

**ANALISIS PENGARUH VARIASI *CUTTING SPEED*  
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA  
PROSES BUBUT CNC DENGAN MATERIAL BAJA  
AISI 1045 MENGGUNAKAN PAHAT *TYPE CARBIDE*  
CNMG**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana teknik program  
pendidikan Strata Satu**



Disusun Oleh :  
**SATRIO DWIWIBOWO**  
41187001190069

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM "45"  
BEKASI  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH VARIASI *CUTTING SPEED*  
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES  
BUBUT CNC DENGAN MATERIAL BAJA AISI 1045  
MENGUNAKAN PAHAT *TYPE CARBIDE CNMG***

Disusun oleh

**SATRIO DWIWIBOWO**  
**41187001190069**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Pada tanggal 14 Januari 2024

Pembimbing I



Budi Herawan, S.T., M.T.  
45404052015021

Pembimbing II



Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.  
45102012018001

Disetujui Oleh

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana

Bekasi, 14 Juni 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1  
Universitas Islam "45" Bekasi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.  
45101032013007

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.


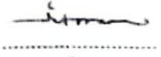

### ANALISIS PENGARUH VARIASI *CUTTING SPEED* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES BUBUT CNC DENGAN MATERIAL BAJA AISI 1045 MENGUNAKAN PAHAT *TYPE CARBIDE CNMG*

Nama : SATRIO DWIWIBOWO  
NPM : 41187001190069  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 14 Juni 2024

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji :

- | Nama  | Tanda Tangan  |
|---|---|
| 1. <u>Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.</u><br>450101022008001 |   |
| 2. <u>Ahsan, S.T., M.T.</u><br>455020120000851            |  |
| 3. <u>Aep Surahto, S.T., M.T.</u><br>45114082009025       |  |

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Satrio Dwiwibowo  
NPM : 41187001190069  
Program Studi : Teknik Mesin S1  
Fakultas : Teknik  
E-mail : [satryodwi21@gmail.com](mailto:satryodwi21@gmail.com)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bawa penelitian saya yang berjudul  
**ANALISIS PENGARUH VARIASI CUTTING SPEED TERHADAP  
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES BUBUT CNC DENGAN  
MATERIAL BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN PAHAT *TYPE* CARBIDE  
CNMG**

bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum

Bekasi, 14 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



## ABSTRAK

Mesin bubut adalah perangkat mesin yang memiliki peran penting dalam proses manufaktur. Fungsinya adalah menghilangkan material yang tidak diinginkan dari benda kerja yang sedang berputar, menghasilkan serpihan-serpihan kecil yang disebut chips. Proses ini dilakukan dengan bantuan alat pemotong yang menembus benda kerja dan dapat digerakkan dengan presisi ke dalam benda kerja. Dalam dunia industri, mesin bubut dianggap sebagai salah satu peralatan mesin yang paling serbaguna dan sering digunakan secara luas di seluruh dunia. Industri masa kini telah berkembang ke arah yang menuntut untuk melakukan pekerjaan secara lebih cepat dan efisien dengan menggunakan berbagai macam mesin. Salah satu diantara mesin-mesin tersebut adalah mesin bubut yang berfungsi untuk memproses material-material silindris. Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui pengaruh getaran mesin dan mengetahui besar nilai putaran mesin bubut akibat variasi putaran mesin kecepatan potong dan kedalaman pemakanan pada proses bubut rata baja AISI 1045. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan bahan dengan diameter 20 mm dan panjang 100 mm dengan 3 macam variasi putaran mesin, kecepatan pemakanan. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kecepatan putaran mesin 290 Rpm dengan kecepatan pemakanan 0.5 mm menghasilkan getaran terendah sebesar 0.23 mm/s.

Kata kunci: Mesin Bubut, Pembubutan, Getaran Mesin Bubut, Baja AISI 1040

## ABSTRACT

A lathe is a machine device that has an important role in the manufacturing process. Its function is to remove unwanted material from the rotating workpiece, producing small debris called chips. This process is carried out with the help of a cutting tool that penetrates the workpiece and can be moved with precision into the workpiece. In the industrial world, the lathe is considered one of the most versatile machine tools and is often used widely throughout the world. Today's industry has developed in a direction that requires doing work more quickly and efficiently using various types of machines. One of these machines is a lathe which functions to process cylindrical materials. The main objective of this research is to determine the effect of machine vibrations and determine the value of lathe rotation due to variations in machine rotation, cutting speed and feed depth in the AISI 1045 steel flat turning process. This research is an experimental research using material with a diameter of 20 mm and a length of 100 mm. 3 kinds of engine rotation variations, feed speed. The results of this research can be concluded that the engine rotation speed of 290 Rpm with a feed speed of 0.5 mm produces the lowest vibration of 0.23 mm/s.

Keywords: Lathe Machine, Turning, Vibration of Lathe Machine, AISI 1040 Steel

## KATA PENGANTAR

### **Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh**

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, semoga kita menjadi umatnya yang selalu menjalankan tugas dan amanah kita amin .

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Sarjana di Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik, Universitas Islam “45” Bekasi. Selama penyusunan skripsi ini, penulis cukup banyak menghadapi kesulitan dan hambatan, namun usaha dan bantuan dari dosen pembimbing rekan-rekan seangkatan dan pihak- pihak yang telah terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini akhirnya penulis mampu menghasilkan skripsi yang diharapkan. Dengan laporan pengajuan judul skripsi ini mahasiswa diharapkan memahami maksud, tujuan, cara membuat alat dan pembuatan laporan tugas akhir/skripsi ini, penulis banyak mendapat pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berharga.

Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. dan selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam “45” Bekasi.
2. Bapak Budi Herawan ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan dan mengarahkan saya dalam penyusunan naskah skripsi ini.
3. Ibu Fatimah Dian Ekawati ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan dan mengarahkan saya dalam penyusunan naskah skripsi ini.

4. Bapak Yopi Handoyo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Teknik Mesin Universitas Islam 45' Bekasi.
5. Orangtua saya yang benar – benar sangat hebat dimana telah membesarkan, mendidik, dan memberikan doa serta dukungan dalam bentuk apapun hingga sampai saat ini.
6. Kepada teman – teman dimanapun kalian berada yang selalu memberikan semangat dan mendoakan agar skripsi terlaksana dengan lancar.
7. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat dan do'a.
8. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa Laporan ini masih terdapat kekurangan. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Bekasi, 14 Juni 2024

Satrio Dwiwibowo



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1 Mesin Bubut .....	6
2.1.1 Pengertian Mesin Bubut .....	6
2.1.2 Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC.....	7
2.1.3 Bagian Utama Mesin Bubut CNC .....	8
2.1.4 Pahat Bubut Carbide CNMG.....	15
2.2 Parameter Utama Pemotongan Pada Proses Bubut .....	16
2.2.1 Kecepatan Potong (Cutting Speed) .....	16
2.2.2 Kecepatan Gerak Pemakanan .....	18
2.2.3 Kedalaman Pemakanan .....	19
2.3 Kecepatan Pemakanan (Feed Rate).....	20
2.3.1 Baja.....	21
2.3.2 Baja AISI 1045 .....	23

2.3.3 Sifat Mekanik Baja AISI 1045 .....	24
2.4 Kekasaran Permukaan .....	25
2.4.1 Pengertian Permukaan .....	25
2.4.2 Tingkat Kekasaran permukaan .....	26
2.4.3 Parameter Kekasaran .....	27
2.4.4 Perbedaan Permukaan dan profil.....	30
2.5 Pencapaian Kekasaran proses bubut pada baja AISI 1045.....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	33
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
3.3 Alat dan Bahan .....	34
3.3.1 Alat-alat Penelitian .....	34
3.3.2 Bahan Penelitian.....	40
3.4 Variable Penelitian .....	40
3.5 Prosedur Pengujian.....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.2 Penentuan Parameter Bubut .....	43
4.2.1 Kecepatan Pemakanan (F).....	43
4.2.2 Kecepatan Potong (Vc) .....	44
4.2.3 Kedalaman Pemakanan (a).....	45
4.2.4 Kecepatan Feeding (Vf) .....	45
4.3 Kecepatan Putaran .....	45
4.4 Pengukuran Kekasaran Permukaan .....	46
4.5 Hasil Pengukuran Kekasaran.....	46
4.6 Pencapaian kekasaran proses bubut pada bahan baja AISI 1045 .....	47
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Bubut.....	6
Gambar 2.2 Gerakan Dalam Membubut .....	6
Gambar 2.3 Mesin Bubut CNC.....	7
Gambar 2.4 Alas Meja .....	8
Gambar 2.5 Eretan .....	9
Gambar 2.6 Cekam (Chuck) .....	9
Gambar 2.7 Kepala Lepas .....	10
Gambar 2.8 Kepala Tetap .....	10
Gambar 2.9 Rumah Paha.....	11
Gambar 2.10 Motor Servo.....	11
Gambar 2.11 Kran Pendingin.....	12
Gambar 2.12 CNC Control .....	12
Gambar 2.13 Pintu Mesi .....	13
Gambar 2.14 Lampu Penerangan.....	13
Gambar 2.15 Tombol Emergency .....	14
Gambar 2.16 Pahat Carbide CNMG .....	15
Gambar 2.17 Putaran Mesin.....	16
Gambar 2.18 Baja AISI 1045.....	20
Gambar 2.19 Kekasaran Permukaan .....	24
Gambar 2.20 Kekasaran Rata-Rata (Ra) .....	25
Gambar 2.21 Ketidakrataan Pada Seluruh Titik (Rz) .....	25
Gambar 2.22 Kedalaaman Total Dan Kedalaman Perataan.....	26
Gambar 2.23 ProfilToleransi Harga Kekasaran Rata-Rata Ra.....	27
Gambar 2.24 Ketidakrataan Profil Tingkat Pertama.....	27
Gambar 2.25 Ketidakrataan Profil Tingkat Kedua .....	27
Gambar 2.26 Ketidakrataan Profil Tingkat Ketiga .....	28
Gambar 2.27 Ketidakrataan Profil Tingkat Keempat .....	28
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Mesin Bubut CNC71.....	30

Gambar 3.3 Pahat Carbide CNMG .....	31
Gambar 3.4 Alat Uji Surface Rouhness .....	32
Gambar 3.5 Sarung Tangan.....	33
Gambar 3.6 Varnier Caliper .....	33
Gambar 3.7 Tacho Meter .....	34
Gambar 3.8 Kunci Ragum .....	34
Gambar 3.9 Air Duster Gun .....	35
Gambar 3.10 Handphone .....	35
Gambar 3.11 Baja AISI 1045.....	36
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Kekasaran Permukaan.....	42
Gambar 4.2 Hasil Sample Setelah Proses Bubut.....	47

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kecepatan Potong Bahan.....	17
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Baja AISI 1045.....	21
Tabel 2.3 Sifat Mekanik Baja AISI 1045.....	21
Tabel 2.4 Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata Ra.....	22
Tabel 2.5 Tingkat Kekasaran Rata-Rata Proses Pengerjaannya.....	23
Tabel 3.1 Kecepatan Potong Bahan.....	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Permukaan.....	38