

**PENGARUH *FEED RATE* DAN *SPINDLE SPEED* TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN *THERMOPLASTIC NYLON*
MENGUNAKAN *CNC VMC 750***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

Oleh:

**M. Alfez Zerano Akbar
061840211636**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

***THE EFFECT OF FEED RATE AND SPINDLE SPEED ON
THERMOPLASTIC NYLON SURFACE ROUGHNESS USING
VMC 750 CNC***



***Submitted to Comply With Terms of Completion
Study Program of Mechanical Production and Maintenance Engineering
Departement of Mechanical Engineering***

By:

M. Alfez Zerano Akbar

061840211636

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022***

**PENGARUH *FEED RATE* DAN *SPINDLE SPEED* TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN THERMOPLASTIC NYLON
MENGUNAKAN *CNC VMC 750***



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir Proposal
D-IV TMPP - Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

**H. FIRDAUS, S.T., M.T.
NIP. 196305151989031002**

**H. Didi Suryana, S.T., M.T.
NIP. 196006131989021001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Proposal Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama	:	M. Alfez Zerano Akbar
NIM	:	061840211636
Program Studi	:	D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Proposal	:	PENGARUH <i>FEED RATE</i> DAN <i>SPINDLE SPEED</i> TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN THERMOPLASTIC NYLON MENGGUNAKAN CNC MILLING 750

**Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penguji:

Tim Penguji: 1. Didi Suryana, S.T., M.T. ()
2. Almadora Anwar Sani, S.Pd. T.M.Eng ()
3. Fenoria Putri, S.T., M.T. ()
4. M. Rasid, S.T., M.T. ()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T. ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 2022

HALAMAN MOTTO

“"Saya bisa menerima kegagalan, tapi saya tidak bisa menerima segala hal yang tak pernah diusahakan."

“"Dunia tak boleh tahu kamu sedang babak belur. Dunia hanya boleh tahu kamu masih tegak dan tak hancur selepas badai menerjang.""

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk

Allah SWT. Yang telah memberikan nikmat iman, nikmat kesehatan, nikmat rezeki serta kemudahan dan kelancaran yang diberikan sehingga bisa menyelesaikan pendidikan sekolah dengan baik.

Ayah dan Ibu tercinta, dibalik kesuksesan seorang anak, tentulah engkau yang berperan penting didalamnya. Karena dukunganmu tak hanya dari segi materi, tapi juga doa – doa disetiap ibadahmu yang engkau panjatkan untuk anak – anakmu.

Terkhusus kepada dosen pembimbing bapak H. Firdaus, S.T., M.T. dan bapak Didi Suryana, S.T., M.T. terima kasih atas bimbinganya, saran serta masukan sehingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dan tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada, mama, papa, keluarga, kirana zahirah, sahabat, saudara seperjuangan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan angkatan 18 Politeknik Negeri Sriwijaya membuat hari-hari semasa kuliah menjadi tak terasa sudah kurang lebih 4 tahun kita bersama. Semoga kita semua dapat sukses di luar sana.

Terakhir kata saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait

ABSTRAK

PENGARUH *FEED RATE* DAN *SPINDLE SPEED* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN *THERMOPLASTIC NYLON* MENGUNAKAN *CNC VMC 750* (2022: 12 + 56 Hal. + 19 Daftar Gambar + 8 Daftar Tabel + Lampiran)

M ALFEZ ZERANO AKBAR
061840211636
DIV TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pengerjaan mesin produksi saat ini sangat diminati dalam manufaktur. Kekasaran permukaan yang dihasilkan oleh proses pemesinan menentukan kualitas komponen benda kerja. Kekasaran permukaan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kecepatan pemakanan, kecepatan potong, dan kedalaman potong, yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas permukaan (Dobes et al., 2017). Untuk benda kerja dengan kekasaran permukaan tinggi yang dapat mempercepat proses keausan. Pengukuran kekasaran permukaan diperlukan untuk menentukan kualitas benda kerja, karena gesekan antara permukaan memperlambat proses keausan. Penelitian ini sangat bermanfaat karena secara langsung mempengaruhi kualitas produk dan efisiensi proses dari proses pemesinan.

Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilakukan terhadap Spesimen *Thermoplastic Nylon* setelah proses pemakanan dengan variasi *Feed rate* dan *Spindel Speed*. Dapat diambil beberapa kesimpulan: Variasi *Feed rate* dan *Spindel Speed* memiliki pengaruh terhadap tingkat atau nilai kekasaran permukaan spesimen *Nylon*. kekasaran permukaan benda kerja *Thermoplastic Nylon* yang sudah dilakukan pemakanan pada mesin *CNC VMC 750* dari variasi *Feed Rate* dan *Spindel speed*, pada penelitian ini yang paling halus atau baik adalah pada Fr 400mm SS 1910rpm dengan nilai kekasarannya adalah 1,377 μ m dan yang paling kasar pada Fr 800mm SS 636rpm dengan nilai kekasarannya adalah 4,114 μ m. pada Fr 400,600,800mm, SS 1910rpm menghasilkan kekasaran rata-rata 1,505 μ m , Pada 400,600,800mm, SS 1273rpm menghasilkankekasaran rata-rata1,968 μ m,Pada 400,600,800mm ,SS 636 menghasilkan kekasaran rata-rata 3,301 μ m

Kata Kunci : Kekasaran, Nylon *Termoplastic*, Penggilingan CNC, Pematong Parameter *HSS*

ABSTRACT

THE EFFECT OF FEED RATE AND SPINDLE SPEED ON THERMOPLASTIC NYLON SURFACE Roughness USING CNC VMC 750

(2022: 12 + 56 Pages + 19 List of Figures + 8 List of Tables + Attachment)

M ALFEZ ZERANO AKBAR

061840211636

*DIV TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA*

The work of production machines is currently in great demand in manufacturing. The surface roughness produced by the machining process determines the quality of the workpiece components. Surface roughness can be affected by factors such as feed speed, cutting speed, and depth of cut, which have a significant impact on surface quality (Dobes et al., 2017). For workpieces with high surface roughness which can accelerate the wear process. Surface roughness measurement necessary to determine the quality of the workpiece, since the friction between the surfaces slows down the wear process. This research is very useful because it directly affects the product quality and process efficiency of the machining process.

Based on a series of tests that have been carried out on Thermoplastic Nylon Specimens after the feeding process with variations in Feed rate and Spindle Speed. Several conclusions can be drawn: Variations in feed rate and spindle speed have an effect on the level or value of surface roughness of nylon specimens. The surface roughness of the Thermoplastic Nylon workpiece that has been fed on a CNC VMC 750 machine from variations in Feed Rate and Spindle speed, in this study the smoothest or best is at Fr 400mm SS 1910rpm with a roughness value of 1.377 μ m and the roughest at Fr 800mm SS 636rpm with a roughness value of 4.114 μ m. at Fr 400,600,800mm, SS 1910rpm produces an average roughness of 1,505 m , At 400,600,800mm, SS 1273rpm produces an average roughness of 1,968 μ m, At 400,600,800mm ,SS 636 produces an average roughness of 3,301 m

Keywords: Roughness, Thermoplastic Nylon, CNC Milling, HSS Parameter Cutting

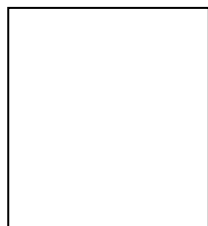
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Alfez Zerano Akbar
NIM : 061840211636
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 31 januari 2001
Alamat : Jl.Musi Raya Barat No 479 Blok 8 Perumnas
sako palembang
Nomor Telp/HP : 082279589912
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin / Teknik Mesin produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Feed Rate Dan Spindle Speed Terhadap
Kekasaran Permukaan Thermoplastic Nylon
Menggunakan Cnc Vmc 750

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 2022

M Alfez Zerano Akbar

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “PENGARUH *FEED RATE* DAN *SPINDLE SPEED* TERHADAP KEKASARANPERMUKAAN THERMOPLASTIC NYLON MENGGUNAKAN CNC VMC 750”. Adapun tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan studi D-IV di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin Program Studi Mesin Produksi dan Perawatan.

Dalam penulisan laporan akhir ini tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis ingini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir.Sairul Effendi,M.T sebagai kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ibu Ella Sundari,S.T,M.T sebagai kepala prodi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Dosen-dosen dan teknisi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Firdaus,S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing Utama
6. Bapak Didi Suryana,S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping
7. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan saya untuk keberhasilan saya dihari nanti
8. Rekan-rekan saya kelas PPB angkatan 2018 yang telah berjuang bersama dalam suka duka dibangku perkuliahan selama 4 tahun ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini, sehingga akan mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Semoga Laporan Tugas Akhir yang penulis sajikan dapat bermanfaat bagi penulis dan mahasiswa-mahasiswa Jurusan Teknik Mesin.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 2.1.1 Mesin <i>Frais</i> (<i>Milling</i>) <i>VMC 750</i>	5
2.1.2 Bagian – Bagian Mekanik Mesin CNC <i>VMC 750</i>	7
2.1.3 BAGIAN PENGENDALI MESIN CNC <i>VMC-750</i>	8
2.1.4 Klasifikasi Proses <i>Frais</i>	11
2.1.5 Proses Penyayatan	14
2.1.6 Parameter Pemotongan	15
2.1.7 Kecepatan Pemotongan	18
2.1.8 Thermoplastic	20
2.1.9 Jenis Jenis Thermoplastic	21
2.1.10 Komposisi.....	22
2.1.11 Manipulasi	22
2.1.12 Jenis Mata Pahat yang digunakan.....	23
2.3 Tinjauan Pustaka.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	34
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	36
3.2.1 Alat	36
3.2.2 Bahan	37
3.3 Variabel Penelitian.....	38
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.4.1 Analisa Data	39
3.4.2 Persiapan spesimen.....	40
3.4.3 Gambar Benda Kerja	40
3.4.3 Proses CAM.....	41
3.4.4 Analisa Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Benda Kerja	45
4.1.2 Hasil Pemakanan Benda Kerja	46
4.1.3 Hasil Pengukuran Kekasaran Benda Kerja.....	47

4.2 Hasil pengujian kekasaran	49
4.3 Statistik Pengujian Kekasaran Dengan Metode ANOVA	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.2 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klarifikasi proses frais	12
Gambar 2. 2 Macam-Macam End Mill Berdasarkan Jumlah Mata Potong	14
Gambar 2. 3 Thermoplastic Nylon.....	21
Gambar 2. 4 Bentuk Pahat <i>HSS</i>	24
Gambar3. 1 Mesin <i>milling VMC 750</i>	36
Gambar3. 2 Surface tester	36
Gambar3. 3 Endmill <i>HSS</i> Diameter 10 mm.....	37
Gambar3. 4 Thermoplastic Nylon.....	38
Gambar3. 5 Ukuran Benda Kerja.....	41
Gambar3. 6 Mengatur Titik 0 Pada Spesimen	42
Gambar3. 7 Ukuran Tool	42
Gambar3. 8 Simulasi Bahan.....	43
Gambar4. 1 Thermoplastic Nylon.....	45
Gambar4. 2 Pemakanan Feed Rate 400mm	46
Gambar4. 3 Pemakanan Feed rate 600mm	47
Gambar4. 4 Pemakanan Feed Rate 800mm	47
Gambar4. 5 Pengukuran Benda Kerja.....	48
Gambar4. 6 Data Kekasaran Permukaan	48
Gambar4. 7 Grafik Nilai Kekasaran Permukaan.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Kekuatan Material	20
Tabel 2. 2 Data Kekuatan Material	23
Tabel4. 1 Tabel Spindle Speed 1910rpm	49
Tabel4. 2 Tabel Spindle Speed 1273rpm	50
Tabel4. 3 Spindle Speed 636rpm	51
Tabel4. 4 Nilai Kekasaran Permukaan dengan Variasi Feed Rate dan Spindle Speed	52
Tabel4. 5 Rangkuman Hasil Perhitungan Statistik ANOVA	53