

SKRIPSI
PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA
KERJA PADA PROSES SIDE MILLING
MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON
RENDAH



**MIKA DWI SAPUTRA
03051181419035**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI
PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA
KERJA PADA PROSES SIDE MILLING
MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON
RENDAH

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH:
MIKA DWI SAPUTRA
03051181419035

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES SIDE MILLING MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH:
MIKA DWI SAPUTRA
03051181419035



Palembang, Juli 2018
Pembimbing Skripsi,

Ir. H. Fusito, M.T
NIP. 19570910 199002 1 001

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :
:

SKRIPSI

NAMA : MIKA DWI SAPUTRA
NIM : 03051181419035
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL : PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES SIDE MILLING MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH
DIBERIKAN : 15 NOVEMBER 2017
SELESAI : 25 JULI 2018



Indralaya, Juli 2018
Pembimbing Skripsi,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Fusito".

Ir. H. Fusito, M.T
NIP. 19570910 199002 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

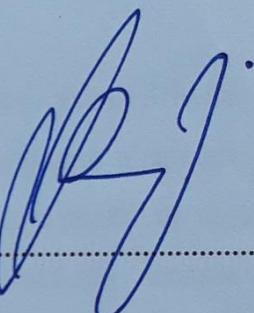
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Variasi *Cutting Fluid* Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Pada Proses *Side Milling* Menggunakan Material Baja Karbon Rendah” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2018.

Indralaya, 25 Juli 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

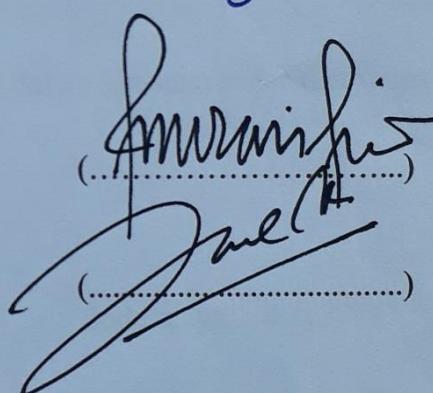
1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng , Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001



(.....)

Anggota :

1. Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 004
2. H. Ismail Thamrin, S.T, M.T
NIP. 19720902 199702 1 001



(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Ir. H. Fusito, M.T
NIP. 19570910 199102 1 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mika Dwi Saputra

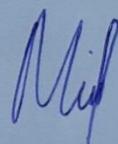
NIM : 03051181419035

Judul : PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES SIDE MILLING MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH

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, Juli 2018



Mika Dwi Saputra
NIM.03051181419035

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mika Dwi Saputra

NIM : 03051181419035

Judul : PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES SIDE MILLING MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH

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, Juli 2018



Mika Dwi Saputra
NIM.03051181419035

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah Subhana wataalla atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin di Universitas Sriwijaya dengan judul “Pengaruh variasi *cutting fluid* terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses *side milling* menggunakan material baja karbon rendah ”

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
2. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Ir. H. Fusito, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu selama proses penyelesaian skripsi;
4. Bapak Dr. Ir. H. Darmawi, M.T. M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin;
5. Ibu saya Kartini dan ayuk Riska Cahaya Novriani yang selalu mendoakan dan mensupor;
6. Seluruh staf pengajar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, untuk semua ilmunya selama penulis menimba ilmu di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
7. Para karyawan dan staff Jurusan Teknik Mesin, yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. Bapak Iwan Irwanto, S.T. selaku pemegang lab CNC-CAD/CAM yang telah membantu proses pengujian kekasaran permukaan benda kerja;

9. Bapak Azwadi selaku pembimbing saat pengujian komposisi kimia benda kerja dan pahat di PT. PUSRI;
10. Uni Ani yang telah membimbing saat proses pengujian viskositas di lab. Fisika Dasar UNSRI;
11. Kak dafi yang membantu proses pengujian proses frais di Lab. Manufaktur Jurusan Teknik Mesin UNSRI;
12. Para sahabat Vauzan Juliansyah, Azom Azuhri, Aris Susanto, Ahmad Fatoni dan anggota kelas A Teknik Mesin 2014.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Inderalaya, Juli 2018

Penulis

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES SIDE MILLING MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2018

Mika Dwi Saputra; dibimbing oleh Ir.H. Fusito, M.T

THE INFLUENCE OF CUTTING FLUID VARIATION TO WORK SURFACE ROUGHNESS IN SIDE MILLING PROCESS USING LOW CARBON STEEL MATERIAL

xxvii + 56 Halaman, 20 Gambar, 19 Tabel, 12 Lampiran

Ringkasan

Proses pemesinan dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi geram (*chips*), sehingga terbentuk benda kerja. Frais merupakan salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan untuk pembuatan komponen. Proses kerja mesin frais adalah dengan cara menyayat/memakan benda kerja menggunakan alat potong bermata banyak yang berputar (*multipoint cutter*). Cairan pemotongan merupakan cairan yang digunakan untuk mendinginkan dan melumasi antara pahat dan benda kerja saat proses pemesinan. Cairan pemotongan juga berfungsi sebagai pembersih dan pembuang gram. Selain itu, cairan pemotongan juga mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Pada penelitian ini menggunakan cairan pemotongan dromus, minyak kelapa, dan minyak pelumas. Dengan gerak makan 0.05 mm, kedalaman potong 5 mm dan rpm 305, 520, dan 825. Pada pemotongan menggunakan dromus dengan laju pemotongan 305 rpm, 520 rpm, 825 rpm, didapatkan nilai $Ra = 1.34, 1.19$, dan 0.96 . Pada pemotongan menggunakan minyak pelumas dengan laju pemotongan 305 rpm, 520 rpm, 825 rpm didapat nilai $Ra = 1.52, 1.45$, dan 1.33 . Pemotongan menggunakan minyak kelapa dengan rpm 305, 520, dan 825 di dapat nilai $Ra = 1.40, 1.15$, dan 1.03 . Dari hasil yang didapat maka dapat dilihat pemotongan dengan menggunakan dromus dengan laju pemotongan 825 rpm mendapatkan nilai Ra terbaik yaitu 0.96 . Hal ini bisa disebabkan karena beberapa faktor antara lain: yang pertama viskositas dari dromus lebih rendah dibandingkan minyak pelumas dan minyak kelapa, yang berarti lebih rendah viskositas *cutting fluid* yang digunakan maka semakin halus juga kekasaran permukaan yang dihasilkan. Tetapi viskositas cairan pemotongan terlalu rendah juga tidak baik, karena bisa mempercepat umur pahat dan kerusakan benda kerja. Semakin cepat kecepatan potong yang digunakan maka semakin halus juga kekasaran permukaan benda kerja yang dihasilkan.

Kata Kunci : Kekasaran permukaan, *Side Milling*, HSS, Dromus, Minyak Pelumas, Minyak Kelapa, Frais Konvensional, Pendingin.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF CUTTING FLUID VARIATION TO WORK SURFACE ROUGHNESS IN SIDE MILLING PROCESS USING LOW CARBON STEEL MATERIAL

Scientific Papers As Essay, July 2018

Mika Dwi Saputra; Supervised by Ir.H. Fusito, M.T

PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES SIDE MILLING MENGGUNAKAN MATERIAL BAJA KARBON RENDAH

xxvii + 56 Pages, 20 Picture, 19 Table, 12 Attachment

Summary

The machining process is done by removing unused parts of workpiece into chips (*chips*), thus forming the workpiece. *Frais* is one of the most widely used machining processes for component manufacturing. Working process machine *frais* is by cutting / eating the workpiece using a multi-cut cutting tool (*multipoint cutter*). Cutting fluid is a liquid used to cool and lubricate between chisels and workpieces during machining process. Cutting fluid also serves as a gram cleanser and discharger. In addition, cutting fluid also affects the level of surface roughness workpiece. In this study using dromus cutting fluid, coconut oil, and lubricating oil. With the feed rate 0.05 mm, 5 mm depth of cut and 305, 520, and 825 rpm. At cutting using dromus with cutting speed 305 rpm, 520 rpm, 825 rpm, obtained values $R_a = 1.34, 1.19$, and 0.96 . At cutting using lubricating oil with cutting speed 305 rpm, 520 rpm, 825 rpm obtained value $R_a = 1.52, 1.45$, and 1.33 . Cutting using coconut oil with rpm 305, 520, and 825 in can value $R_a = 1.40, 1.15$, and 1.03 . From the results obtained it can be seen cutting by using dromus with cutting speed 825 rpm get the best R_a value is 0.96 . This may be due to several factors including: the first viscosity of the dromus is lower than the lubricating oil and coconut oil, which means lower viscosity of the cutting fluid used, the smoother resulting surface roughness. But the viscosity cutting fluid is too low is also not good, because it can accelerate the life of chisels and damage to workpieces. The faster cutting speed is used the more smooth the surface roughness of the workpiece produced.

Key Word : Surface roughness, Side Milling, HSS, Dromus, Lubricating Oil, Coconut Oil, Conventional Freis, Coolant.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA	v
HALAM PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvii
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Proses Pemesinan	7
2.2 Mesin Freis (Milling Machines)	8
2.2.1 Bagian-bagian Dari Mesin Freis	8
2.3 Proses Freis (<i>Milling</i>)	9
2.3.1 Elemen Dasar Proses Freis.....	10
2.3.2 Proses Side Milling	12
2.3.3 Proses Freis Muka (<i>Face Milling</i>)	12

2.3.4	Proses Frais Datar (<i>Slab Milling</i>)	13
2.4	Pahat Potong (<i>Cutting Tools</i>)	13
2.4.1	Material Pahat	14
2.4.1.1	<i>High Speed Steels</i> (HSS)	14
2.4.2	<i>End Milling</i>	15
2.5	Baja	16
2.5.1	Klasifikasi Baja	16
2.5.2	Baja Karbon	17
2.5.3	Baja Karbon Rendah	17
2.6	Cairan Pemotongan (<i>Cutting Fluid</i>)	19
2.6.1	Jenis-jenis Cutting Fluid	19
2.6.2	Metode Penggunaan Cairan Pemotongan (<i>Cutting Fluid</i>)	21
2.6.3	Kriteria Pemilihan Cairan Pemotongan (<i>Cutting Fluid</i>)	21
2.6.4	Perawatan Cairan Pemotongan (<i>Cutting Fluid</i>)	22
2.7	Pengujian Komposisi Kimia.....	23
2.8	Kekasaran Permukaan	23
2.8.1	Parameter Kekasaran Permukaan.....	24
2.9	Penelitian Sebelumnya	27
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1	Diagram Alir Penelitian	33
3.2	Tempat Penelitian	34
3.3	Prosedur Pengujian	34
3.3.1	Langkah-langkah Penelitian	34
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	35
3.5	Variabel Proses.....	38
3.6	Hasil Yang Diharapkan	39
BAB 4	ANALISA DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Alisa Pengukuran Kekasaran Permukaan	41
4.1.1	Parameter Pemesinan	41
4.2	Pengujian Komposisi.....	42
4.2.1	Pengujian Komposisi Benda Kerja	43
4.2.2	Pengujian Komposisi Pahat.....	43

4.2.3	Pengujian Viskositas <i>Cutting Fluid</i>	44
4.3	Pengefraisian Menggunakan Dromus	44
4.4	Pengefraisian Menggunakan Minyak Pelumas	46
4.5	Pengefraisian Menggunakan Minyak Kelapa	48
4.6	Pembahasan.....	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR RUJUKAN.....		i
LAMPIRAN.....		i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beberapa Proses Pemesinan	7
Gambar 2.2	Mesin Freis : (A) Vertikal, (B) Horizontal	9
Gambar 2.3	Proses <i>Milling</i> Dan Jenis-Jenis Pahat	10
Gambar 2.4	Proses <i>Side Milling</i>	12
Gambar 2.5	Proses <i>Face Milling</i>	13
Gambar 2.6	Proses <i>Up Milling</i> Dan <i>Down Milling</i>	13
Gambar 2.7	<i>End Milling</i>	16
Gambar 2.8	Profil Permukaan	25
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3.2	Mesin Frais DAHLIH DL-U2	36
Gambar 3.3	Pahat <i>End Milling</i> (Merk Toki)	36
Gambar 3.4	Material Baja Karbon Rendah	37
Gambar 3.5	<i>Cutting Fluid</i> Yang Digunakan	37
Gambar 3.6	Alat Ukur Kekasaran Permukaan	38
Gambar 4.1	Alat Uji Komposisi Matrial (<i>Positive Material Identification</i>) .42	42
Gambar 4.2	Alat Uji Komposisi Pahat (<i>Thermo Scientific Manufacture</i>)42	42
Gambar 4.3	Grafik Kekasaran Dengan Menggunakan Dromus	46
Gambar 4.4	Grafik Kekasaran Dengan Menggunakan Minyak Pelumas.....48	48
Gambar 4.5	Grafik Kekasaran Dengan Menggunakan Minyak Kelapa	50
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Nilai Kekasaran Permukaan	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Nilai Kekasaran	26
Tabel 2.2	Tingkat Kekasaran Rata-Rata Permukaan Menurut Proses Pengeraannya	27
Tabel 3.1	Parameter Pengujian	38
Tabel 4.1	Parameter Pemesinan Yang Digunakan Padasaat Pengefraisan	41
Tabel 4.2	Uji Komposisi Baja Karbon Rendah.....	43
Tabel 4.3	Komposisi Pahat HSS	43
Tabel 4.4	Viskositas <i>Cutting Fluid</i>	44
Tabel 4.5	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 305.....	44
Tabel 4.6	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 520.....	45
Tabel 4.7	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 825.....	45
Tabel 4.8	Ra Rata-Rata Benda Kerja Menggunakan Dromus Dengan Variasi Rpm	45
Tabel 4.9	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 305.....	46
Tabel 4.10	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 520.....	47
Tabel 4.11	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 825.....	47
Tabel 4.12	Ra Rata-Rata Benda Kerja Menggunakan Minyak Pelumas Dengan Variasi Rpm.....	47
Tabel 4.13	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 305.....	48
Tabel 4.14	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 520.....	49
Tabel 4.15	Ra Benda Kerja Dengan Rpm 825.....	49
Tabel 4.16	Ra Rata-Rata Benda Kerja Menggunakan Minyak Kelapa Dengan Variasi Rpm.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Mesin Frais yang di gunakan dalam proses pengefraisan.....	57
Lampiran A.2 Benda Kerja yang digunakan “Baja Karbon Rendah”	57
Lampiran A.3 Pahat End Milling yang digunakan, berbahan HSS.....	58
Lampiran A.4 Cairan Pendingin Dromus.....	58
Lampiran A.5 Cairan Pendingin Minyak Pelumas	59
Lmapiran A.6 Cairan Pendingin Minyak Kelapa.....	59
Lampiran A.7 Alat pengukur kekasaran permukaan	60
Lampiran A.8 Alat yang digunakan untuk uji komposisi pahat <i>end milling</i> ..	60
Lampiran A.9 Alat uji komposisi benda kerja PMI	61
Lampiran A.10 Proses Pengujian Viskositas Cairan Pemotongan	61
Lampiran A.11 Proses Pengefraisan Benda Kerja.....	62
Lampiran A.12 Proses Pengujian Kekasaran Benda Kerja	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekarang ini ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkembang dengan pesat. Sejalan dengan hal ini maka suatu hasil produksi harus diimbangi dengan peningkatan kualitas hasil produksi, tidak terkecuali pada proses pemesinan yang menggunakan mesin perkakas seperti mesin frais, mesin sekrap, mesin bubut, dan mesin gerinda. Proses pemesinan yang membuat sebagian komponen mesin biasa didominasi dengan menggunakan material logam. Material logam ini setelah dikerjakan dengan mesin akan menghasilkan tingkat kekasaran yang berbeda-beda. Proses pemesinan *milling* merupakan salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan untuk membuat sebuah komponen. Dalam proses pemesinan *milling*, waktu yang dibutuhkan untuk membuat komponen harus sesuai mungkin agar tercapai kapasitas produksi yang terbaik, akan tetapi dalam prosesnya juga haruslah memperhatikan faktor kualitas yaitu tingkat kekasaran permukaan yang dihasilkan.

Proses pembentukan komponen melalui pemesinan dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi geram (*chips*), sehingga terbentuk benda kerja. Mesin perkakas adalah proses yang paling banyak dilakukan untuk menciptakan suatu produk jadi yang berbahan baku logam 60 % sampai 80 % dari semua proses pembuatan komponen mesin yang lengkap dilakukan dengan proses pemesinan (Rochim, 2007).

Salah satu cara untuk melihat kualitas barang produksi yang dianggap baik biasanya ditandai dengan kualitas permukaan komponen yang baik. Untuk mendapatkan hasil permukaan yang berkualitas dan sesuai dengan tuntutan perancangan bukanlah hal yang mudah, karena banyak faktor yang harus diperhatikan dalam proses penggerjaannya. Frais (*milling*) merupakan salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan untuk pembuatan komponen. Mesin

frasis atau yang biasa disebut mesin *milling* sering digunakan untuk membuat komponen yang mempunyai fitur berupa suatu profil. Sebagai contoh, proses pemesinan *milling* sering digunakan dalam pembuatan cetakan, untuk pekerjaan perataan permukaan, pembentukan pola permukaan, pembentukan roda gigi, dan pekerjaan bor.

Disisi lain, pada proses produksi harus memperhatikan dalam hal kualitas produk. Kualitas produk dipengaruhi beberapa faktor penentu, salah satunya yaitu cairan pendingin (*coolant*). Dalam beberapa kasus, cairan pendingin juga dapat berfungsi sebagai pelumas untuk mengurangi gaya potong dan memperhalus permukaan. Salah satu cairan pendingin yang sering digunakan yaitu cairan emulsi, campuran dari air dan minyak (Adegbuyi, 2011).

Kekasaran permukaan merupakan ketidakteraturan konfigurasi dan penyimpangan karakteristik permukaan berupa guratan yang nantinya akan terlihat pada profil permukaan. Adapun penyebabnya beberapa macam faktor, diantaranya yaitu: parameter pemotongan, geometri, *cutting fluid*, dimensi pahat, dan cacat pada material benda kerja. Kualitas suatu produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kekasaran permukaan benda kerja (Prayitno, 2015).

Cutting fluid atau cairan pemotongan secara luas telah digunakan dalam dunia industri pemesinan selama lebih dari dua abad. Pada awalnya, cairan pemotongan adalah minyak sederhana yang diaplikasikan untuk mendinginkan dan melumasi alat potong atau pahat. pada saat ini, berbagai cairan pendingin dan pelumas tersedia untuk memenuhi kebutuhan industri. Ada beberapa jenis cairan pemotongan yang secara luas dapat digolongkan sebagai minyak murni, cairan sintetis dan cairan semi sintetis yang digunakan secara luas untuk 80-90% dari pemakaian (Rao et al., 2007).

Dari setiap jenis *cutting fluid* memiliki keunggulan yang berbeda-beda, karena mengingat pentingnya cairan pendingin yang memiliki fungsi sebagai pembersih dan pembawa gerak, menurunkan gaya pemotongan, memperhambat umur pahat, serta memperhalus benda kerja. Pemilihan pendingin yang tepat sangatlah perlu diperhatikan pada proses *side miling* dengan material baja karbon rendah untuk dapat menghasilkan nilai kekasaran yang rendah.

Melihat dari latar belakang diatas, maka akan dilakukan pembahasan dan penelitian dengan membuat studi yang berjudul “Pengaruh Variasi *Cutting Fluid* Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Pada Proses *Side Milling* Dengan Menggunakan Material Baja Karbon Rendah” sebagai judul yang akan dibahas.

1.2 Rumusan Masalah

Didunia produksi, kualitas dari hasil suatu pemesinan sangatlah diutamakan. Salah satu cara untuk melihat kualitas barang produksi yang dianggap baik biasanya ditandai dengan kualitas permukaan komponen yang baik. Penyebab dari kekasaran permukaan benda kerja diantaranya adalah gerak makan, kedalaman potong, kecepatan potong dan *cutting fluid*. Jadi pada penelitian ini kita akan mengetahui seberapa besar pengaruh *cutting fluid* (dromus, minyak pelumas, minyak kelapa) dan variasi kecepatan potong (V_c) terhadap kekasaran permukaan baja karbon rendah pada proses *side milling*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu.

1. Mesin yang digunakan adalah mesin frais vertikal.
2. Metode freis yang digunakan adalah *side milling*.
3. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat *end milling*.
4. Benda kerja (*workpiece*) yang digunakan adalah baja karbon rendah.
5. Cairan pemotongan (*Cutting fluid*) yang digunakan adalah Dromus, Minyak pelumas, dan Minyak kelapa.
6. Parameter pemesinan menggunakan variable yang telah di tentukan
7. Dalam penelitian ini hanya sebatas membahas perlakuan secara teknis, tidak sampai pada reaksi kimia yang terjadi pada cairan pendingin.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan baja karbon rendah dari hasil pemotongan pada proses *side milling* berdasarkan pengaruh variasi *cutting fluid* dromus, minyak pelumas, dan minyak kelapa.
2. Untuk mengetahui V_c dan *cutting fluid* apa yang cocok pada proses *side milling* menggunakan material baja karbon rendah untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang halus.
3. Untuk mengetahui pengaruh dari laju pemotongan (V_c) pada proses frais.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui keunggulan masing-masing dari jenis *cutting fluid*.
2. Untuk membandingkan nilai kekasaran yang dihasilkan pada permukaan benda kerja dari variasi *cutting fluid* yang digunakan.
3. Dapat menentukan pendingin yang tepat saat proses *side milling* pada material baja karbon rendah untuk mendapatkan tingkat kekasaran permukaan yang rendah.

1.6 Metode Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam proses pembuatan skripsi ini adalah :

1. Studi Literatur.
2. Pengujian Laboratorium.

3. Analisa Data.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan proposal skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab, dimana pada setiap bab terdapat uraian-uraian yang mencangkup pembahasan proposal skripsi ini secara keseluruhan. Adapun bab-bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab yang berisikan tinjauan pustaka mengenai teori dasar yang melandasi pembahasan skripsi dan yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab yang berisikan diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian dan pengujian spesimen.

DAFTAR RUJUKAN

- Adegbuyi, P., 2011. Analysing the effect of cutting fluids on the mechanical properties of mild steel in a turning operation. Am. J. Sci. Ind. Res. 2, 1–10. <https://doi.org/10.5251/ajsir.2011.2.1.1.10>
- Arifin, N.M., As, A., and Atmodjo, W.Y., 2011. Pengaruh Parameter Proses Freis Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Fasa Ganda 2, 182–192.
- Boothroyd, G., and Knight, W.A., 1989. Fundamentals of machinining and machine tools.
- Burlian, Firmansyah. I., Yanis, Firdaus, Gunawan, Arifin, Kurniawan, A., and Ramadhan, M.F., 2010. Penentuan Kualitas pahat HSS (High Speed Steel) Mata Tunggal Dengan Analisa Umur Pahat Pada Proses Bubut. Universitas Sriwijaya.
- Callister, W., and Rethwisch, D., 2007. Materials science and engineering: an introduction, Materials Science and Engineering. [https://doi.org/10.1016/0025-5416\(87\)90343-0](https://doi.org/10.1016/0025-5416(87)90343-0)
- Fitri, E Ginting, P.K. karo, 2013. Komposisi Kimia , Struktur Mikro , Holding Time dan Sifat Ketangguhan Baja Karbon Medium pada Suhu 780 0 C. J. Teor. dan Apl. Fis. 1, 1–4.
- Hayajneh, M.T., Tahat, M.S., and Bluhm, J., 2007. A Study of the Effects of Machining Parameters on the Surface Roughness in the End-Milling Process. J. Mech. Eng. Ind. Enginering 1, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jmei.2007.01.001>
- Hojerslev, C., 2001. Heat Treatment Of Tool Steels, in: Tool Steels. Denmark, p. 33. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Irawan, S.P., 2015. Analisis Pengaruh Cairan Pendingin Nabati Dan Tanpa Cairan Pengingen Terhadap Kekasaran Permukaan Kuningan Pada Pemesinan CNC TU -2A. J. Tek. Mesin 1–9.
- Joshua, O.S., David, M.O., and Sikiru, I.O., 2015. Experimental Investigation of Cutting Parameters on Surface Roughness Prediction during End Milling of Aluminium 6061 under MQL (Minimum Quantity Lubrication). J. Mech. Eng. Autom. 5, 1–13. <https://doi.org/10.5923/j.jmea.20150501.01>
- Kalpakjian, S., and Schmid, S.R., 2000. Manufacturing Engineering and Technology Forth Edition, 1st ed.
- Kulkarni, P.P., Shreelakshmi, C.T., Harihar, S. V., and Bai, R., 2014. An Experimental Investigation of Effect of Cutting Fluids on Chip Formation and Cycle Time in Turning of EN-24 and EN-31 Material. Int. J. Eng. Sci. Res. Technol. 3, 574–582.

- Prayitno, luki. agung., 2015. Pengaruh Variasi Campuran Cairan Pendingin Terhadap Konsumsi Energi Dan Kekasaran Permukaan A1 6061 Pada Proses Bubut Kasar. Digit. Repos. Univ. Jember SKRIPSI 1–69.
- Purbosari, D., n.d. Karakterisasi Tingkat Kekasaran Permukaan Baja St 40 Hasil Pemesinan Cnc Milling Zk 7040 Efek Dari Kecepatan Pemakanan (Feed Rate) Dan Awal Waktu Pemberian Pendingin. J. Univ. Sebel. Maret.
- Rahdiyanta, D.D., 2010. Proses Fais (Milling), 3rd ed. Yogyakarta.
- Rahmadianto, F., 2015. Pengaruh Variasi Cutting Fluid Dan Variasi Feeding Pada Proses Pemotongan Orthogonal Poros Baja Terhadap Kekasaran Permukaan. J. Tek. Mesin INS 23, 1–9.
- Rao, D.N., Srikant, R.R., and Rao, C.S., 2007. Influence of emulsifier content on properties and durability of cutting fluids. J. Brazilian Soc. Mech. Sci. Eng. 29, 396–400. <https://doi.org/10.1590/S1678-58782007000400008>
- Retyawan, O.N., 2015. Pengaruh Jenis Proses Pemotongan Pada Mesin Milling Terhadapgetaran Dan Kekasaran Permukaan Dengan Material Aluminium 6061.
- Rochim, T., 2007. Proses Pemesinan Buku 1: Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan, 1st ed. ITB, Bandung.
- Seprianto, D., and Rizal, S., 2009. Analisa Pengaruh Perubahan Ketebalan Pemakanan, Kecepatan Putar Mesin, Kecepatan Pemakanan Frais Horizontal Terhadap Kekasaran Permukaan Logam. J. Austenit 1, 1–6.
- Silva, 1998. Lubrication in Metal Cutting Under Built-Up Edge Conditions. A Thesis Submitt. to Univ. Warwick Degree Dr. Philos.
- Sumarji, 2012. Evaluasi Korosi Baja Karbon Rendah Astm A36 Pada Lingkungan Atmosferik Di Kabupaten Jember. Jur. Tek. Mesin Uiversitas Jember 5, 44–51.
- Sumbodo, W., 2008. Teknik Produksi Mesin Industri JILID 2. Departemen Pendidikan Nasional, jakarta.
- Wijaya, H.A., 2012. Oksidasi Baja Karbon Rendah Aisi 1020 Pada Temperatur 700 O C Yang Dilapisi Aluminium Dengan Metode Celup Panas (Hot Dipping).
- Yan, P., Rong, Y., and Wang, G., 2016. The effect of cutting fluids applied in metal cutting process 230, 19–37. <https://doi.org/10.1177/0954405415590993>
- Yanuar, H., Syarieff, A., and Kusairi, A., 2014. Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Berbagai Media Pendingin Pada Proses Frais Konvensional. J. Ilm. Tek. Mesin Unlam 3, 27–33. <https://doi.org/2338-2236>
- Yasir, M., Ginta, T.L., Ariwahjoedi, B., Alkali, A.U., and Danish, M., 2016. Effect of cutting speed and feed rate on surface roughness of AISI 316l SS using end-milling. ARPN J. Eng. Appl. Sci. 11, 2496–2500.