

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PARAMETER PEMESINAN
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA
YANG DI BUAT MENGGUNAKAN MESIN FREIS CNC TU 3A**



**METRIC MIRADJ
03091405012**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

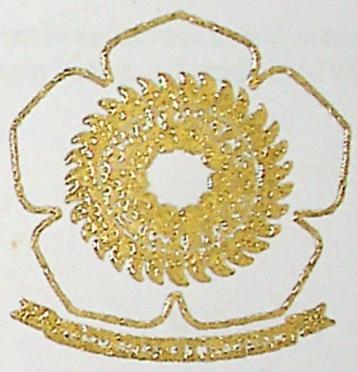
3
621.807
met

R 5464/5490

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PARAMETER PEMESINAN
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA
YANG DI BUAT MENGGUNAKAN MESIN FREIS CNC TU 3A**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Mesin**



**METRIC MIRADJ
03091405012**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PARAMETER PEMESINAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA YANG DI BUAT MENGUNAKAN MESIN FREIS CNC TU 3A

SKRIPSI

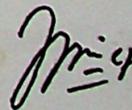
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Oleh :

METRIC MIRADJ
03091405012

Inderalaya, Juni 2014

Diperiksa dan Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing,



M. Yanis, ST, MT
NIP. 197002281994121001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oomarul Hadi, ST, MT
NIP. 19690213 199503 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

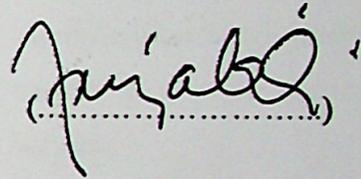
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Analisis Pengaruh Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Yang Dibuat Oleh Mesin Freis TU3A" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Juni 2014.

Inderalaya, Juni 2014

Tim Penguji Skripsi

Ketua :

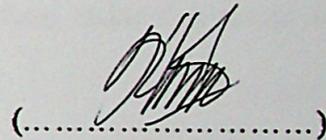
1. Ir. Zainal Abidin, MT
NIP.195809101986021001



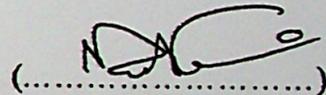
(.....)

Anggota :

2. Qomarul Hadi, ST, MT
NIP.196902131995031001
3. Dr. Ir. Nukman, MT
NIP.195903211987031001



(.....)



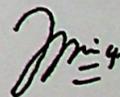
(.....)

Inderalaya, Juni 2014

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing,



M. Yanis, ST, MT
NIP. 197002281994121001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Metric Miradj

NIM : 03091405012

Judul : Analisis Pengaruh Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Yang Dibuat Oleh Mesin Freis TU3A

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.



Inderalaya, Juni 2014

Penulis,



METRIC MIRADJ

NIM.03091405012

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUA PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

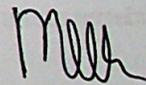
Nama : Metric Miradj
NIM : 03091405012
Judul : Analisis Pengaruh Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Yang Dibuat Oleh Mesin Freis TU3A

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.

Inderalaya, Juni 2014

Penulis,



METRIC MIRADJ
NIM.03091405012

RINGKASAN

JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 27 Juni 2014

Metric miradj, Dibimbing oleh M Yanis

Analisis Pengaruh Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Yang Dibuat Oleh Mesin Freis TU3A

xvi + 23 halaman, 15 Gambar, 4 Tabel, 8 Lampiran

Dalam perencanaan proses pemesinan dilakukan dengan parameter pemotongan pada nilai tertentu. Pemilihan nilai tersebut mempertimbangkan mesin perkakas yang digunakan. Semakin kaku dan kuat mesin perkakas yang digunakan berarti semakin luas kondisi pemesinan yang dapat dipilih. Berkurangnya kekakuan dapat disebabkan oleh umur mesin yang dipakai. Umur pakai ini akan membatasi dalam pemilihan kondisi pemesinan yang digunakan. Pengaruh yang nyata adalah penurunan produktivitas mesin yang tersebut dan berdampak juga pada penurunan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi operasi pemesinan terhadap harga kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium dan kuningan. Dengan melakukan variasi yaitu putaran spindel (n), kecepatan makan (v_f), kedalaman potong (a) dengan begitu dapat diketahui hasil kekasaran permukaan Aluminium lebih halus dari Kuningan hal ini berarti kekasaran permukaan Aluminium lebih halus dari pada Kuningan dan kondisi mesin Freis CNC TU 3A masih dapat menghasilkan benda kerja yang baik karena hasil kekasaran permukaannya masih dalam *range* standar ISO mesin tersebut.

Kata Kunci : Mesin frais CNC TU3A, Aluminium dan Kuningan, kekasaran permukaan, kondisi pemesinan.

SUMMARY

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING, FACULTY OF
ENGINEERING, SRIWIJAYA UNIVERSITY**

Scientific Paper in the form of Skripsi, 27th June 2014

Metric Miradj, supervised by M Yanis.

xvi + 23 pages, 15 Pictures, 4 Table 8 attachment

Machinery process planning is conducted using cutting parameter in certain value. Choice of a particular value considers chosen tools, The stiffer and the more robust chosen tools means wider machinery condition can be utilized. the reduction in stiffness might be affected by machine's age. This working age will consequently limits the choice of machinery condition that can be chosen. One of the tangible effect is reduction of particular machine productivity that also impacts on reduction of product quality. This research aims to find effect of machinery operational effect towards surface roughness on aluminium and brass work subject. By varying spindle rotation (n), feed rate (vf) and cutting depth (a). so as obtained result of roughness surface for Aluminium and for Brass, based on the interpretation of observation result, aluminium was identified to have smoother roughness surface compared to brass and Freis CNC TU 3A machine condition still able to result decent work subject because its roughness surface is still within the ISO standard range of that particular type of machine.

Keywords : Machine freis CNC TU 3A, Aluminium and Brass, Roughness Surface, condition of machinery

MOTO SERTA PERSEMBAHAN

- *Berusahalah jangan sampai terlengah walau sedetik saja, karena atas kelengahan kita tak akan bisa dikembalikan seperti semula.*
- *Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.*
- *Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan.*

Karya kecil ini ku persembahkan untuk:

- *Atas rasa syukur ku kepda Allah SWT*
- *Teman-teman seperjuangan (TM 09)*
- *Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*
- *KAMU yang jadi cambuk kegagalanku*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia, dan anugrah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat bagi seorang mahasiswa untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

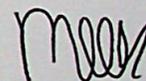
Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, adapun pihak tersebut :

1. Bapak Qomarul Hadi, S.T. M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Bapak. Ir. Dyos Santoso, M.T Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak M.Yanis, S.T., M.T. Dosen Pembimbing yang dengan ikhlas dan tulus telah membimbing, mengarahkan, mendidik, dan memotivasi penulis dari awal hingga selesainya skripsi ini.
4. Bapak Dr.Ir. Henri Chandra MT sebagai Pembimbing Akademik
5. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan.
6. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

7. Keluarga Penulis, Ayah dan ibu atas harapan doa dan dukungannya hingga yang selalu memberikan dukungan mental, materil, dan spiritual, serta doa dan kasih yang berlimpah.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009, "*solidarity forever*".
9. Keluarga Besar Fakultas Teknik Unsri.
10. Seluruh keluarga besar sivitas akademika Universitas Sriwijaya.
11. Si tukang edit yang selalu siap membantu Ryan Febriasyah ST
12. Yang selalu meminjamkan uang Doni syafar pramudyah

Dalam penulisan skripsi ini, mungkin terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun sangat Penulis diharapkan untuk membantu dalam perbaikan.

Palembang, Juni 2014



Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proses Pemesinan	5
2.2 Mesin Freis	5
2.3 Mesin Freis CNC (<i>Computer Numerical Control</i>)	6
2.4 Proses Mesin Freis	7
2.5 Parameter Pemesinan Proses Freis	8
BAB 3 METODE PENELITIAN	12
3.1 Prosedur Penelitian	12
3.2 Tempat Penelitian	13
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian	13
3.4 Prosedur Pengujian	16
3.5 Kondisi Pemesinan	16

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Data Hasil Pengujian	20
4.2 Pembahasan	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
1.1 Diagram Alir	12
1.2 Media Pula CNC/UM 3A	14
1.3 Alat uji ketahanan (Lab. CNC/CAD/CAM, 2014)	15
1.4 Jangka sorong (Sumber)	15
1.5 Diagram hubungan diameter pahat dan putaran spindle untuk mesin UM 3A	16
1.6 Diagram hubungan kecepatan pemakan dan kedalaman pemakanan untuk mesin UM 3A	17
4.1 Proses pemakanan <i>up milling</i> dan <i>down milling</i>	18
4.2 Diagram konsep putaran spindle terhadap kelangkaan Perputaran untuk material Aluminium dan Karbon	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mesin Freis CNC (Lab. Teknik Mesin FT Unsri, 2014)	6
2.2 Mesin Freis konvensional (Lab. Teknik Mesin FT Unsri, 2014)	7
2.3 Jenis Proses Freis (R. Taufiq 2007)	7
2.4 Proses Freis datar (slab milling) dan freis tegak (face milling) (R. Taufiq, 2007)	8
2.5 Spesifikasi geometrik (R. Taufiq, 2007)	9
3.1 Diagram Alir	12
3.2 Mesin Freis CNC TU 3A	14
3.3 Alat uji kekasaran (Lab. CNC-CAD/CAM, 2014)	15
3.4 Jangka sorong (sumber)	15
3.5 Diagram hubungan diameter pahat dan putaran spindle untuk mesin TU 3A	16
3.6 Diagram hubungan kecepatan pemakan dan kedalaman pemotongan untuk mesin TU 3A	17
4.1 Proses pemesinan <i>up milling</i> dan <i>down milling</i>	18
4.2 Pengaruh kecepatan putaran spindle terhadap kekasaran Permukaan untuk material Aluminium dan Kuningan	20

4.3 Pengaruh kecepatan pemakan terhadap kekasaran Permukaan untuk

material Alumunium dan Kuningan

20

4.4 Pengaruh kedalaman pemotongan terhadap kekasaran Permukaan

untuk material Alumunium

21

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Data hasil uji kekerasan	13
3.2 Komposisi kimia material uji	13
3.3 Tabel kondisi pemesinan	18
4.1 Data Hasil Pengujian Proses Freis	19

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Karakteristik pemesinan merupakan faktor yang perlu diperhitungkan dalam perencanaan proses pemesinan. Karakteristik pemesinan ditinjau dari nilai gaya, daya atau getaran yang terjadi selama pemesinan berlangsung. Besarnya harga parameter ini dipengaruhi oleh kondisi parameter pemesinan yang dipilih dan akan berdampak pada kualitas benda kerja yang dibuat. Parameter pemesinan tersebut meliputi putaran spindel, kecepatan pemakanan dan kedalaman pemotongan. Penentuan kualitas hasil pemesinan salah satunya dilihat dari kekasaran permukaan (Fritz Klooke, 2010 dan Taufiq R, 2007).

Salah satu mesin perkakas yang banyak digunakan dan dapat menghasilkan kekasaran permukaan yang halus adalah mesin frais. Mesin frais dapat membentuk benda kerja yang memerlukan proses perataan, kontur, lubang atau bentuk spesifik. Pada proses freiscara pemakanan benda kerja dapat secara *up milling* atau frais naik dan *down milling* atau frais turun. Dan hal ini bergantung dari mesin perkakas yang digunakan.(Taufiq R,2007)

Dalam perencanaan proses pemesinan dilakukan dengan parameter pemotongan pada nilai tertentu. Pemilihan nilai tersebut mempertimbangkan mesin perkakas yang digunakan. Semakin kaku dan kuat mesin perkakas yang digunakan berarti semakin luas kondisi pemesinan yang dapat dipilih. Berkurangnya kekakuan dapat disebabkan oleh umur mesin yang dipakai. Umur pakai ini akan membatasi dalam pemilihan kondisi pemesinan yang digunakan. Pengaruh yang nyata adalah penurunan produktivitas mesin yang tersebut dan berdampak juga pada penurunan kualitas produk (M. Yanis, 2012).

Salah satu mesin perkakas yang ada yaitu mesin frais CNC TU 3A yang telah ada sejak 1992. Akibat umur mesin maka mesin tersebut akan berkurang kemampuannya dalam melakukan pemesinan. Mesin tersebut perlu dilakukan evaluasi tentang

kemampuannya. Pada penelitian ini akan melihat pengaruh dari besar harga kekasaran permukaan yang terjadi akibat variasi parameter pemesinan yang dipilih.

1.2. Rumusan dan Batasan Masalah

Kondisi menggunakan mesin perkakas yang masih baru dengan mesin yang sudah lama dan sering digunakan akan berbeda hasil pemesinannya. Mesin perkakas yang sudah lama akan berkurang kemampuannya. Mesin perkakas perlu diuji ulang (evaluasi) kemampuannya pada pembuatan produk dimana nilai yang dipilih harus tidak menyebabkan ketidaktepatan yang besar. Kompromi nilai putaran spindel, kecepatan pemakanan dan kedalaman pemotongan harus dipertimbangkan agar kualitas produk yang dibuat tetap terjamin. Pengujian ini akan melihat kondisi saat ini mesin Freis TU 3A dalam menghasilkan benda kerja dengan kualitas yang masih baik. Pemesinan dilakukan menggunakan material Aluminium dan Kuningan.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui pengaruh parameter pemesinan terhadap besar nilai kekasaran permukaan yang terjadi pada mesin perkakas yang digunakan.
- b. Untuk mengetahui kondisi saat ini dari mesin freis CNC TU 3A dalam membuat benda kerja dengan kualitas 'baik'.
- c. Mengetahui harga kekasaran permukaan dari variasi pemesinan yang di pakai yaitu, rpm (n), kecepatan pemakanan (v_f) dan kedalaman pemakanan (a) yang terbaik untuk mesin perkakas yang dipakai.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Sebagai masukan bagi Lab. CNC-CAD/CAM tentang kondisi pemesinan yang dapat dilakukan pada mesin freis CNC TU3A.

- b. Sebagai bahan referensi bagi penelitian sejenisnya dalam rangka pengembangan pengetahuan tentang optimasi proses pemesinan, kekasaran permukaan dan laju pengerjaan material pada proses freis.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tulisan ini dibagi dalam beberapa bab pokok dengan menggunakan sistematika penulisan atau langkah penyusunan laporan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, pokok masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang pengetahuan umum tentang klasifikasi proses pemesinan dan macam-macam jenis mesin freis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan dan penyusunan laporan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengetahui besar nilai parameter pemesinan yang di pakai yaitu, rpm (n), kecepatan pemakanan (v_f) dan kedalaman pemakanan (a) yang terbaik. Untuk mengetahui kekasaran permukaan benda kerja hasil freis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan disajikan secara garis besar hasil dari seluruh analisis yang telah dilakukan dan disertai kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

A.Ukhfi, 1985," gaya potong spesifik Material pada proses freis", jurusan Teknik Mesin FTI, ITB Bandung.

Dwi Rahdiyanta, 2010," Proses freis (*milling*)," buku 1 jurusan pendidikan teknik mesin Universitas Negeri Djogja.

Fritz Klockle, 2010," Manufacturing processes I-cutting", Springer H.D, New York, London.

Gain Jhon, (1996)," Engenering Whorkshop Practice.An International Thomson Publishing Company". National Library of Australia.

Rochim Taufiq, 2007," Klasifikasi Proses, gaya dan Daya pemesinan", Buku 1, Lab Teknik Produksi dan Metodologi industri ITB Bandung.

Yanis,M,"Persyaratan Menggunakan EMCO MIER,1992,'Mesin Freis TU 3A",Terjemahan austria.