabel 3.4 Format Data Uji Kekasaran Tanpa Pendingin	25
Tabel 3.5 Format Data Uji Kekasaran Pendingin <i>Dromost</i>	25
Tabel 3.6 Format Data Uji Kekasaran Pendingin Minyak Pelumas	25
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekasaran Permukaan Tanpa Pendingin	26
Tabel 4.2 Hasil Uji Kekasaran Permukaan Pendingin <i>Dromost</i>	27
Tabel 4.3 Hasil Uji Kekasaran Permukaan Pendingin Minyak Pelumas.....	27

DAFTAR NOTASI

No	Uraian	Notasi	Satuan
1.	Kecepatan Potong	V_c	m/menit
2.	Diameter	d	Mm
3.	Kecepatan Putar	n	Rpm
4.	Kecepatan Makan	V_f	mm/menit
5.	Gerakan Makan	f	mm/r
6.	Waktu Pemotongan	t_c	Menit



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengerjaan benda yang berbentuk silinder dapat dilakukan dengan menggunakan mesin bubut. Proses pembubutan dituntut untuk ketelitian yang tinggi untuk menghasilkan kualitas benda kerja, sesuai standar yang diharapkan. Pada dasarnya setiap pekerjaan mesin bubut mempunyai persyaratan kualitas (kekasaran permukaan) yang berbeda-beda tergantung pada kualitas geometri dan kualitas fungsional.

Proses pembubutan dilakukan menggunakan pahat HSS (*High Speed Steel*), pembubutan dilakukan secara terus menerus mengakibatkan ujung mata pahat terkikis. Hasil dari proses pembubutan dengan pahat yang mengalami perubahan *nose radius* sehingga akan berdampak pada dimensi benda, permukaan benda yang mengakibatkan kekasaran yang mempengaruhi kualitas permukaan benda kerja.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dari permukaan benda kerja tidak hanya pada pahat HSS, tetapi faktor yang lain juga menentukan kualitas dari permukaan itu sendiri, contohnya fluida pendingin dan kecepatan penyayatan, posisi senter yang tidak tepat dan getaran pada mesin.

Kekasaran permukaan merupakan faktor evaluasi hasil pembubutan, yang dapat dijadikan rumusan masalah, dengan menggunakan pendingin dan kecepatan potong yang tetap.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: bagaimana pengaruh fluida pendingin terhadap *nose radius* yang berdampak terhadap kekasaran permukaan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam penelitian dibuat lebih fokus agar penelitian terlaksana dengan efektif, maka pembahasan akan dibuat dengan pembatasan sebagai berikut:

1. Pahat yang digunakan adalah HSS (*High Speed Steel*) ½ inci x ½ inci x 4 inci dengan *nose radius* awal sesuai standar.
2. Baja ST 45 yang digunakan untuk benda pengujian.
3. Mesin bubut yang digunakan, memiliki spesifikasi teknis seperti dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Spesifikasi type mesin bubut

No	Keterangan	Nominal size
1	Model	CY-LI640G
2	Spindle speeds	33 rpm – 2000 rpm (16 changes)
3	Motor	7 ½, 3 ¾ HP
4	Daya listrik	380 volt
5	Vc	29,237 m/menit

4. Media pendingin menggunakan *dromost*
5. Minyak pelumas sintetik SAE 20W–50W.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil kekasaran permukaan pada baja ST 45 menggunakan pahat HSS.
2. Mengetahui efek pada pahat HSS setelah proses pembubutan menggunakan fluida pendingin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi ilmu dan teknologi

Manfaat bagi ilmu dan teknologi yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu pengetahuan kekasaran permukaan yang dihasilkan dari pembubutan baja ST 45 menggunakan pahat HSS.

2. Manfaat bagi institusi

Manfaat bagi institusi yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu dapat menjadikan referensi tambahan bagi penelitian lebih lanjut.

3. Manfaat bagi penulis

Manfaat bagi penulis yakni untuk menambah wawasan terkait material bahan dan pengujian material.

4. Manfaat bagi masyarakat

Manfaat bagi masyarakat yakni untuk menambah wawasan tentang material baja dan proses pengerjaan mesin bubut yang sering digunakan masyarakat.

DAFTAR KEPUSTAKA

- Aditya, B. (2006). Pengaruh Kedalaman Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Pada Proses Bubut Konvensional. *Pend Teknik Mesin*, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, 10–19.
- Agiz, R. NSc, Dkk. (2014). Pengaruh *Feeding*, Kecepatan Potong Pahat *Carbide* Terhadap Kualitas Pembubutan Bahan Baja S45C, 2(1), 62–66.
- Azhar, M. C. (2014). Analisa Kekasaran Permukaan Benda Kerja dengan Variasi Jenis Material dan Pahat Potong Diajukan, 49.
- Basuki, B. (2014). Pengaruh Metode Minimum *Lubrication* Keausan Pahat dan Kekasaran Permukaan Benda Kerja AISI 4340, 7, 112–117.
- Beumer, B.J.M (1994) Ilmu Bahan Logam II. Jakarta: Bhratara.
- Beumer, B.J.M (1994) Ilmu Bahan Logam III. Jakarta: Bhratara.
- Burlian, Dkk. (2010) Penentuan Kualitas Pahat HSS Mata Tunggal dengan Analisis Umur Pahat Pada Proses Pembubutan.
- Effendi, M. S., & Adawiyah, R. (2014). Penurunan Nilai Kekentalan Akibat Pengaruh Kenaikan Temperatur Pada Beberapa Merek Minyak Pelumas. *Jurnal INTEKNA*, No.1, Mei 2014:1–101.
- Groover, P. Mikell (2010). *Fundamentals of Modern Manufacturing*.
- Hadimi. (2008). Pengaruh Perubahan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 11(1), 18–28. <https://doi.org/10.1109/WICOM.2010.5601291>
- Kurniawan, F. (2008). Study Tentang *Cutting Force* Mesin Bubut (Desain Dynamometer Sederhana) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mrihrenangtyas. (2015). Analisis Umur Pahat Dengan Variasi Sudut Geram, Kecepatan Dengan dan Tanpa Pendingin, 233–246.
- Paridawati. (2015). Pengaruh Kecepatan dan Sudut Potong Terhadap Kekasaran Benda Kerja Pada Mesin Bubut (1), 3(1), 53–67.

Prasetyo, A. B. (2015). Aplikasi Metode Taguchi Pada Optimasi Parameter Permesinan Terhadap Kekasaran Permukaan dan Keausan Pahat HSS Pada Proses Bubut Material St 37 Keywords : Abstract :, *13*(2008), 86–97.

Rahdiyanta, D. (2015). Bab I Proses Bubut. Yogyakarta.

Schonmetz, I.A , I. Peter S, & I. Johan. H (2013) Pengerjaan Logam Dengan Mesin. Bandung: Angkasa.

Suprijanto, D. (2002) Pengaruh Implantasi Ion Nitrogen Terhadap Keausan Pahat Bubut HSS. Universitas Gadjah Mada.

Syafa'at. (2008). Tribologi, Daerah Pelumasan dan Keausan, 21–26.

