

**PENGARUH DEPTH OF CUT DAN CUTTING SPEED TERHADAP
KEAUSAN PAHAT CARBIDE DAN BIAYA KONSUMSI LISTRIK PADA
MESIN CNC ROUTER 3 AXIS**

SKRIPSI



OLEH :

**Galung Saputra
NPM : 15520013**

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2019**

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat-Nya atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul Pengaruh Depth of Cut dan Cutting Speed Terhadap Keausan Pahat Carbide dan Biaya Produksi Pada Mesin Cnc Router 3 Axis

Adapun tujuan pembuatan proposal tugas akhir ini sebagai salah satu syarat akademik yang harus ditempuh mahasiswa fakultas teknik, untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi Program Sarjana Teknik.

Dengan terselesaikannya penyusunan proposal tugas akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Dwi Irawan, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal ini.
5. Bapak Eko Nugroho, M.Eng. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungannya baik moral maupun materil.
8. Rekan – rekan yang telah banyak membantu demi selesainya proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, keterampilan dan kekurangan dalam pembuatan proposal tugas akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan untuk menyempurnakan kekurangan dalam pembuatan proposal ini.

Metro, 3 Mei 2020

Penyusun

Galung Saputra

NPM. 15520013

ABSTRAK

Saputra Galung. 2019. Pengaruh Depth of Cut dan Cutting Speed Terhadap Keausan Pahat Carbide dan Biaya Konsumsi Listrik Pada Mesin CNC Router 3 Axis. Skripsi, Program Teknik Mesin. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Asroni.,M.T. Pembimbing (II) Eko Nugroho., M.Eng.

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang iptek dan industri untuk mempermudah pekerjaan dan mempercepat produksi secara masal. Penggunaan mesin CNC berguna untuk pembuatan kerajinan dari kayu jati dengan mempercepat waktu produksi dan meperkecil biaya produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh depth of cut dan cutting speed terhadap keausan pahat jenis carbide pada mesin cnc router 3 axis dan pengaruh terhadap kosumsi listrik. Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah kayu Jati. Metode pengukuran keausan dengan pengukuran luas penampang dan pengurangan berat menggunakan alat uji timbangan digital dan autocad serta alat pengambilan gambar menggunakan digital microscope menggunakan pahat jenis carbide, angle 30 °, Panjang pahat 31 mm., the length of cutting edge 10 mm. the top of the knife point 0,1 mm variasi depth of cut 2, 2,5, dan 3 mm serta variasi cutting Speed : 500, 600, dan 700 mm/menit. Dari penelitian yang telah dilakukan didapat hasil sebagai berikut pada variasi depth of cut 3 mm mengakibatkan keausan paling rendah yaitu sebesar 3,1254 mm² dan kehilangan berat 0,003 gr, sedangkan keausan paling tinggi terjadi pada variasi depth of cut 2 mm yang mengakibatkan keausan sebesar 11,7884 mm² dan 0,019 gr. Cutting speed paling optimal yaitu 700 mm/menit yang nilainya 3,1254 mm² dan kehilangan berat 0,003 gr, sedangkan keausan tertinggi terjadi pada Cutting Speed 500 mm/menit yang nilainya 11,7884 mm² dan 0,019 gr. Nilai konsumsi listrik paling rendah dari variasi yang gunakan yaitu 616,25 rupiah dengan variasi depth of cut 3 mm dan cutting speed 700 mm/min serta memerlukan waktu permesinan 1,1 jam. Pengaruh depth of cut dan cutting speed terhadap keausan pahat dan biaya konsumsi listrik adalah semakin besar nilai depth of cut dan cutting speed semakin cepat waktu machining dan berakibat semakin rendah nilai keausannya serta biaya konsumsi listrik nya semakin rendah.

Kata kunci : Depth of Cut dan Cutting speed, Pahat Jenis Carbide , Mesin CNC Router 3 Axis, Keausan pahat, Konsumsi Listrik.

ABSTRAK

Saputra Galung. 2019. Pengaruh Depth of Cut dan Cutting Speed Terhadap Keausan Pahat Carbide dan Biaya Konsumsi Listrik Pada Mesin CNC Router 3 Axis. Skripsi, Program Teknik Mesin. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Asroni.,M.T. Pembimbing (II) Eko Nugroho., M.Eng.

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang iptek dan industri untuk mempermudah pekerjaan dan mempercepat produksi secara masal. Penggunaan mesin CNC berguna untuk pembuatan kerajinan dari kayu jati dengan mempercepat waktu produksi dan meperkecil biaya produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh depth of cut dan cutting speed terhadap keausan pahat jenis carbide pada mesin cnc router 3 axis dan pengaruh terhadap kosumsi listrik. Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah kayu Jati. Metode pengukuran keausan dengan pengukuran luas penampang dan pengurangan berat menggunakan alat uji timbangan digital dan autocad serta alat pengambilan gambar menggunakan digital microscope menggunakan pahat jenis carbide, angle 30 °, Panjang pahat 31 mm., the length of cutting edge 10 mm. the top of the knife point 0,1 mm variasi depth of cut 2, 2,5, dan 3 mm serta variasi cutting Speed : 500, 600, dan 700 mm/menit. Dari penelitian yang telah dilakukan didapat hasil sebagai berikut pada variasi depth of cut 3 mm mengakibatkan keausan paling rendah yaitu sebesar 3,1254 mm² dan kehilangan berat 0,003 gr, sedangkan keausan paling tinggi terjadi pada variasi depth of cut 2 mm yang mengakibatkan keausan sebesar 11,7884 mm² dan 0,019 gr. Cutting speed paling optimal yaitu 700 mm/menit yang nilainya 3,1254 mm² dan kehilangan berat 0,003 gr, sedangkan keausan tertinggi terjadi pada Cutting Speed 500 mm/menit yang nilainya 11,7884 mm² dan 0,019 gr. Nilai konsumsi listrik paling rendah dari variasi yang gunakan yaitu 616,25 rupiah dengan variasi depth of cut 3 mm dan cutting speed 700 mm/min serta memerlukan waktu permesinan 1,1 jam. Pengaruh depth of cut dan cutting speed terhadap keausan pahat dan biaya konsumsi listrik adalah semakin besar nilai depth of cut dan cutting speed semakin cepat waktu machining dan berakibat semakin rendah nilai keausannya serta biaya konsumsi listrik nya semakin rendah.

Kata kunci : Depth of Cut dan Cutting speed, Pahat Jenis Carbide , Mesin CNC Router 3 Axis, Keausan pahat, Konsumsi Listrik.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Depth of Cut Dan Cutting Speed Terhadap
Keausan Pahat Carbide dan Biaya Konsumsi Listrik Pada
Mesin CNC Router 3 Axis.

Nama Penulis : Galung Suputra

NPM. : 15520013

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

Pembimbing I,



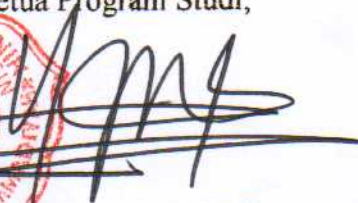
Asroni, S.T., M.T.
NIDN. 0212128703

Pembimbing II,



Eko Nugroho, S.T., M.Eng.
NIDN. 0016067801

Ketua Program Studi,




Dwimrawan, S.T., M.T.
NIDN.0231128602

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh Galung Saputra ini,

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Pada 21 April 2020.

Tim Penguji :

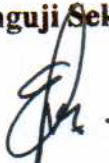
Penguji Ketua



Asroni, S.T., M.T.

NIDN. 0212128703

Penguji Sekertaris



Eko Nugroho, S.T., M.Eng.

NIDN. 0016067801

Penguji Utama



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.

NIDN. 0210096904

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.

NIDN. 0210096904

MOTTO

“Hurry in every effort brings failure.”

(Herodotus)

“Some beautiful paths cannot be found without getting lost first”

(Erol Ozan)

“ Giving something unique that people will remember it “

(Galung Saputra)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dibuat sebagai tanda bukti penulis kepada :

1. Kepada Orang Tua yang selalu membimbing dan mendoakan demi keberhasilan studi anak-anaknya.
2. Kepada Saudara-Saudaraku dan Sahabat-Sahabatku yang selalu memberi motivasi dan semangat demi keberhasilanku.
3. Kepada Bapak Ibu dosen Fakultas Teknik yang telah banyak membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.
5. Kepada Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik yang selalu ada dalam jiwa.
6. Kepada team squad rasan-rasan yang selalu memberi suport dan semangat, sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galung Saputra

NPM : 15520013

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh Depth of Cut Dan Cutting Speed Terhadap Keausan Pahat Jenis Carbide Dan Biaya Konsumsi Listik pada Mesin CNC Router 3 Axis”** adalah karya saya dan bukan plagiat.

Apabila di kemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 3 mei 2020

Yang Membuat Pernyataan,




Galung Saputra
NPM. 15520013



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)

Nomor: 923/II.3.AU/F/UPI-UK/2020

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro
dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : GALUNG SAPUTRA
NPM : 15520013
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul :

**PENGARUH DEPTH OF CUT DAN CUTTING SPEED TERHADAP
KEAUSAN PAHAT JENIS CARBIDE DAN BIAYA KONSUMSI LISTRIK
PADA MESIN CNC ROUTER 3 AXIS**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi Turnitin. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 30 Januari 2020



Kepala Unit,
Publikasi
Ilmiah
UM METRO

Eko Susanto, M.Pd., Kons.
NIDN 0213068302

Jajar Dewantara No.116
Surya, Kec. Metro Timur Kota
Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
Email: upi.ummetro@gmail.com

DAFTAR ISI

HALAMAN LOGO.....	ii
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
MOTTO.....	ix
PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah	5
1.3.Tujuan	5
1.4.Batasan Masalah.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1.Penelitian Terdahulu.....	7
2.2.Kayu Jati.....	9
2.3.Pengertian Mesin CNC (Computer Numerik Cotrol).....	13
2.3.1.Prinsip Kerja Mesin CNC.....	14

2.3.2. Jenis Jenis Mesin CNC	16
2.3.3. Komponen Mesin CNC Router 3 Axis.....	19
2.4. Depth of Cut dan Cutting Speed	26
2.4. Cutting Speed	26
2.4.2 Depth of Cut	26
2.5. Toolpad.....	26
2.6. Material Pahat	30
2.6.1. Baja Karbon Tinggi	30
2.6.2. HSS.....	31
2.6.3 Karbida	32
2.6.4. CBN.....	32
2.7. Pengujian Keausan	33
2.7.1. Pengukuran menggunakan Timbangan Digital	33
2.7.2. Pengukuran Keausan Menggunakan Zoom Stereo	33
2.8. Tipe Keausan Pada Pahat	34
2.9. Biaya Produksi.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	38
3.2. Alat dan Bahan	38
3.2.1. Alat	38
3.2.2. Bahan.....	41
3.3. Desain Produk	43
3.4. Proses Milling.....	43

3.5 Proses Pengujian.....	51
3.6. Diagram Alir Penelitian.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1. Hasil Pengujian.....	54
4.1.1. Hasil Pengujian Keausan Pahat dengan DOC dan Cutting.....	55
4.1.2. Hasil Konsumsi Listrik.....	59
4.2. Pembahasan.....	63
4.2.1. Depth of Cut dan Cutting Keausan menggunakan timbangan...	63
4.2.2. Depth of Cut dan Cutting Keausan menggunakan Autocad.....	65
4.2.3. Pengaruh Depth of Cut dan Cutting speed terhadap listrik.....	66
BAB V PENUTUP.....	68
5.1. Kesimpulan.....	68
5.2. Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon Jati	9
Gambar 2.2. Bagian Dalam Potongan Batang Kayu Jati.....	11
Gambar 2.3. Mesin Bubut CNC	17
Gambar 2.4. Mesin Frais CNC	17
Gambar 2.5. Mesin CNC Router 3 Axis	18
Gambar 2.6. Spindle Motor	20
Gambar 2.7. Power Suply.....	21
Gambar 2.8.Kontruksi Ball Screw	22
Gambar 2.9.Eretan (Suport)	23
Gambar 2.10.Rumah Alat Potong	24
Gambar 2.11.Ragam Pencekam	25
Gambar 2.12.Control Cnc.....	25
Gambar 2.13.Ball Endmill.....	28
Gambar 2.14.Pisau Endmill Cutter.....	28
Gambar 2.15.Pisau Engraving Bits	29
Gambar 2.16.Pisau Tappered Mill.....	30
Gambar 2.17.Timbangan Digital.....	33
Gambar 2.18.Zoom Stereo Microscope.....	34
Gambar 2.19.Kriteria Keausan Pahat	36
Gambar 2.20 Pertumbuhan Keausan Tepi.....	37
Gambar 3.1.Mesin CNC Omni 6060.....	39
Gambar 3.2 Vernier Caliper	39
Gambar 3.3.Zoom Stereo Microscope.....	40
Gambar 3.4.Timbangan Digital.....	40
Gambar 3.5.MCB Digital	41
Gambar 3.6.Engraving Bits	42
Gambar 3.7.Kayu Jati	42
Gambar 3.8.Produk Ornamen.....	43

Gambar 3.9.toolbar Setup.....	44
Gambar 3.10 Pemilihan Stock.....	44
Gambar 3.11 Pemilihan Post Proces	45
Gambar 3.12.Tollbar 2D poket.....	45
Gambar 3.13. Pemilihan 2D pocket	46
Gambar 3.14.Multi Depth 2D poket.....	46
Gambar 3.15.toolbar pemilihan ukuran variasi toolpath.....	47
Gambar 3.16.toolbar pemilihan variasi RPM.....	48
Gambar 3.17.toolbar 2D countur.....	48
Gambar 3.18.toolbar pemilihan 2D countur	49
Gambar 3.19.toolbar simulasi	49
Gambar 3.20.toolbar post proces.....	50
Gambar 3.21 Perintah Area	51
Gambar 3.22 Precify first corner point.....	51
Gambar 3.23 Pemilihan area yang di hitung	52
Gambar 3.24.diagram alir.....	53
Gambar 4.1.Grafik Nilai Keausan Pahat (gram) Timbangan.....	64
Gambar 4.2.Grafik Nilai Keausan Pahat (mm) Autocad.....	65
Gambar 4.3.Grafik Konsumsi Listrik.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.Sifat Kayu Jati	12
Tabel 2.2.Hasil Pengujian Kerapatan Kayu	13
Tabel 3.1.Spesifikasi Mesin	38
Tabel 4.1.Hasil Pengujian Cutting Speed 500 mm/min.....	56
Tabel 4.2.Hasil Pengujian Cutting Speed 600 mm/min.....	56
Tabel 4.3.Hasil Pengujian Cutting Speed 700 mm/min.....	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Cutting Speed 500 mm/min	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Cutting Speed 600 mm/min	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Cutting Speed 700 mm/min	58
Tabel 4.4.Hasil Konsumsi Listrik Cutting Speed 500mm/min..	62
Tabel 4.5.Hasil Konsumsi Listrik Cutting Speed 600mm/min..	62
Tabel 4.6.Hasil Konsumsi Listrik Cutting Speed 700mm/min..	63