

TUGAS AKHIR
PENGARUH KADAR AIR TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PADA PEMBUATAN TOPENG KAYU
DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata Satu
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

BAYU PULBEN ADY

NIM : D 200 11 0140

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul : **“PENGARUH KADAR AIR TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PADA PEMBUATAN TOPENG KAYU DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS”** yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Maret 2017
Yang Menyatakan



Bayu Pulben Ady

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **“PENGARUH KADAR AIR TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PADA PEMBUATAN TOPENG KAYU DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS”**, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima sebagai syarat menyelesaikan program strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **BAYU PULBEN ADY**

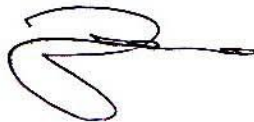
NIM : **D200.110.140**

Disetujui Pada :

Hari : satu

Tanggal : 06-01-2018

Pembimbing



Bambang Waluyo F, ST., MT.

NIK.735

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul : **"PENGARUH KADAR AIR TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PADA PEMBUATAN TOPENG KAYU DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS"** telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi syarat memperoleh derajat sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **BAYU PULBEN ADY**

NIM : **D 200 11 0140**

Disahkan pada :

Hari : selasa

Tanggal : 27-02-2018

Tim Penguji :

Ketua : **Bambang W. Febriantoko, ST., MT.**

Anggota 1 : **Ir. Agus Haryanto, MT.**

Anggota 2 : **Ir. Masyrukan, MT.**



Dekan

Ir. Sri Suparjono, MT., Ph.D

Ketua Jurusan

Ir. H. Suproto, MT.

HALAMAN MOTTO

Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain.

(HR. Ahmad, Thabrani, Daruqutni)

Apapun yang kita lakukan dalam kehidupan ini adalah perlombaan dalam kebaikan,
bukan perlombaan keunggulan satu sama lain.

(Emha Ainun Najib)

Buatlah penyesalan itu didepan, agar tidak ada penyesalan dikemudian hari.

(Penulis)

Cara bagi orang yang masih muda untuk berkembang adalah meningkatkan dirinya
dalam segala hal yang ia mampu, tanpa mencurigai bahwa setiap orang ingin
menghalanginya.

(Abraham Lincoln)

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu
telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan
yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(Q.S Al Nasyarah :6-8)

PENGARUH KADAR AIR TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PADA PEMBUATAN TOPENG KAYU DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS

Bayu Pulben Ady, Bambang Waluyo Febriantoko

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email : pulbenbayu55@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar air pada pembuatan topeng kayu hasil pemesian *CNC milling router 3 axis* pada material kayu, terhadap kekasaran permukaan yang dihasilkan dalam satuan (Ra) mana yang hasilnya baik, dan pengaruh variasi *tool path* terhadap waktu proses pemesian.

Penelitian ini menggunakan bahan kayu mahoni dan menggunakan mesin *CNC milling Router 3 axis* dengan *control mach3* proses pemesian dilakukan dengan variasi *tool path*, dan pengujian kekasaran permukaan menggunakan alat uji kekasaran (*Roughnes Tester* Tipe TR200 dengan standar ISO).

Hasil penelitian menunjukkan variasi *kadar air* menghasilkan tingkat kekasaran yang berbeda pada hasil pemesian *CNC milling router 3 axis*, tingkat kekasaran permukaan pada proses pemesian *CNC milling router 3 axis* dengan material kayu akan menghasilkan tingkat kekasaran antara N8 sampai dengan N9. Dari hasil pengujian dapat diketahui nilai kekasaran rata-rata (Ra) terbaik dari variasi *kadar air*, didapatkan pada spesimen ke 2 dengan nilai kekasaran rata-rata 1,567 μm .

Kata Kunci : *Kadar air, Kayu, CNC milling Router 3 axis, Kekasaran.*

INFLUENCE OF MOISTURE CONTENT ON THE LEVEL OF RUDENESS AGAINST THE MANUFACTURE OF WOODEN MASKS WITH A 3 AXIS CNC ROUTER MACHINE

Bayu Pulben Ady, Bambang Waluyo Febriantoko
mechanical engineering Muhammadiyah University of Surakarta
JL. a. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
Email: pulbenbayu55@gmail.com

Abstract

This research aims to know the influence of variation of water content on the manufacture of wooden masks milling CNC router machining results 3 axis on wood , against the resulting surface roughness (Ra) in units where the results were good, and the influence of the influence of the variation of the tool path towards the process of machining time.

This research uses a mahogany material and use CNC milling Router 3 axis machining process control with mach3 performed with variations in tool path, and testing using a tool surface roughness test ruggedness (Roughnes Tester TR200 Type with an ISO standard).

Research results showed variation moisture content produces different levels of roughness on results of machining CNC milling router 3 axis, the level of surface roughness in machining CNC router milling process 3 axis with wooden material will result in a degree of roughness between up to N9 N8. From the test results can be known to the average roughness values (Ra) best of variations in water content, obtained on the specimen to 2 with average roughness value of 1.567 μm .

Keywords: Tool path, Wood, CNC milling Router 3 axis, Roughness.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT, beserta Rasulnya. Alhamdulillah kami selalu bersyukur atas kemampuan sederhana yang kami miliki. Rasa bangga, haru, serta bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan, halangan maupun rintangan dalam perjuangan yang panjang, saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak dan Ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat ku balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.
2. Dosen Pembimbing Tugas Akhir Bapak Bambang Waluyo Febriantoko, ST. MT. terima kasih banyak pak, saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak-bapak.
3. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Mesin, Terima kasih untuk Semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti.
4. Riski, sofyan, kiting selaku teman seperjuangan di tugas akhir.
5. Coirul, Dhani, joko, Totok selaku teman CV Ankar Sejahtera yang banyak memberi diskusi dan semangat.
6. Semua saudaraku terhebat dan tangguh sehidup seperjuangan diangkatan 2011 teknik mesin UMS surakarta .

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Syukur alahamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir berjudul **“PENGARUH KADAR AIR TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PADA PEMBUATAN TOPENG KAYU DENGAN MESIN CNC ROUTER 3 AXIS “** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Bambang Waluyo Febriantoko, ST., MT, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik, sabar dan ramah..
4. Bapak M. Alfatih Hendrawan, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan.
5. Semua Dosen teknik mesin yang telah memberikan banyak ilmu dan dorongan yang sangat membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu kelancaran Tugas Akhir.

7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan terimakasih atas dukungannya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Surakarta, 9 Februari 2017

Bayu Pulben Ady

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN i	
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Mesin CNC Milling	9
2.2.2. Pengertian Mesin CNC Router	10
2.2.3. Parameter Pemesinan	11
2.2.4. Material Pahat	13
2.2.5. Kayu	14
2.3. Pengertian Permukaan	16
2.4. Metrologi Konfigurasi Permukaan	17
2.5. Alat Ukur Kekasaran Permukaan	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	24
3.2. Tempat Penelitian Lapangan	25

3.3.	Alat dan Bahan Pendukung	25
3.3.1.	Satu Set Komputer	25
3.3.2.	Mesin CNC Milling 3 Axis	26
3.3.3.	Digital Tacho Meter	27
3.3.4.	Kunci Pas	27
3.3.5.	Jangka Sorong	28
3.3.6.	Dial Indikator	28
3.3.7.	Pahat Milling	29
3.3.8.	Bahan	29
3.3.9.	Oven.....	30
3.4.	Proses Eksperimen	30
3.4.1.	Desain Benda Kerja	31
3.4.2.	Proses Pembuatan NC Code	31
3.4.3.	Langkah-langkah Eksperimen	31
3.4.4.	Syarat-syarat Mesin CNC Bekerja	32
3.4.5.	Produk Hasil Pemesinan	32
3.5.	Uji Kekasaran Permukaan	33
3.6.	Hasil / Data.....	35
3.7.	Analisis dan Pembahasan	35
3.8.	Kesimpulan	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil Pemesinan	36
4.2.	Data Waktu Proses Machining	38
4.3.	Pengujian Kekasaran	39

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Saran	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mesin <i>CNC Router Milling 3 axis</i>	10
Gambar 2.2. Bentuk Kasar (<i>roughness</i>) dan Gelombang (<i>waviness</i>)	17
Gambar 2.3. Simbol Kekasaran Permukaan	17
Gambar 2.4. Grafik Profil Permukaan	19
Gambar 2.5. Menentukan kekasaran rata-rata Ra	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2. Satu Set Komputer	25
Gambar 3.3. Mesin <i>CNC Milling 3 Axis</i>	26
Gambar 3.4. Digital <i>Tacho Meter</i>	27
Gambar 3.5. Kunci Pas	27
Gambar 3.6. Jangka Sorong	28
Gambar 3.7. Dial Indikator	28
Gambar 3.8. Pahat <i>Endmill</i> dan <i>Ballnose</i>	29
Gambar 3.9. Kayu Mahoni	29
Gambar 3.10 Oven	29
Gambar 3.11. Desain Benda Kerja	30
Gambar 3.12. Pembuatan NC Code	30
Gambar 3.13. Produk Hasil Pemesinan	32
Gambar 3.14. Spesimen Bertanda	33
Gambar 3.15. Alat kalibrasi dengan Ra 1,63 μm	34
Gambar 3.16. Setting Spesimen Pada Alat Uji	34
Gambar 3.17. <i>Pick up Position</i>	34
Gambar 4.1. Grafik pemesinan	46

proses pemesinan	38
Gambar 4.2. Grafik kekasaran permukaan menggunakan <i>toolpath</i> 3D Offset, pada masing-masing spesimen	39
Gambar 4.3. Grafik kekasaran permukaan menggunakan <i>toolpath</i> Raster Classic, pada masing-masing spesimen	41
Gambar 4.4. Grafik kekasaran permukaan menggunakan <i>toolpath</i> Offset Classic, pada masing-masing spesimen	42
Gambar 4.5. Grafik pengaruh proses pemakanan terhadap kekasaran rata- rata permukaan menggunakan toolpath 3D Offset, Raster Classic, dan Offset Classic	44
Gambar 4.6. Grafik pengaruh alur pahat (<i>toolpath</i>) terhadap waktu proses pemesinan dengan menggunakan mesin CNC router milling 3 axis	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Blok pemrograman NC	11
Tabel 2.2. Nilai Kekasaran	21
Tabel 3.1. Spesifikasi Benda	30
Tabel 3.2. Spesifikasi Parameter Produk Percobaan	31
Tabel 4.1. Proses pemesinan milling dengan kadar air 12%.....	36
Tabel 4.2. Proses pemesinan milling dengan kadar air 9,75%	36
Tabel 4.3. Proses pemesinan milling dengan kadar air 8,25%.....	37
Tabel 4.4. Waktu proses <i>Machining</i>	37
Tabel 4.5. Hasil pengukuran kekasaran <i>toolpath 3D Offset</i>	38
Tabel 4.6. Hasil pengukuran kekasaran <i>toolpath Raster Classic</i>	40
Tabel 4.7. Hasil pengukuran kekasaran <i>toolpath Offset Classic</i>	41