

**SKRIPSI**  
**PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI SEBAGAI**  
***CUTTING FLUID* PROSES *SIDE MILLING* PADA**  
**BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH**



**OLEH**  
**OKKY RISKY MAHARDIKA**  
**03051381419126**

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

**SKRIPSI**  
**PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI SEBAGAI**  
***CUTTING FLUID* PROSES *SIDE MILLING* PADA**  
**BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana**  
**Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH**  
**OKKY RISKY MAHARDIKA**  
**03051381419126**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI SEBAGAI  
*CUTTING FLUID* PROSES *SIDE MILLING* PADA  
BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**OKKY RISKY MAHARDIKA  
03051381419126**

**Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**



**Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 197112251997021001**

**Palembang, 26 Juli 2018  
Dosen Pembimbing,**

**Muhammad Yanis, S.T., M.T.  
NIP.197002281994121001**

JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :

---

## SKRIPSI

Nama : OKKY RISKY MAHARDIKA  
NIM : 03051381419126  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Bidang Studi : PRODUKSI  
Judul Skripsi : PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI  
SEBAGAI *CUTTING FLUID* PROSES *SIDE MILLING* PADA BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH  
Dibuat Tanggal : JANUARI 2018  
Selesai Tanggal : JULI 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yant, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 197112251997021001

Palembang, Juli 2018  
Diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Muhammad Yanis, S.T., M.T.  
NIP.197002281994121001

## HALAMAN PERSETUJUAN

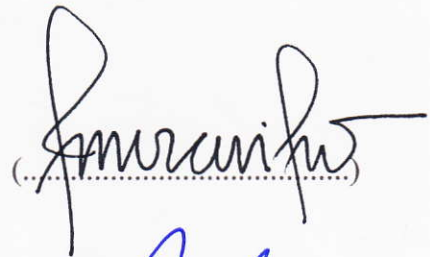
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaplikasian Minyak Nabati Sebagai *Cutting Fluid* Proses *Side Milling* Pada Benda Kerja Baja Karbon Rendah” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2018.

Palembang, 26 Juli 2018

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

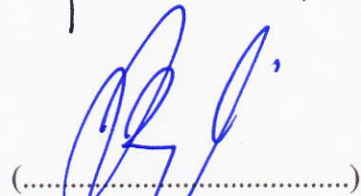
Ketua:

1. (Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D)  
NIP. 19790927 200312 1 004

()

Anggota:

1. (Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D)  
NIP. 19711225 199702 1 001
2. (Ir. Fusito HY, M.T)  
NIP. 19570910 199102 1 001

()

()

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Pembimbing Skripsi

()

Muhammad Yanis, S.T, MT  
NIP.19700228 199412 1 001



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Okky Risky Mahardika

NIM : 03051381419126

Judul : Pengaplikasian Minyak Nabati Sebagai *Cutting Fluid* Proses *Side Milling* pada Benda Kerja 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.



Palembang, Juli 2018

METERAI  
TEMPEL  
6CC61AFF229980607  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH

Okky Risky Mahardika

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Okky Risky Mahardika

NIM : 03051381419126

Judul : Pengaplikasian Minyak Nabati Sebagai *Cutting Fluid* Proses *Side Milling* pada Benda Kerja Baja Karbon Rendah

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Skripsi, 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.

Palembang, Juli 2018

Penulis



Okky Risky Mahardika

NIM.03051381419126

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi yang berjudul “PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI SEBAGAI *CUTTING FLUID* PROSES *SIDE MILLING* PADA BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH” dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendiri, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang, secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Allah SWT yang meridhoi saya untuk menyelesaikan skripsi ini agar berjalan dengan lancar.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
4. Bapak Muhammad Yanis, S.T, M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. H. Darmawi Bayin, M.T, M.T merupakan dosen pembimbing akademik.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung baik dalam hal materil maupun doa.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.
8. Kak Firdaus, kak Jery dan seluruh staf yang sudah membantu dalam menyelesaikan pendidikan ini.

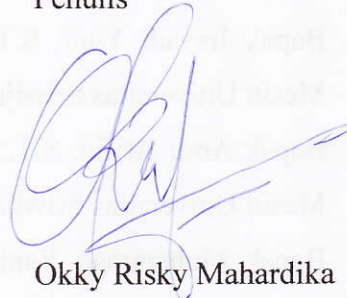


10. Teman saya Muhammad Alfarabi dan Richard Sean Handijanto Purnawan yang telah membantu dalam jasa transportasi PP Palembang - Indralaya.
11. Teman saya Ahmadil Novritama, Bobie, Mbak Ani Rahmi, dan Kak Irwanto yang telah membantu dalam pengujian.
12. Semua teman angkatan 2014 Teknik Mesin dan Produksi Squad 2014.
13. Pihak terkait lainnya yang membantu selesainya skripsi ini.

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 hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2018

Penulis



Okky Risky Mahardika

NIM.03051381419126

## RINGKASAN

### PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI SEBAGAI *CUTTING FLUID* PROSES *SIDE MILLING* PADA BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2018

Okky Risky Mahardika; Dibimbing oleh Muhammad Yanis, S.T, M.T

### *THE APPLICATION OF VEGETABLE OIL AS CUTTING FLUID PROCESS SIDE MILLING ON LOW CARBON STEEL*

xiv + 49 halaman, 8 tabel, 16 gambar, 3 lampiran

Proses pemesinan frais merupakan salah satu proses pemotongan atau pembentuk logam yang sering dilakukan pada industri manufaktur, yaitu dengan cara dimana material membentuk suatu produk dengan cara pahat (*cutter*) berputar dan tiap giginya melakukan penyayatan atau pemotongan oleh pahat. Dalam proses ini terdapat pengaruh hasil nilai kekasaran permukaan akibat dari penyayatan itu. Kekasaran permukaan merupakan salah satu tolak ukur parameter untuk menentukan spesifikasi bagus atau tidaknya suatu produk. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan yaitu: kecepatan pemotongan, gerak makan, kedalaman potong. Pada penelitian ini akan menganalisis pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan pada proses *side milling*. Untuk menganalisis kekasaran permukaan pada pengujian ini dilakukan 16 kali pengujian dengan kondisi pemesinan berdasarkan rancangan CCD (*Central Composite Design*) dengan tiga parameter pemotongan yaitu kecepatan pemotongan, gerak makan, kedalaman potong. Benda kerja yang digunakan adalah baja karbon rendah dengan dimensi 25 mm x 95 mm x 95 mm dengan dilakukannya proses pemesinan *side milling* pada sisi benda kerja. Dimana *side milling* merupakan pemotongan dengan menggunakan sisi potong bagian samping (*side*) dari alat potong. Penyayatan dilakukan dengan sebanyak 16 kali dengan parameter yang berbeda-beda sesuai tabel 3.4 parameter pengujian dengan ketebalan pemakanan radial konstan 0.5 mm. Pada proses pemesinan *cutting fluid* yang digunakan adalah minyak bunga matahari dengan metode cara penggunaan dikururkan pada bidang aktif pemotongan. Berdasarkan analisis data yang didapat dari proses pengujian diketahui bahwa hubungan kecepatan pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan adalah semakin besar kecepatan pemotongan maka semakin kecil kekasaran permukaan yang dihasilkan, sedangkan hubungan gerak makan dan kedalaman pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan adalah semakin besar nilai gerak makan dan kedalaman pemotongan maka semakin besar pula nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan. Nilai kekasaran permukaan yang tertinggi pada penelitian ini terdapat pada variabel pengujian dengan  $V_c = 9,6$  m/min,  $f_z = 0,1$  mm/tooth, dan  $a_{axial} = 8$  mm sebesar  $1,51 \mu\text{m}$ . Sedangkan nilai kekasaran permukaan terendah dipenelitian ini terdapat pada variabel pengujian dengan  $V_c = 9,6$  m/min,  $f_z = 0,05$  mm/tooth, dan  $a_{axial} = 4$  mm sebesar  $0,59 \mu\text{m}$

**Kata Kunci** : Proses pemesinan frais, Kekasaran permukaan, Kecepatan pemotongan, Gerak makan, Kedalaman pemotongan, *Central composite design*

Kepustakaan : 17 (1989-2017)

## SUMMARY

### *THE APPLICATION OF VEGETABLE OIL AS CUTTING FLUID PROCESS SIDE MILLING ON LOW CARBON STEEL*

Scientific Paper in the form of Skripsi, 26 July 2017

Okky Risky Mahardika; supervised by Muhammad Yanis, S.T, M.T.

### *PENGAPLIKASIAN MINYAK NABATI SEBAGAI CUTTING FLUID PROSES SIDE MILLING PADA BENDA KERJA BAJA KARBON RENDAH*

xiv + 49 pages, 8 tables, 16 pictures, 3 appendixs

Machining process is one of the cutting or metal forming process often done in the manufacturing industry, a product by means of a chisel (cutter) spins and each tooth or slicing by cutting. In this process there is the effect of surface roughness value as a result of the slicing. Surface roughness is one of the parameters to determine the specification of good or not a product. Factors that are affecting surface roughness are: cutting speed, feeding motion, cutting depth. In this research will analyze the effect of cutting parameters on surface roughness in process side milling. To analyze the surface roughness at this test was done 16 times testing with machining condition based on CCD (Central Composite Design) with three cutting parameters namely cutting speed, feeding motion, cutting depth. The workpiece used is a low carbon steel with dimensions of 25 mm x 95 mm x 95 mm by doing machining side milling on the side of the workpiece. Where side milling is cutting by using side cut side (side) from cutting tool. Scaling is done with as many as 16 times with different parameters according to table 3.4 test parameters with a constant radial feeding thickness of 0.5 mm. In the process of machining the cutting fluid used is sunflower oil by the method of use discharged in the active cutting field. Based on the data analysis obtained from the testing process it is known that the correlation of the cutting speed to the surface roughness value is the larger the cutting speed, the smaller the resulting surface roughness, whereas the relation of feeding and the cutting depth to the surface roughness value is the greater the value of feeding motion and the depth of cutting the greater the resulting surface roughness. The highest surface roughness values in this study were in the test variables with  $V_c = 9.6$  m/min,  $f_z = 0.1$  mm/tooth, and  $a_{axial} = 8$  mm of  $1.51 \mu\text{m}$ . While the lowest surface roughness value was studied in the test variables with  $V_c = 9.6$  m/min,  $f_z = 0.05$  mm/tooth, and  $a_{axial} = 4$  mm of  $0.59 \mu\text{m}$ .

**Keywords** : Machining process, Surface roughness, Cutting speed, Feding motion, Cutting depth, Central composite design.

Citations : 17 (1989-2017)



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN AGENDA.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiii
RINGKASAN .....	xv
SUMMARY .....	xvii
DAFTAR ISI .....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL .....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Literature Review.....	5
2.2 Mesin Perkakas.....	6
2.3 Mesin Frais ( <i>Milling Machines</i> ) .....	7
2.3.1 Elemen Dasar Pemesinan .....	8
2.3.2 Frais Datar ( <i>Slab Milling</i> ) .....	9
2.3.3 Frais Muka ( <i>Face Milling</i> ) .....	10
2.3.4 Frais Jari ( <i>End Milling</i> ) .....	10
2.3.5 Bagian-Bagian Pada Mesin Frais.....	10
2.4 Pahat ( <i>Cutting Tool</i> ) .....	13

2.4.1	Material Pahat .....	13
2.4.2	Baja Karbon ( <i>Carbon Steel</i> ) .....	13
2.4.3	<i>High Speed Steels</i> (HSS) .....	14
2.4.4	Paduan Cor Non-fero ( <i>Carbon Nonferous Alloys</i> ) .....	15
2.4.5	Karbida ( <i>Cermeted Carbides</i> ) .....	15
2.4.6	Keramik ( <i>Ceramic</i> ) .....	16
2.4.7	<i>Cubic Boron Nitride</i> (CBN).....	16
2.4.8	Intan ( <i>Sintered Diamonds and Natural Diamonds</i> ).....	17
2.5	Baja.....	17
2.5.1	Baja Karbon .....	18
2.6	<i>Cutting Fluid</i> .....	19
2.6.1	Minyak Nabati.....	20
2.6.2	Minyak Mineral .....	20
2.6.3	Metode Penggunaan <i>Cutting Fluid</i> .....	22
2.7	Kekasaran Permukaan .....	22
2.7.1	Parameter Kekasaran Permukaan .....	23
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	26
3.2.1	Mesin Frais Konvensional .....	26
3.2.2	Alat uji Kekasaran Permukaan .....	27
3.2.3	Pahat Frais.....	28
3.2.4	Jangka Sorong dan Mikrometer .....	29
3.2.5	Benda Kerja.....	29
3.2.6	Pengujian Viskositas .....	30
3.3	Pengukuran Kekasaran Permukaan .....	31
3.3.1	Variabel Proses.....	31
3.3.2	Prosedur Penelitian.....	33
<b>BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Proses Pemesinan.....	35
4.2	Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	35
4.2.1	Pembahasan Kekasaran Permukaan.....	36

4.2.2 Pengaruh Parameter Pemotongan.....	37
4.2.2.1 Pengaruh Kecepatan Pemotongan ( $V_c$ ) Terhadap nilai $R_a$ .....	37
4.2.2.2 Pengaruh Gerak Makan ( $F_z$ ) Terhadap Nilai $R_a$ .....	38
4.2.2.3 Pengaruh Kedalaman Pemotongan ( $a$ ) Terhadap $R_a$ .....	39
4.3 Pembahasan.....	41
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
A.1 Data Uji Komposisi Pahat.....	47
A.2 Data Uji Komposisi Benda Kerja.....	48
A.3 Data Hasil Pengujian Viskositas.....	49

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi proses frais .....	7
Gambar 2.2 (a) proses <i>up milling</i> (b) dan <i>down milling</i> .....	10
Gambar 2.3 Proses <i>face milling</i> .....	10
Gambar 2.4 <i>End Milling</i> .....	11
Gambar 2.5 Skematik dari gerakan-gerakan mesin frais vertikal.....	12
Gambar 2.6 Bidang dan profil penampang permukaan .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Mesin Frais DAHLIH DL-U2 .....	27
Gambar 3.3 Alat Uji Kekasaran .....	27
Gambar 3.4 Pahat HSS <i>Endmill</i> .....	28
Gambar 3.5 Minyak Bunga Matahari .....	30
Gambar 3.6 Posisi Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	31
Gambar 3.7 <i>Central Composite Design</i> .....	32
Gambar 4.1 Grafik pengaruh laju pemotongan terhadap nilai Ra.....	38
Gambar 4.2 Grafik pengaruh gerak makan terhadap nilai Ra.....	39
Gambar 4.3 Grafik pengaruh kedalaman potong terhadap nilai Ra.....	40



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Komposisi Kimia Pahat <i>Endmill</i> .....	28
Tabel 3.2 Komposisi Kimia Benda Kerja.....	29
Tabel 3.3 Hasil Uji Viskositas.....	30
Tabel 3.4 Parameter Pengujian .....	33
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	36
Tabel 4.2 Pengambilan nilai untuk pengaruh kecepatan pemotongan.....	37
Tabel 4.3 Pengambilan nilai untuk pengaruh gerak makan.....	39
Tabel 4.4 pengambilan nilai untuk pengaruh kedalaman potong.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Tabel A.1 Data uji komposisi pahat.....	47
Tabel A.2 Data uji komposisi benda kerja.....	48
Tabel A.3 Data hasil pengujian viskositas.....	49



# 1 BAB 1

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong industri manufaktur untuk dapat meningkatkan kualitas produk, efisiensi waktu, rata-rata produksi lebih banyak, keakuratan dimensi tinggi, dan biaya produksi yang rendah sehingga dapat bersaing, salah satu proses pemrosesan adalah mesin frais. Proses pemrosesan frais merupakan salah satu proses pemotongan atau pembentukan logam yang sering dilakukan pada industri manufaktur baik di industri kecil maupun besar dengan keunggulan dapat membuat produk berbentuk rata atau lurus dimana pahat potong bermata jamak melakukan gerak potong yang berupa putaran, benda bergerak translasi yang merupakan gerak makan. Parameter pemotongan memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan suatu material pada proses frais (Rochim, 2007).

Seiring dengan kemajuan perindustrian, diharapkan pemrosesan yang bersifat *green machining* dapat dikembangkan. *Green machining* merupakan suatu proses produksi yang menggunakan input dengan dampak lingkungan yang relatif rendah, sangat efisien, dan menghasilkan sedikit bahkan tidak ada limbah atau polusi. *Green machining* juga mengarahkan untuk mendesain sistem manufaktur yang ramah lingkungan dengan cara mengubah pengolahan bahan dengan contoh menambahkan suatu fluida pada saat proses produksi, penggunaan energi dengan semaksimal mungkin, dan mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan (Soedarmadji dan Siswanto, 2015).

Kekasaran permukaan merupakan salah satu tolak ukur parameter untuk menentukan spesifikasi bagus atau tidaknya suatu produk. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan pada pengerjaan metal atau logam pada proses pemrosesan frais yaitu : kecepatan pemotongan ( $V_c$ ), gerak makan ( $f_z$ ), kedalaman potong ( $a$ ), bahan benda kerja, bentuk pahat potong, *cutting fluid* dan



operator pengoperasian mesin. Ada beberapa jenis *cutting fluid* (cairan pendingin) yang digunakan dalam proses pemesinan, yaitu : *straight oils*, *soluble oils*, *semisynthetic fluids*, dan *Synthetic fluids* . Pada proses pemotongan logam, media pendingin (*cutting fluid*) memiliki fungsi diantaranya untuk memperpanjang umur pahat, mengurangi temperatur, membersihkan geram yang timbul akibat proses pemotongan, mengurangi terjadinya korosi pada mesin perkakas (Prayitno, 2015).

Minyak nabati merupakan jenis minyak yang terbuat dari tumbuhan yang memiliki kelebihan dari minyak bumi (*straight oils*) dimana minyak nabati merupakan sumber energi terbarukan yang dimana penggunaannya tiada batas, sedangkan minyak bumi penggunaannya terbatas. Minyak nabati merupakan sumber energi bersih karena menghasilkan tingkat polusi lebih kecil dibandingkan minyak bumi, Sehingga pada penelitian ini akan melakukan study **“Pengaplikasian Minyak Nabati Sebagai *Cutting Fluid* Proses *Side Milling* Pada Benda Kerja Baja Karbon Rendah”**.

### **Rumusan Masalah**

Kualitas suatu produk yang baik ditandai dengan kualitas permukaan komponen yang baik, Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan diantaranya kecepatan pemotongan ( $V_c$ ), gerak makan ( $f_z$ ), kedalaman pemotongan ( $a$ ). Maka perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kondisi pemotongan yang optimum agar mendapatkan hasil permukaan yang baik.

## Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang timbul maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, :

1. Mesin yang digunakan adalah mesin frais vertikal.
2. Jenis pahat yang digunakan adalah *end milling 4 flute* dengan diameter pahat 10 mm.
3. Benda kerja (*workpiece*) yang digunakan adalah baja karbon rendah dengan dimensi 95 mm x 95 mm x 25 mm.
4. Variasi yang digunakan pada penelitian ini ialah kecepatan pemotongan ( $V_c$ ), gerak makan ( $f_z$ ), dan kedalaman makan ( $a$ ).
5. Metode frais yang digunakan adalah *side milling*.
6. *Cutting fluid* yang digunakan dalam penelitian adalah minyak bunga matahari.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk menganalisis tingkat kekasaran permukaan pada baja karbon rendah hasil pemotongan dari proses *side milling* berdasarkan pengaruh variasi kecepatan pemotongan ( $V_c$ ), gerak makan ( $f_z$ ), dan kedalaman pemotongan ( $a$ ) dengan menggunakan *cutting fluid* minyak bunga matahari.

## Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Menambah ilmu pengetahuan mengenai proses pemesinan frais *side milling* terutama pada kekasaran permukaan.

2. Diharapkan dapat memperkaya kajian dan referensi mengenai proses pemesinan frais terutama *side milling* dan kekasaran permukaan dan faktor - faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan.

### **Sistematika Penulisan.**

Penulisan proposal ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga didapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain.

- BAB 1 : PENDAHULUAN**  
Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**  
Berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini.
- BAB 3 : METODELOGI PENELITIAN**  
Membahas tentang metode penelitian, peralatan dan bahan penelitian, dan prosedur penelitian
- BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN**  
Merupakan hasil penelitian sesuai dengan acuan yang bertujuan untuk mengetahui ketajaman dan keluasan wawasan penulis mengenai permasalahan yang dikaji.
- BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**  
Membahas tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

- 2 Semakin besar nilai kecepatan pemotongan ( $V_c$ ) yang digunakan maka semakin kecil nilai kekasaran permukaan ( $R_a$ ) yang dihasilkan.
- 3 Semakin besar nilai gerak makan ( $f_z$ ) yang digunakan maka semakin besar nilai kekasaran permukaan ( $R_a$ ) yang dihasilkan.
- 4 Semakin besar nilai kedalaman pemakanan ( $a$ ) yang digunakan maka semakin besar nilai kekasaran permukaan ( $R_a$ ) yang dihasilkan.

### Saran

- 1 Pada proses pemesinan sebaiknya menggunakan *cutting fluid* yang mengandung indeks viskositas tinggi, karena sangat berguna pada saat proses pemesinan sebagai media pendingin pada pahat dan benda kerja, menghasilkan kekasaran permukaan yang baik dan dapat memperpanjang umur pahat.
- 2 Pada proses *milling* tidak dianjurkan menggunakan kedalaman makan yang besar karena akan mempercepat keausan pahat dan kerusakan benda kerja.

## 2 DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S. A. dkk. (2014) '*Investigate the Effect of Using Sunflower Oil as a Lubricant During Turning Operation of Stainless Steel*', (April).
- Arifin, Achmad dan Nurdjito, A. (2016) 'Pengaruh Penggunaan *Work Preparation* Dan *Hand Out* Terhadap Kompetensi Praktik Membubut Mahasiswa', *Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, 39(1), pp. 99–108. doi: 10.17977/tk.v39i2.7780.
- Boothroyd, G. dan Knight, W. A. (1989) *Fundamentals of machining and machine tools*.



- Dwisetyowati, S. (2008) 'Bab ii dasar teori 2.1', pp. 6–53.
- Hermanto, S., Muawanah, A. dan Wardhani, P. (2010) 'Analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses pemanasan', *Jurnal Kimia Valensi*, 1(6), pp. 262–268.
- Nanualaitta, N. J. M. dan Lillipaly, E. R. M. A. P. (2012) 'Analisa Sifat Kekerasan Baja St-42 dengan Pengaruh Besarnya Butiran Media Katalisator (Tulang Sapi/ CaCO<sub>3</sub>) melalui Proses Pengarbonan Padat (Pack Carburizing)', *Teknologi*, 9(1), pp. 985–994.
- Prayitno, luki. agung. (2015) 'Pengaruh Variasi Campuran Cairan Pendingin Terhadap Konsumsi Energi Dan Kekasaran Permukaan A1 6061 Pada Proses Bubut Kasar', *Digital Repository Universitas Jember SKRIPSI*, pp. 1–69.
- Rahdiyanta, D. (2010) 'Buku 3 Proses Frais ( *Milling* )', pp. 1–26.
- Robert, J. dkk. (2014) '*Acta Scientiarum Study of the application of sunflower oil in the process of drilling ABNT 1045 steel*', (2008), pp. 257–262. doi: 10.4025/actascitechnol.v36i2.19795.
- Rochim, T. (2007) *Proses Pemesinan buku 1: Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan*. 1st edn. Bandung: ITB.
- Sibghatullah, M. dan Alam, S. (2015) '*To Study The Surface Roughness And Chip Thickness During Machining Of Mild Steel ( AISI-1008 ) Using Vegetable Based Oil As a Cutting Fluid*', 4(7), pp. 2692–2696.
- Soedarmadji, W. dan Siswanto, E. (2015) 'Penerapan Konsep *Green Manufacturing* Pada Botol Minuman Kemasan Plastik', *Jemis*, 3(2), pp. 76–81.
- Sri Nugroho (2010) 'Karakterisasi Pahat Bubut *High Speed Steel* (Hss) Boehler Tipe Molibdenum (M2) Dan Tipe *Cold Work Tool Steel* (a8)', pp. 19–26.
- Sugiantoro, B. dan Setiyawan, K. (2015) 'Pengaruh Parameter Permesinan Pada Proses *Milling* Dengan Pendinginan Fluida Alami (Cold Natural Fluid) Terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 42', *Jurnal ITEKS*, 7(2), pp. 1–11. doi: 1978-2497.
- Surrianingsih, R. (2017) 'Aplikasi *Central Composite Design* Dalam Optimasi

Permesinan Magnesium AZ31', 31, pp. 1–81.

- Yanuar, H., Syarief, A. and Kusairi, A. (2014) 'Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam Vol . 03 No . 1 pp 27-33 , 2014 ISSN 2338-2236 Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Berbagai Media Pendingin ISSN 2338- 2236', 3(1), pp. 27–33.
- Yunus, M. *et al.* (2012) 'Analisa Parameter Kekasaran Permukaan Bahan Alumunium Jenis Al Mg Si 3 . 6082 DIN 1725 PADA', *Jurnal Austenit*, 4(April), pp. 33–38.

## 2 LAMPIRAN

Lampiran A.1 Data uji komposisi pahat

### PT. PUPUK SRIWIDJAJA



<b>LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN MATERIAL</b> LABORATORIUM NDT	DEPARTEMEN INSPEKSI TEKNIK
4 PPTJ 045	No. Dokumen Terkait :

No.Alat : --	User : --	P O K No. : --	C C. :
NamaAlat: Plate		Report No. : /LAB-TEK/18	