

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PEMUKAAN BAJA KARBON SEDANG

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**AGUSRI NAUFAL
03051281520083**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON SEDANG

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH :
AGUSRI NAUFAL
03051281520083

**JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON SEDANG

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
AGUSRI NAUFAL
03051281520083

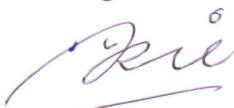
Indralaya, Desember 2019

Pembimbing I,



Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.
NIP. 19700228 199412 1 101

Pembimbing II,



Arie Yudha Budiman, S.T., M.T.
NIP. 16710907 0575 0 004

Diketahui oleh,



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

Nama : AGUSRI NAUFAL
NIM : 03051281520083
Jurusan : TEKNIK MESIN
Judul Skripsi : PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG
DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON
SEDANG
Dibuat Tanggal : APRIL 2019
Selesai Tanggal : DESEMBER 2019

Indralaya, Desember 2019

Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,


Dr. Muhammad Yanis, S.T, M.T.
NIP. 19700228 199412 1 001


Arie Yudha Budiman, S.T, M.T.
NIPUS. 1671041412780004



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "**Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Sedang**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Desember 2019.

Indralaya, 26 Desember 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. **H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.**
NIP. 19720902 199702 1 001



(.....)

Anggota:

1. **M. A. Ade Saputra, S.T.,M.T.**
NIP. 19871130 201903 1 006



(.....)

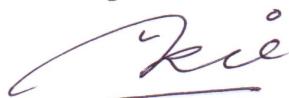
Indralaya, desember 2019

Pembimbing I,



- Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.**
NIP. 19700228 199412 1 001

Pembimbing II,



- Arie Yudha Budiman, S.T., M.T.**
NIPUS. 167104141278004



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agusri Naufal

NIM : 03051281520083

Judul : Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan
terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Sedang

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Desember 2019

Agusri Naufal
NIM. 03051281520083

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agusri Naufal

NIM : 03051281520083

Judul : Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Sedang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (corresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Desember 2019



Agusri Naufal
NIM. 03051281520083

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penelitian skripsi ini berjudul “Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Sedang”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan serta selalu memberikan dukungan moril dan materil
2. Bapak Irsyadi Yani, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
3. Bapak Amir Arifin, ST., M.Eng., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T., almarhum Bapak Ir. H .Fusito HY, M.T., serta Bapak Arie Yudha Budiman, S.T.,M.T. yang merupakan pengajar sekaligus dosen pembimbing pada skripsi ini.
5. Bapak Gunawan ST., MT., Ph.D selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin
6. Bapak/Ibu dosen Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin 2015 yang selalu memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
8. Teman-teman kontrakan Sarjana A46 yang selalu memberikan semangat dan dukungan
9. Srikandi Tamiz Rs 59 yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan

10. *Uda-uda*, kawan-kawan, dan *adiak-adiak* Permato yang turut mewarnai waktu-waktu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
11. Pegawai akademik dan laboratorium jurusan yang memudahkan dan membantu dalam tahap-tahap penelitian ini

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Indralaya, Desember 2019

Penulis

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON SEDANG

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 26 Desember 2019

Agusri Naufal;

Dibimbing oleh Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.

THE EFFECT OF CUTTING SPEED AND DEPTH OF CUT ON SURFACE ROUGHNESS OF MEDIUM CARBON STEEL

xxvii + 52 Halaman, 7 tabel, 28 gambar, 8 lampiran

RINGKASAN

Kekasaran permukaan merupakan ketidakteraturan konfigurasi permukaan dan menjadi parameter penting dalam menentukan kualitas hasil produksi. Salah satu mesin perkakas yang banyak digunakan dalam dunia industri untuk membuat suatu komponen yaitu mesin bubut. Mesin bubut digunakan untuk menghasilkan benda kerja yang berbentuk silindris dengan menggunakan pahat bermata potong tunggal. Kekasaran permukaan hasil pemesinan bubut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti parameter yang digunakan, seperti kecepatan potong, kedalaman pemakanan, dan gerak makan. Selain itu cairan pendingin dan pahat potong yang digunakan juga menentukan kekasaran permukaan yang dihasilkan. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh parameter kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda kerja baja karbon sedang. Benda kerja yang digunakan adalah baja karbon sedang dengan kadar karbon 0,47 % dan mempunyai kekerasan Vickers sebesar 297,42 VHN. Pahat potong yang digunakan adalah pahat *high speed steel* (HSS) molybdenum tipe M2 dengan kekerasan Vickers sebesar 847,56 VHN. Penelitian ini menggunakan cairan pendingin minyak kelapa yang mempunyai koefisien viskositas sebesar 213,50 poise, yang diaplikasikan secara manual pada bidang aktif pemotongan. Sedangkan alat uji kekasaran permukaan yang digunakan yaitu *surface roughness tester accretech handysurf* tipe E-35 A/E buatan Jepang. Pengujian menggunakan mesin bubut dilakukan sebanyak 9 kali. Nilai kecepatan potong yang divariasikan yaitu 60 m/menit, 70 m/menit, dan 80 m/menit. Sedangkan variasi kedalaman pemakanan yang digunakan yaitu 0,5 mm, 1 mm, dan 1,5

mm. Kemudian nilai gerak makan yang digunakan selalu konstan pada nilai 0,053 mm/rev. Hasil yang didapatkan, parameter kecepatan potong yang digunakan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan benda hasil pemesinan. Hasil permukaan akan semakin halus ketika harga kecepatan potong ditingkatkan. Pada kedalaman pemakanan 0,5 mm, ketika nilai kecepatan potong ditingkatkan, didapatkan hasil kekasaran permukaan yang semakin halus dengan persentase penurunan grafik kekasaran rata-rata aritmatik sebesar 19,766 %. Sedangkan grafik kekasaran total rata-rata juga alami penurunan dengan persentase 19,798 %. Kemudian pada kedalaman pemakanan 1 mm, grafik kekasaran permukaan terhadap kecepatan potong terus menurun dengan persentase rata-rata 20,876 % untuk grafik kekasaran rata-rata aritmatik dan 19,987 % untuk grafik kekasaran total rata-rata 18,987 %. Kemudian pada kedalaman pemakanan 1,5 mm, ketika nilai kecepatan potong ditingkatkan, grafik kekasaran permukaan terus mengalami penurunan dengan persentase 19,74 % untuk kekasaran rata-rata aritmatik dan 20,008 % untuk kekasaran total rata-rata. Sedangkan parameter kedalaman pemakanan juga memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap harga kekasaran permukaan. Ketika nilai kedalaman pemakanan ditingkatkan, permukaan yang didapatkan juga semakin kasar. Pada kecepatan potong 60 m/menit, saat nilai kedalaman pemakanan ditingkatkan, grafik kekasaran rata-rata aritmatik mengalami kenaikan dengan persentase 7,899 %, dan grafik kekasaran total rata-rata juga naik dengan persentase 8,908 %. Kemudian pada kecepatan potong 70 m/menit, saat nilai kedalaman pemakanan ditingkatkan, grafik kekasaran permukaan rata-rata aritmatik meningkat dengan persentase 6,786 %, sedangkan grafik kekasaran total rata-rata juga naik dengan persentase 10,876%. Lalu pada kecepatan potong 80 m/menit, grafik kekasaran permukaan aritmatik naik dengan persentase 9,876 % dan grafik kekasaran total rata-rata juga ikut naik dengan persentase 9,876 %. Nilai kekasaran permukaan yang terbesar dalam pengujian ini didapatkan pada kecepatan potong 60 m/menit dan kedalaman pemakanan 1,5 mm, dengan nilai kekasaran rata-rata aritmatik sebesar 5,794 μm , dan dengan nilai kekasaran total rata-rata sebesar 36,576 μm . Sedangkan nilai permukaan yang paling halus didapatkan pada parameter kecepatan potong 80 m/menit dan dengan kedalaman pemakanan 0,5 mm, dengan nilai kekasaran rata-rata aritmatik sebesar 2,996 μm dan dengan kekasaran total rata-rata 20,202 μm . Dari hasil pengujian yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa permukaan benda kerja akan semakin halus ketika nilai kecepatan potong ditingkatkan. Sedangkan kedalaman pemakanan memiliki nilai yang berbanding lurus dengan nilai kekasaran permukaan, ketika kedalaman pemakanan ditingkatkan, hasil permukaan yang didapatkan juga semakin kasar.

Kata Kunci: Kecepatan potong, kedalaman pemakanan, kekasaran permukaan

SUMMARY

THE EFFECT OF CUTTING SPEED AND DEPTH OF CUT ON SURFACE ROUGHNESS OF MEDIUM CARBON STEEL

Scientific Writing in the Form of Thesis, December 26th 2019

Agusri Naufal;

Supervised by Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON SEDANG

xxvii + 52 pages, 7 tables, 28 images, 8 attachments

Surface roughness is an irregularity in surface configuration and is an important parameter in determining the quality of production output. One machine tool that is widely used in the industrial world to make a component is a lathe. Lathe is used to produce cylindrical workpieces using a single point tool. Surface roughness of machining lathe is influenced by several factors such as the parameters used, such as cutting speed, depth of cut, and feed rate. In addition, the cutting fluid and cutting tool used also determine the surface roughness produced. Therefore, this study aims to analyze the effect of cutting speed and depth of cut parameters on the surface roughness of medium carbon steel workpieces. The workpiece used is medium carbon steel with a carbon content of 0.47% and has a Vickers hardness of 297.42 VHN. The cutting tool used is high speed steel (HSS) molybdenum tool type M2 with a Vickers hardness of 847.56 VHN. This research uses coconut oils cutting fluid which has a viscosity coefficient of 213.50 poise, which is applied manually to the active cutting area. While the surface roughness test tool used is the surface roughness tester accretech handysurf type E-35 A / E made in Japan. Testing using a lathe is done 9 times. The cutting speed values varied were 60 m / min, 70 m / min, and 80 m / min. While the variations in the depth of feed used are 0.5 mm, 1 mm, and 1.5 mm. Then the feedrate used is always constant at the value of 0.053 mm / rev. The results obtained, the cutting speed parameters used have a significant effect on the surface roughness of machined objects. The surface results will be smoother when the price of cutting speed is increased. At 0.5 mm depth of cut, when the cutting speed value is increased, the surface roughness results are obtained with a percentage decrease in the arithmetic average roughness graph of 19.766%. While the average total roughness graph also experienced a decrease with a percentage of 19.798%. Then at 1 mm depth of cut, the graph of surface roughness to cutting speed

continues to decrease with percentage of 20.876% for arithmetic mean roughness graph and 19.987% for an average total roughness graph of 18.987%. Then at 1.5 mm depth of cut, when the cutting speed is increased, the surface roughness graph continues to decrease with a percentage of 19.74% for arithmetic average roughness and 20.008% for average total roughness. While the depth of cut parameters also have a considerable influence on the price of surface roughness. When the depth of cut value is increased, the surface obtained is also increasingly rough. At a cutting speed of 60 m / min, when the depth of cut value is increased, the arithmetic mean roughness graph increases by a percentage of 7.899%, and the average total roughness graph also rises by a percentage of 8.908%. Then at a cutting speed of 70 m / min, when the depth of cut value is increased, the surface roughness graph of surface arithmetic average roughness increases by a percentage of 6.786%, while the average total roughness graph also rises by a percentage of 10.876%. Then at a cutting speed of 80 m / min, the arithmetic surface roughness graph increased by a percentage of 9.876% and the average total roughness graph also rose by a percentage of 9.876%. The largest surface roughness value in this test was obtained at a cutting speed of 60 m / min and an ingestion depth of cut of 1.5 mm, with an average arithmetic roughness value of 5.794 μm , and with an average total roughness value of 36.576 μm . While the smoothest surface values were obtained at a cutting speed parameter of 80 m / min and with a depth of feed of 0.5 mm, with an average arithmetic roughness of 2.996 μm and with an average total roughness of 20.202 μm . From the test results obtained, it can be concluded that the surface of the workpiece will be smoother when the cutting speed value is increased. While the depth of cut has a value that is directly proportional to the value of surface roughness, when the depth of cut is increased, the surface results obtained are also more rough.

Keywords: Cutting Speed, depth of cut, surface roughness

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Elemen Dasar Proses Pemesinan	5
2.2 Klasifikasi Proses Pemesinan	5
2.2.1 Berdasarkan Gerak Relatif Pahat.....	6
2.2.2 Berdasarkan Jenis Mesin Perkakas	6
2.3 Mesin Bubut	7
2.3.1 Bagian Utama Mesin Bubut	8
2.3.2 Operasi Mesin Bubut.....	9
2.3.3 Elemen Dasar Proses Bubut	10
2.4 Baja	12
2.4.1 Klasifikasi Baja.....	12
2.4.2 Baja Karbon.....	13
2.5 Pahat	14
2.5.1 Jenis Pahat	14
2.5.2 Pahat High Speed Steels (HSS)	15
2.6 Cairan Pendingin	16
2.6.1 Jenis-Jenis Cairan Pendingin	17

2.6.2	Metode Penggunaan Cairan Pendingin.....	18
2.7	Kekasaran Permukaan.....	19
2.7.1	Profil Permukaan	19
2.7.2	Metode Pengukuran Kekasaran Permukaan	21
2.7.3	Kekasaran Rata-rata Aritmatik	22
2.7.4	Kekasaran Total Rata-rata	24
2.8	Penelitian-Penelitian Sebelumnya	25

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1	Tempat Penelitian	29
3.2	Prosedur Penelitian	29
3.3	Langkah-Langkah Pengujian	30
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.4.1	Mesin Bubut.....	31
3.4.2	Pahat Potong	32
3.4.3	Benda Kerja	33
3.4.4	Jangka Sorong.....	34
3.4.5	Alat Uji Kekasaran Permukaan.....	34
3.4.6	Cairan Pendingin.....	35
3.5	Parameter Pemotongan	35

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Hasil Pengujian	37
4.2	Grafik Hasil Pengujian.....	37
4.2.1	Grafik Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Potong.....	37
4.2.1.1	Grafik Hubungan antara Kecepatan Potong dengan Kekasaran Permukaan	38
4.2.1.2	Grafik Hubungan antara Kecepatan Potong dengan Kekasaran Total Rata-rata	40
4.2.2	Grafik Hasil Pengujian Variasi Kedalaman Pemakanan	42
4.2.2.1	Grafik Hubungan antara Kedalaman Pemakanan dengan Kekasaran Rata-rata Aritmatik	42
4.2.2.2	Grafik Hubungan antara Kedalaman Pemakanan dengan Kekasaran Total Rata-rata	44

4.3	Analisa Hasil Pengujian.....	46
4.3.1	Analisa Pengaruh Kecepatan Potong terhadap Kekasaran Permukaan	46
4.3.2	Analisa Pengaruh Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
DAFTAR RUJUKAN		i
LAMPIRAN		i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi proses pemesinan menurut gerak relatif pahat terhadap benda kerja	7
Gambar 2.2	Mesin bubut	7
Gambar 2.3	Operasi pembubutan	9
Gambar 2.4	Proses pemakanan benda kerja	10
Gambar 2.5	Profil suatu permukaan	19
Gambar 2.6	Tabel kekasaran menurut proses penggerjaan	23
Gambar 2.7	Cara pengukuran kekasaran total rata-rata.....	24
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	30
Gambar 3.2	Mesin bubut	31
Gambar 3.3	Pahat HSS molybdenum tipe M2	32
Gambar 3.4	Jangka sorong	34
Gambar 3.5	Alat ukur kekasaran permukaan	34
Gambar 4.1	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra) pada kedalaman pemakanan 0,5 mm	38
Gambar 4.2	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra) pada kedalaman pemakanan 1 mm	38
Gambar 4.3	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra) pada kedalaman pemakanan 1,5 mm	39
Gambar 4.4	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra).....	39
Gambar 4.5	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran total rata-rata (Rz) pada kedalaman pemakanan 0,5 mm.....	40

Gambar 4.6	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran total rata-rata (Rz) pada kedalaman pemakanan 1 mm	40
Gambar 4.7	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran total rata-rata (Rz) pada kedalaman pemakanan 1,5 mm	41
Gambar 4.8	Grafik hubungan kecepatan potong terhadap kekasaran total rata-rata (Rz)	41
Gambar 4.9	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra) pada kecepatan potong 60 m/menit	42
Gambar 4.10	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra) pada kecepatan potong 70 m/menit	42
Gambar 4.11	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra) pada kecepatan potong 80 m/menit	43
Gambar 4.12	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran rata-rata aritmatik (Ra)	43
Gambar 4.13	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran total rata-rata (Rz) pada kecepatan potong 60 m/menit	44
Gambar 4.14	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran total rata-rata (Rz) pada kecepatan potong 70 m/menit	44
Gambar 4.15	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran total rata-rata (Rz) pada kecepatan potong 80 m/menit	45
Gambar 4.16	Grafik hubungan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran total rata-rata (Rz)	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi proses pemesinan berdasarkan jenis mesin perkakas	6
Tabel 2.2	Jenis pahat HSS	15
Tabel 2.3	Tingkat nilai kekasaran menurut ISO atau DIN 4763 : 1981	22
Tabel 3.1	Komposisi kimia pahat HSS molybdenum tipe M2	33
Tabel 3.2	Komposisi kimia baja S45C	33
Tabel 3.3	Parameter kondisi pemotongan	35
Tabel 4.1	Hasil pengujian kekasaran	37

PENGARUH VARIASI KECEPATAN POTONG DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON SEDANG

Yanis, M., Budiman, A.Y., Naufal, A.

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
e-mail: yanis@unsri.ac.id

Abstrak

Kekasaran permukaan menjadi faktor penting yang mempengaruhi kualitas hasil produksi. Kekasaran permukaan benda kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti parameter yang digunakan, kondisi pemotongan, dan pahat potong. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda kerja hasil proses bubut pada baja S45C. Proses bubut menggunakan *cutting fluids* minyak kelapa. Pahat potong yang digunakan adalah *high speed steels* (HSS) jenis molybdenum tipe M2. Dari hasil analisis terhadap nilai kekasaran permukaan hasil proses bubut, menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara perubahan nilai kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap nilai kekasaran permukaan. Harga kekasaran permukaan paling tinggi didapatkan pada kecepatan potong 60 m/menit dan kedalaman pemakanan 1,5 mm, dengan kekasaran rata-rata aritmatik (R_a) sebesar 5,794 μm dan nilai kekasaran total rata-rata (R_z) sebesar 36,544 μm . Harga kekasaran permukaan yang paling rendah didapatkan pada kecepatan potong 80 m/menit dan kedalaman pemakanan 0,5 mm, dengan kekasaran rata-rata aritmatik (R_a) sebesar 2,996 μm dan kekasaran total rata-rata (R_z) sebesar 20,202 μm . Ketika nilai kecepatan potong diperbesar, hasil kekasaran rata-rata aritmatik (R_a) menurun dengan persentase penurunan rata-rata 20,79 % dan hasil kekasaran total rata-rata (R_z) juga menurun dengan persentase penurunan rata-rata 18,87 %. Ketika nilai kedalaman pemakanan diperbesar, hasil kekasaran rata-rata aritmatik (R_a) meningkat dengan persentase kenaikan rata-rata 8,44 % dan hasil kekasaran total rata-rata (R_z) juga meningkat dengan persentase kenaikan rata-rata 6,67 %.

Kata Kunci : Kecepatan Potong, Kedalaman Pemakanan, Kekasaran Permukaan



Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

Indralaya, Desember 2019
Dosen Pembimbing,

Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T
NIP. 197002 28 199412 1 001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pembentukan komponen melalui pemesinan dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi geram, sehingga menghasilkan benda kerja yang baru, baik dari segi bentuknya ataupun segi dimensinya. Dari semua prinsip pemotongan, proses pemesinan dengan menggunakan mesin perkakas adalah proses yang paling umum digunakan untuk menghasilkan suatu produk jadi dengan bahan baku logam 60% sampai 80% dari seluruh proses pembuatan komponen mesin yang dikerjakan dengan proses pemesinan (Rochim, 2007).

Kualitas barang produksi yang dianggap baik biasanya ditandai dengan kualitas permukaan komponen yang baik. Untuk mendapatkan hasil kualitas permukaan yang sesuai dengan tuntutan perancangan bukanlah hal yang mudah, karena banyak faktor yang harus diperhatikan, seperti mesin perkakas yang digunakan, material yang digunakan, pahat, cairan pendingin, serta operator yang mengoperasikannya. Salah satu mesin perkakas yang digunakan dalam industri manufaktur adalah mesin bubut.

Dalam penggeraan logam menggunakan mesin bubut, kekasaran permukaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kecepatan potong, kedalaman pemakanan, gerak makan, material benda kerja, geometri pahat, cairan pendingin, dan operator. Maka untuk itu, perlu dikaji lebih dalam lagi parameter pemotongan yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan agar dapat meningkatkan kualitas produksi. Maka dalam penelitian ini, judul yang diambil adalah **“Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Sedang”**.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah faktor yang mempengaruhi proses pembubutan menggunakan pahat *High Speed Steels* (HSS) terhadap kekasaran permukaan baja karbon sedang pada dengan kecepatan potong dan kedalaman pemakanan yang berbeda dengan pemberian cairan pendingin minyak kelapa.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, proses pemesinan dibatasi dengan kondisi pemotongan sebagai berikut :

1. Menggunakan parameter yang ditetapkan.
2. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat HSS
3. Dilakukan pada kondisi temperatur ruangan yang sama
4. Cairan pendingin yang dipakai dalam penelitian adalah minyak kelapa
5. Pahat yang digunakan memiliki jenis dan geometri yang sama

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda kerja baja karbon sedang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Menambah ilmu pengetahuan mengenai proses pembubutan permukaan, kekasaran permukaan, dan faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan.
2. Memperkaya kajian dan referensi mengenai proses pembubutan, kekasaran permukaan, serta faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab yang berkaitan satu sama lain, dimana pada setiap bab tersebut terdapat uraian yang mencakup pembahasan skripsi ini secara keseluruhan, diantaranya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode penelitian, peralatan dan bahan penelitian, serta prosedur penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan data hasil penelitian yang telah dilakukan, serta pembahasan dan analisis data berdasarkan hasil yang telah didapatkan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran yang ditujukan untuk praktisi dan akademisi.

DAFTAR RUJUKAN

- Abu-Mahfouz, I., Rahman, A. E., & Banerjee, A. (2018). Surface Roughness Prediction in Turning Using Three Artificial Intelligence Techniques; A Comparative Study. *Procedia Computer Science*, 140, 258–267. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.322>.
- Anil, K.C, M.G.Vikas, Shanmukha Teja.B, K.V.Sreenivas Rao, “Effect of cutting parameters on surface finish and machinability of graphite reinforced Al-8011matrix composite” Materials Science and Engineering, 191 (2017) 012025.
- Balamurugamohanraj, G., Vijaiyendiran, K., Mohanaraman, P., and Sugumaran, V., “Prediction of Surface Roughness Based on Machining Condition and Tool Condition in Boring Stainless Steel-304”, 2016.
- Bansal, P, Upadhyay. L (2016). “Effect of Turning Parameters on Tool wear, surface roughness and Metal removal rate of Alumina reinforced Aluminium composite” 3 rd international conference on innovation in automation and mechatronics engineering, proedia technology 23 (2016): 304-310.
- Boothroyd, Geoffrey & Winston A. Knight. 1989. *Fundamentals Of Machining And Machine Tools*. New York : Marcel Dekker Inc.
- Budinski, G. Kenneth & Michael K. Budinski. 2002. Engineering Materials-Properties and Selection Seventh Edition. New Jersey : Prentice Hall International.
- Handoyo, Y. (2015). Pengaruh Quenching Dan Tempering Pada Baja JIS Grade S45C Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Crankshaft. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(2), 102–115.
- Hayajneh, M. T., Tahat, M. S., & Bluhm, J. (2007). A Study of the Effects of Machining Parameters on the Surface Roughness in the End-Milling Process. *Journal of Mechanical Engineering and Industrial Engineering*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jmei.2007.01.001>

- Hojerslev, C. (2001). Heat Treatment Of Tool Steels. In *Tool Steels* (1st ed., p. 33). Denmark. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hwang, Y. K and Lee. C. M, Surface roughness and cutting force prediction in MQL and wet turning process of AISI 1045 using design of experiments, Journal of Mechanical Science and Technology, vol. 24, issue. 8 ,2010, pp.1669~1677
- Kaladhar, M., Subbaiah, K.V. and Rao, C.S. (2013), “Optimization of surface roughness and tool flank wear in turning of AISI 304 austenitic stainless steel with CVD coated tool”, J. Eng. Sci. Tech., 8(2), 165-176.
- Kumar, N. Satheesh, Ajay Shetty, Asshay Shetty, Ananth K., Harsha Shetty. Effect of Spindle Speed and Feed Rate on Surface Roughness of Carbon Steels in CNC Turning , Procedia Engineering, Volume 38, 2012, Pages 691-697, ISSN 1877-7058.
- Munadi, Sudji. 1988. Dasar-dasar Metrologi Industri. Jakarta : Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Noordin, M.Y., V.C. Venkatesh, S. Sharif, S. Elting, A. Abdullah. 2004. Application of Response Surface Methodology in Describing the Performance of Coated Carbide Tools when turning AISI 1045 Steel. Journal of Materials Processing Technology 145.
- Prayitno, Luki Agung (2015). Pengaruh Variasi Campuran Cairan Pendingin Terhadap Konsumsi Energi Dan Kekasaran Permukaan A1 6061 Pada Proses Bubut Kasar. *Digital Repository Universitas Jember SKRIPSI*, 1–69.
- Purwanti, E. P., & Pilarian, F. (2013). Optimasi Parameter Proses Pemotongan Stainless Steel Sus 304 Untuk Kekasaran Permukaan Dengan Metode Response Surface. *Jurnal Seminal Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta*, 4(11), 1–16. <https://doi.org/978-979-16353>
- Rochim, Taufiq. 2007. Proses Pemesinan Buku 1: Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Singh, D.P, & Rao V. 2007. A Surface Roughness Prediction Model for Hard Turning Process. Interational Journal of Advanced Manufacturing

- Syahrullail, S., Kamitani, S., & Shakirin, A. (2013). Performance of vegetable oil as lubricant in extreme pressure condition. *Procedia Engineering*, 68, 172–177. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.12.164>
- Tulasiramarao, B., Srinivas, K., Reddy, P. R., Raveendra, A., & Ravi Kumar, V. R. (2013). Experimental Study on the Effect of Cutting Parameters on Surface Finish Obtained in Cnc. *Experimental Study on the Effect of Cutting Parameters on Surface Finish Obtained in Cnc*, 2(9), 4547–4555.
- Yan, Pei, Yiming Rong, Gang Wang, “The effect of cutting fluids applied in metal cutting process”, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, Volume: 230 issue: 1, June 24, 2015, pp 19-37.