

**PENGARUH KONDISI OPERASI PEMESINAN
TERHADAP KARAKTERISTIK DAYA PEMESINAN
PADA PROSES FRAIS MUKA (FACE MILLING)**



SKRIPSI

**Bibant sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang**

Oleh

RYAN FEERYANSYAH

03601405005

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG

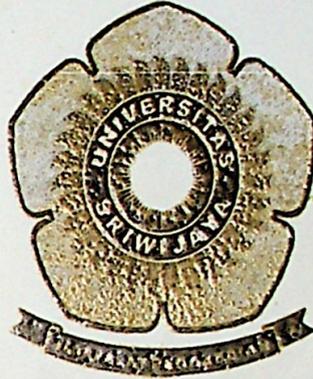
S
620.8607

R: 2674/27275

Ryan
P
2013



**PENGARUH KONDISI OPERASI PEMESINAN
TERHADAP KARAKTERISTIK DAYA PEMESINAN
PADA PROSES FRAIS MUKA (*FACE MILLING*)**



SKRIPSI

**Dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

RYAN FEBRYANSYAH

03091405005

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
KAMPUS PALEMBANG
2013**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
KAMPUS PALEMBANG**



**PENGARUH KONDISI OPERASI PEMESINAN TERHADAP
KARAKTERISTIK DAYA PEMESINAN PADA PROSES FRAIS
MUKA (FACE MILLING)**

Disetujui dan Disahkan Sebagian Laporan Tugas Akhir

Diketahui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Omarul Hadi'.

Omarul Hadi S.T., M.T.
NIP. 196902131995031001

Diperiksa dan disetujui oleh :
Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'M. Yanis'.

M. Yanis, ST, MT
NIP. 197002281994121001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

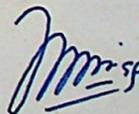
NAMA : Ryan Febryansyah
NIM : 03091405003
BIDANG STUDY : Produksi
JUDUL : Pengaruh kondisi operasi pemesinan terhadap karakteristik daya pemesinan pada proses frais muka (Face Milling)
DIBERIKAN : SEPTEMBER 2013
SELESAI : DESEMBER 2013

Diketahui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oमारul Hadi S.T., M.T.
NIP. 196902131995031001

Diperiksa dan disetujui oleh :
Dosen Pembimbing,



M. Yanis, ST, MT
NIP. 197002281994121001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut ini :

Nama : RYAN FEBRYANSYAH
NIM : 03091405005
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : PRODUKSI
Judul : PENGARUH KONDISI OPERASI PEMESINAN
TERHADAP KARAKTERISTIK DAYA PEMESINAN
PADA PROSES FRAIS MUKA (*FACE MILLING*)

Skripsi / Tugas Akhir ini adalah benar hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah dinyatakan dengan benar dan saya dapat mempertanggung jawabkan bahwa hasil yang saya tulis tidak plagiat.

Demikianlah surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Desember 2013

Penulis,

Ryan Febryansyah
NIM. 03091405005

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.*
- *Ingatlah Bahwa Ridho Orang tua Adalah Ridho Allah SWT.*

Karya kecil ini ku persembahkan untuk:

- *Atas rasa syukur ku kepada Allah SWT*
- *Senyum bangga kedua orang tua ku (PAPA dan MAMA) dan Mba Tercinta (Yayu dan Dwi)*
- *Yasmin Triana*
- *Teman-teman seperjuangan (TM 09)*
- *Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

ABSTRAK

Proses Pemesinan merupakan proses pembuatan produk, terutama dari logam, dan juga dipilih sebagai proses akhir pembuatan komponen mesin/peralatan. Salah satu proses pemesinan yang diketahui adalah proses frais. Kualitas pemesinan dipengaruhi beberapa faktor, Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah kondisi pemesinan, pahat yang digunakan, dan material yang diuji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi operasi pemesinan terhadap karakteristik daya pemesinan pada proses frais muka. Dengan melakukan variasi yaitu putaran spindel (n), kecepatan makan (v_f), kedalaman potong (a), dengan melakukan pemesinan menggunakan dua jenis material perbandingan pada benda kerja yang berbeda yaitu baja karbon rendah dan baja karbon sedang. dan nilai daya pemesinan yang diketahui, baja karbon sedang lebih besar daripada baja karbon rendah.

Kata Kunci : Mesin frais, baja karbon rendah, baja karbon sedang, karakteristik daya pemesinan

ABSTRACT

Machining process is the process of making the product, primarily of metal .It was also selected as the final process of makingthe component of engine or equipment. One of the machining processesis a process known as Milling. Machining quality influenced by several factors, these factors include the conditions operation of machining, cutting tool used, and the tested material. This study aims to determine the meachine conditions on the machine power characteristics of face milling process. With variations such as engine spindle speed (n), feed rate (V_f), depth of cut (a), and also doing machining by using two types of comparing material of different work piece, namely low carbon steel and medium carbon steel. The reated power is known, medium carbon steel was larger than low carbon steel.

Keywords : *Milling Machine, low carbon steel, medium carbon steel, characteristic of mechanical power.*

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. Riman Sipahutar M.Sc . Pembimbing Akademik
5. Pihak BLPT, Bapak Nawawi selaku Kepala Bengkel Produksi...
6. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan.

7. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
8. 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.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009, "*solidarity forever*".
10. Keluarga Besar Fakultas Teknik Unsri.
11. Seluruh keluarga besar sivitas akademika Universitas Sriwijaya.

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, Desember 2013

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 Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proses Pemesinan	5
2.1.1 Klasifikasi Proses Pemesinan	6
2.1.2 Pengukuran Daya dan Efisiensi Proses Pemesinan	8
2.2 Mesin Frais	10
2.2.1 Jenis-Jenis Mesin Frais Pada Umumnya	11
2.2.2 Bagian Utama Mesin Frais Pada Umumnya	14
2.2.3 Gerakan mesin frais dan arah pemakanan	18
2.2.4 Hal yang mempengaruhi kecepatan potong	19
2.2.5 Pembuatan Benda Kerja Pada Proses frais	20
2.3 Alat Potong Mesin Frais (<i>Millling</i>)	22
2.4 Geometri Pahat Mesin Frais	28

	Halaman
2.5 Elemen Dasar Proses Frais	30
2.5.1 Rumus Daya dan efisiensi Pemesinan	31
2.5.2 Nilai-Nilai Kecepatan Pemakan	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	35
3.1 Prosedur Pengujian	35
3.2 Tempat penelitian	36
3.3 Alat dan bahan penelitian	36
3.4 Prosedur Pengujian	40
3.5 Data Awal Variabel kondisi pemesinan	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Data Hasil pengujian	44
4.2 Grafik Hasil pengujian	49
4.3 Pembahasan	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Watt Meter	9
2.2 Mesin Frais Vertikal	11
2.3 Mesin Frais Horizontal	12
2.4 Mesin Frais Universal	13
2.5 Eretan/Rel	14
2.6 Rumah Alat Potong	14
2.7 Collet	15
2.8 Ragum	16
2.9 Berbagai bentuk klem untuk memegang	17
2.10 Bagian Pengendali Mesin Frais	17
2.11 Prinsip Pemotongan pada proses Frais	20
2.12 <i>Cutter</i> Mantel	22
2.13 Pisau alur dan penggunaannya	23
2.14 <i>Gear Cutter</i>	23
2.15 <i>Cutter</i> Radius Cekung	24
2.16 <i>Cutter</i> Radius Cembung	24
2.17 <i>Cutter</i> Alur T	25
2.18 Pisau Sudut	25

2.19 <i>Cutter End mill</i>	26
2.20 menunjukkan pisau frais muka dan sisi	26
2.21 Pisau pengasaran	27
2.22 Pisau Frais Gergaji	27
2.23 (a) konfigurasi pahat frais (b) nama bagian pahat frais rata(c)	
Geometri gigi pahat	28
2.24 Proses Frais datar (<i>slab milling</i>) dan frais tegak (<i>face milling</i>)	30
2.25 Perubahan tebal geram proses frais (<i>face milling</i>)	33
3.1 Prosedur penelitian	35
3.2 Mesin Frais Vertikal	36
3.3 Alat Ukur Arus Listrik	37
3.4 Jangka Sorong	38
3.5 Baja Karbon rendah	38
3.6 Baja Karbon Sedang	39
4.1 Grafik putaran spindel terhadap daya pemesinan	50
4.2 Grafik kecepatan potong terhadap daya pemesinan	51
4.3 Grafik Kecepatan pemakanan terhadap daya pemesinan	52
4.4 Grafik Kedalaman Pemakanan terhadap daya pemesinan	52
4.5 Grafik putaran spindel terhadap efesiensi mekanik	53
4.6 Grafik Daya idel terhadap putaran spindel	53

4.7 Grafik rasio kerampingan gram (δ) terhadap daya pemesinan pengaruh variasi kedalaman pemakanan	53
4.8 Grafik rasio kerampingan gram (δ) terhadap daya pemesinan pengaruh Kedalaman pemakanan konstan	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi proses pemesinan menurut jenis perkakas	7
2.2 Kecepatan potong untuk proses frais	29
2.3 Tebal beram per gigi untuk beberapa tipe pahat frais	29
2.4 Kecepatan pemakanan (<i>feeding</i>) pergigi untuk HSS	34
3.1 Komposisi kimia pada baja karbon rendah	39
3.2 Komposisi kimia pada baja karbon sedang	40
3.3 Tabel Variabel kondisi pemesinan	41
4.1 Data hasil pengujian baja karbon rendah	43
4.2 Data hasil pengujian baja karbon sedang	44
4.3 Tabel hasil perhitungan Baja karbon rendah	47
4.4 Tabel hasil perhitungan Baja karbon sedang	48

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Kualitas hasil pemesinan dipengaruhi beberapa faktor yang diantaranya adalah kondisi pemesinan, pahat yang digunakan, material yang diuji dan juga cairan pendingin (*coolant*), kondisi pemesinan meliputi kecepatan potong, kecepatan pemakanan, dan kedalaman pemotongan.[3]

Daya pemotongan merupakan salah satu informasi yang amat penting dalam perencanaan mesin perkakas, pada proses pemesinan untuk mengendalikan kualitas produk, harus mempertimbangkan gaya dan daya pemesinan yang terjadi, yang sangat mempengaruhi daya adalah kondisi pemesinan yang dipilih. Selain itu, gaya dan daya pemesinan juga sebagai indikator untuk melihat sifat pemesinan yang dilakukan pada benda kerja yang sedang dibentuk.

Pengujian ini yang akan dilakukan dengan memvariasikan kondisi pemesinan menggunakan mesin frais vertikal pada proses frais muka (*Face Milling*). Benda kerja akan diambil, dari dua jenis material yaitu baja karbon rendah dan baja karbon sedang dari hasil tersebut akan terlihat pengaruh yang terjadi pada karakteristik daya mesin perkakas, dimana hal ini dapat digunakan untuk menentukan data efisiensi penggunaan daya pemesinan.

1.2 Rumusan Masalah

Sifat Pemesinan suatu material benda kerja dapat dilihat dari karakteristik daya yang terjadi. Daya pemesinan perlu diketahui untuk menjamin kualitas atau ketelitian yang diinginkan tercapai. Jenis pahat yang digunakan juga dapat mempengaruhi kondisi pemesinan, salah satu proses pemesinan yang banyak membuat benda kerja adalah mesin frais.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang akan melakukan perbandingan dua jenis material benda kerja yang berbeda, yaitu baja karbon rendah dan baja karbon sedang. Pengujian ini akan dilakukan pada proses frais muka untuk membandingkan kondisi nilai pemesinan pada kedua material tersebut terhadap karakteristik daya pemesinan yang terjadi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh variable proses terhadap konsumsi daya yang terjadi dengan mengetahui besar nilai karakteristik daya pemesinan yang dilakukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui pengaruh kondisi pemesinan terhadap daya pemotongan dari benda kerja yang diuji.

2. Memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan tentang objek yang diuji.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis membaginya 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 Tugas Akhir.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang pengetahuan umum tentang klasifikasi proses gaya dan daya pemesinan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV : HASIL PEMBAHASAN

Pada bab ini yang pertama adalah perbandingan dalam pengujian kedua benda material kemudian mengetahui karakteristik daya pemesinan yang terjadi.

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

- [1] Fritz Klockle, 2010 Manufacturing processes I-cutting, Springer H.D, New York, London.
- [2] Gain Jhon, 1996 Engenering Whorkshop Practice.An International Thomson Publishing Company. National Library of Australia
- [3] Rochim Taufiq, 2007 Klasifikasi Proses, gaya dan Daya pemesinan, Buku 1, Lab Teknik Produksi dan Metodologi industri ITB Bandung.
- [4] Pollack, W, Herman, 1979, "Manufacturing and Machine Tool Operation", Second Edition, Printice Hall, New Jersey, USA
- [5] Dwi Rahdiyanta, 2010 Proses freis (milling) buku 1 jurusan pendidikan teknik mesin Universitas Negri Djogja
- [6] E.Amin, 1985 simulasi Proses freis, jurusan teknik mesin FTI.ITB, Bandung
- [7] A.Ukhfi, 1985 gaya potong spesifik Material pada proses freis; jurusan Teknik Mesin FTI, ITB Bandung
- [8] F.W.Wilson P.D ;1976 Harvey, Tool Engineering Handbook, McGraw Hill Bookco,New york.