

**SKRIPSI**

**PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN  
TERHADAP DAYA PEMESINAN PADA PROSES  
FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN  
MINYAK KELAPA**



**MUHAMMAD ADAM AFRIANSYAH**

**03051181823107**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**



**SKRIPSI**

**PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN  
TERHADAP DAYA PEMESINAN PADA PROSES  
FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN  
MINYAK KELAPA**

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



**OLEH**

**MUHAMMAD ADAM AFRIANSYAH**

**03051181823107**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP  
DAYA PEMESINAN PADA PROSES FREIS MENGGUNAKAN  
CAIRAN PEMOTONGAN MINYAK KELAPA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**MUHAMMAD ADAM AFRIANSYAH**

**03051181823107**



Palembang, 14 Maret 2023

**Pembimbing Skripsi**



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



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

**Agenda No.** :  
**Diterima Tanggal** :  
**Paraf** :

---

---

## SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD ADAM AFRIANSYAH  
NIM : 03051181823107  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN  
TERHADAP DAYA PEMESINAN PADA  
PROSES FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN  
PEMOTONGAN MINYAK KELAPA  
DIBUAT TANGGAL : 11 JULI 2022  
SELESAI TANGGAL : 8 MEI 2023


Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Palembang, Mei 2023

**Pembimbing Skripsi**



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





## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Daya Pemesinan Pada Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan Minyak Kelapa” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Maret 2023.

Palembang, Maret 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.  
NIP. 197209021997021001

Sekretaris :

2. M. A. Ade Saputra, S.T., M.T.  
NIP. 198711302019031006

Anggota :

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



Palembang, April 2023

Memeriksa dan Menyetujui,

Pembimbing Skripsi



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





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Sidang Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Daya Pemesinan Pada Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan Minyak Kelapa”.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam proses penyelesaian Skripsi ini. Terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua serta keluarga yang selalu memberi support kepada penulis serta doa yang tulus untuk penulis.
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 Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi, serta banyak memberikan sarana kepada penulis dari awal hingga skripsi ini selesai.
5. Bapak Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Seluruh teman dan sahabat yang telah memberi dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki.

Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini kedepannya akan sangat membantu. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi

ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Palembang, Mei 2023



Muhammad Adam Afriansyah  
NIM. 03051181823107

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Adam Afriansyah

NIM : 03051181823107

Judul : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Daya Pemesinan Pada  
Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan Minyak Kelapa

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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Mei 2023



Muhammad Adam Afriansyah  
NIM. 03051181823107



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Adam Afriansyah

NIM : 03051181823107

Judul : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Daya Pemesinan Pada  
Proses Freis Menggunakan Cairan Pemotongan Minyak Kelapa

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya 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 dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Mei 2023



Muhammad Adam Afriansyah  
NIM. 03051181823107





## RINGKASAN

### PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP DAYA PEMESINAN PADA PROSES FREIS MENGGUNAKAN CAIRAN PEMOTONGAN MINYAK KELAPA

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, Mei 2023

Muhammad Adam Afriansyah, dibimbing oleh Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.  
xxix + 54 halaman, 8 tabel, 16 gambar, 6 lampiran

#### RINGKASAN

Proses pemesinan merupakan proses pembuatan suatu produk yang memanfaatkan gerak *relative* antara pahat dan benda kerja. Akibat adanya gerak *relative* ini, bagian dari produksi akan dibuang melalui mekanisme pergeseran (*shearing*). Gaya untuk pergeseran yang diberikan oleh pahat supaya proses dapat berlangsung pada hakikatnya harus melebihi kekuatan geser yang dimiliki oleh bahan benda kerja. Oleh sebab itu dibutuhkan daya yang cukup agar kekuatan geser yang diberikan oleh pahat dapat menyebabkan terbentuknya geram (material buangan). Pada umumnya daya ini didapat dari hasil konversi energi listrik sebagai sumber daya utama suatu mesin perkakas menjadi daya mekanik yang disalurkan melalui pahat/spindel. Besarnya gaya dan daya pemotongan merupakan informasi yang sangat diperlukan dalam perencanaan mesin perkakas, karena hal ini merupakan titik tolak setiap perhitungan dan analisa perencanaan bagi setiap jenis mesin perkakas. Demikian pula halnya dalam perencanaan proses pemesinan, dimana gaya dan daya pemotongan akan merupakan faktor kendala yang perlu diperhitungkan. Dalam kondisi pemotongan dapat direncanakan, dan dari hasil perhitungan daya pemotongan maka didapat ditentukan ukuran/kemampuan mesin perkakas yang akan dipilih, atau mungkin juga diperlukan modifikasi kondisi pemotongan tersebut berhubungan dengan keterbatasan daya yang tersedia. Penelitian ini bertujuan Menganalisis optimasi pengaruh parameter terhadap daya

pemesinan ( $N$ ) pada proses *face milling* dengan pemberian cairan pemotongan menggunakan minyak kelapa yang dicampurkan nanopartikel dengan teknik *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan menganalisis daya pemesinan yang dibutuhkan selama proses pemesinan agar dapat mengetahui besarnya konsumsi daya yang diperlukan untuk suatu proses pemesinan. Parameter pemesinan freis yang divariasikan adalah kecepatan potong, gerak makan, dan kedalaman makan. Matriks ortogonal  $L_9(3^3)$  desain eksperimental Taguchi, rasio *signal-to-noise*, dan analisis varian (ANOVA) digunakan untuk menganalisis dampak dari parameter pemesinan tersebut. Hasil penelitian yang telah dilakukan kemudian diolah menggunakan *software Minitab* sehingga diperoleh Hasil daya pemesinan *minimum*  $N_{min}$  memiliki nilai rata-rata 791,8 sampai 822,9 Watt dan *SNR* sebesar -57,9723 sampai -58,3069 dB. Sedangkan nilai daya pemesinan *maximum*  $N_{max}$  memiliki nilai rata-rata 802,7 sampai 830,7 Watt dan *SNR* sebesar -58,0911 sampai -58,3889 dB. Terakhir nilai daya pemesinan rerata  $N_{rerata}$  memiliki nilai rata-rata 797,3 sampai 826,8 Watt dan *SNR* sebesar -58,0322 sampai -58,3481 dB. Data ANOVA yang didapatkan pada pengujian daya pemesinan  $N$  berupa parameter proses pemesinan freis terbaik ada pada kecepatan potong ( $V_c$ ) level 1 (16,3 m/min), gerak makan ( $f_z$ ) level 2 (0,051 mm/gigi), dan kedalaman makan axial ( $a_x$ ) level 2 (0,75 mm).

Kata Kunci : daya pemesinan, metode taguchi, nanopartikel

Kepustakaan : 16 (2018-2022)

## SUMMARY

### THE EFFECT OF CUTTING PARAMETERS ON MACHINING POWER IN THE FREIS PROCESS USING COCONUT OIL CUTTING FLUID

Scientific Writing in the form of a Thesis, Mei 2023

Muhammad Adam Afriansyah, supervised of Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.  
xxix + 54 pages, 8 tables, 16 figures, 6 attachment

## SUMMARY

The machining process is the process of making a product that utilizes the relative motion between the tool and the workpiece. As a result of this relative motion, part of the production will be discarded through a shifting mechanism (shearing). The shear force provided by the tool so that the process can take place must substantially exceed the shear strength possessed by the workpiece material. Therefore, sufficient power is needed so that the shear strength provided by the chisel can cause the formation of chips (waste material). In general, this power is obtained from the conversion of electrical energy as the main power source for machine tools into mechanical power which is channeled through a chisel/spindle. The amount of force and cutting power is information that is very necessary in machine tool planning, because this is the starting point for every planning calculation and analysis for every type of machine tool. Likewise in planning machining processes, where forces and cutting power are constraining factors that need to be taken into account. The cutting conditions can be planned, and from the results of the calculation of the cutting power, it is possible to determine the size/capability of the machine tool to be selected, or it may also be necessary to modify the cutting conditions in connection with the limited power available. This study aims to analyze the

optimization of the influence of parameters on machining power ( $N$ ) in the face milling process by administering a cutting fluid using coconut oil mixed with nanoparticles using the Minimum Quantity Lubrication (MQL) technique and analyze the required machining power during the machining process and be able to determine the amount of power consumption required for a machining process. The milling machining parameters that are varied are cutting speed, feeding motion, and feeding depth. The  $L_9(3^3)$  orthogonal matrix of Taguchi's experimental design, signal-to-noise ratio, and analysis of variance (ANOVA) were used to analyze the impact of these machining parameters. The results of the research that has been carried out are then processed using Minitab software so that the minimum machining power  $N_{min}$  has an average value of 791.8 to 822.9 Watt and an  $SNR$  of -57.9723 to -58.3069 dB. While the value of the maximum machining power  $N_{max}$  has an average value of 802.7 to 830.7 Watt and an  $SNR$  of -58.0911 to -58.3889 dB. Finally, the average machining power value  $N_{rerata}$  has an average value of 797.3 to 826.8 Watt and an  $SNR$  of -58.0322 to -58.3481 dB. ANOVA data obtained from the  $N$  machining power test in the form of the best milling machining process parameters are at cutting speed ( $V_c$ ) level 1 (16.3 m/min), feed motion ( $f_z$ ) level 2 (0.051 mm/tooth), and feeding depth axial ( $a_x$ ) level 2 (0.75 mm).

Keywords : machining power, taguchi method, nanoparticles

Literatures : 16 (2018-2022)

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
SKRIPSI.....	vii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
RINGKASAN .....	xvii
SUMMARY .....	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR .....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxix
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1    Proses Pemesinan .....	5
2.1.1    Klasifikasi Proses Pemesinan.....	6
2.2    Mesin Freis.....	7
2.2.1    Proses Freis .....	8
2.2.2    Klasifikasi Proses Freis .....	8
2.2.3    Metode Proses Freis .....	9
2.2.4    Jenis-jenis Mesin Freis .....	10
2.2.5    Parameter Proses Freis .....	12
2.3    Nanofluida.....	13
2.4    Nanopartikel.....	14

2.4.1	MoS <sub>2</sub> .....	14
2.5	Benda Kerja .....	15
2.6	Daya Pemotongan/Pemesinan .....	15
2.6.1	Alat Ukur <i>Tang Ampere</i> .....	15
2.6.2	Segitiga Daya.....	16
2.6.3	Parameter Daya Pemotongan.....	17
2.7	Metode <i>Taguchi</i> .....	19
2.7.1	Tahapan dalam Metode <i>Taguchi</i> .....	20
2.7.2	Proses <i>Taguchi</i> .....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		23
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	23
3.2	Studi Literatur.....	24
3.3	Alat dan Bahan Uji .....	24
3.3.1	Mesin Freis .....	24
3.3.2	<i>Minimum Quantity Lubrication</i> .....	25
3.3.3	<i>Magnetic Stirrer</i> .....	25
3.3.4	Nanopartikel .....	25
3.3.5	Cairan Pemotongan.....	26
3.3.6	Baja AISI 1045 .....	26
3.3.7	Pahat <i>End Mill</i> .....	27
3.4	Alat Pengujian Daya Pemesinan .....	27
3.5	Pengukuran Viskositas Cairan Pemotongan.....	28
3.6	Prosedur Pengujian .....	29
3.6.1	Proses Freis .....	29
3.6.2	Pengolahan dan Analisis Data .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil Pengujian Daya Pemesinan .....	31
4.2	Hasil.....	32
4.2.1	<i>Analysis of Variance (ANOVA)</i> .....	33
4.2.2	<i>Mean dan S/N Ratio</i> .....	33
4.2.3	ANOVA terhadap Mean Response dari Setiap Faktor dan Level ...	35
4.2.4	ANOVA terhadap <i>Mean Response</i> dari Setiap Faktor SNR .....	39
4.2.5	<i>Optimum Level</i> .....	43
4.3	Pembahasan .....	44

4.3.1	Pengaruh Parameter Pemesinan terhadap Daya Pemesinan .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....		49
LAMPIRAN.....		51





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.2 <i>Magnetic Stirrer</i> .....	25
Gambar 3.3 Nanopartikel MoS <sub>2</sub> .....	26
Gambar 3.4 Minyak Kelapa dan Nanopartikel MoS <sub>2</sub> .....	26
Gambar 3.5 Benda Kerja Baja AISI 1045.....	27
Gambar 3.6 Pahat <i>end mill</i> karbida .....	27
Gambar 3.7 Alat Uji Daya Pemesinan .....	28
Gambar 4.1 Grafik <i>Main Effect for Means</i> Pengujian <i>Minimum</i> Daya Pemesinan .....	37
Gambar 4.2 Grafik <i>Main Effect for Means</i> Pengujian <i>Maximum</i> Daya Pemesinan .....	38
Gambar 4.3 Grafik <i>Main Effect for Means</i> Pengujian Rata-rata Daya Pemesinan	39
Gambar 4.4 <i>SNR Response Graph</i> Pengujian <i>Minimum</i> Daya Pemesinan .....	41
Gambar 4.5 <i>SNR Response Graph</i> Pengujian <i>Maximum</i> Daya Pemesinan.....	42
Gambar 4.6 <i>SNR Response Graph</i> Pengujian Rata-rata Daya Pemesinan .....	43
Gambar 4.7 Pengaruh Kecepatan Potong.....	44
Gambar 4.8 Pengaruh Gerak Makan .....	45
Gambar 4.9 Pengaruh Kedalaman Makan.....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Freis .....	24
Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Viskositas.....	28
Tabel 3.3 Kondisi Pemesinan yang dipilih untuk Pengambilan Data Pengujian ..	30
Tabel 4.1 Hasil Daya Pemesinan.....	32
Tabel 4.2 <i>Mean</i> dan SNR.....	34
Tabel 4.3 <i>Mean Response Table</i> .....	37
Tabel 4.4 <i>SNR Response Table</i> .....	41
Tabel 4.5 Setting Level Optimum.....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nanopartikel MoS <sub>2</sub> dan minyak kelapa Barco.....	51
Lampiran 2 Pengujian viskositas.....	51
Lampiran 3 Persiapan pahat dan nanopartikel .....	52
Lampiran 4 Proses freis dan hasil freis .....	52
Lampiran 5 Pengukuran daya pemesinan.....	53
Lampiran 6 Surat keterangan pengujian viskositas.....	54



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses pemesinan merupakan proses pembuatan suatu produk yang memanfaatkan gerak *relative* antara pahat dan benda kerja. Akibat adanya gerak *relative* ini, bagian dari produksi akan dibuang melalui mekanisme pergeseran (*shearing*). Gaya untuk pergeseran yang diberikan oleh pahat supaya proses dapat berlangsung pada hakikatnya harus melebihi kekuatan geser yang dimiliki oleh bahan benda kerja. Oleh sebab itu dibutuhkan daya yang cukup agar kekuatan geser yang diberikan oleh pahat dapat menyebabkan terbentuknya geram (material buangan). Pada umumnya daya ini didapat dari hasil konversi energi listrik sebagai sumber daya utama suatu mesin perkakas menjadi daya mekanik yang disalurkan melalui pahat/spindel (Mulyadi, 2015).

Besarnya gaya dan daya pemotongan merupakan informasi yang sangat diperlukan dalam perencanaan mesin perkakas, karena hal ini merupakan titik tolak setiap perhitungan dan analisa perencanaan bagi setiap jenis mesin perkakas. Demikian pula halnya dalam perencanaan proses pemesinan, dimana gaya dan daya pemotongan akan merupakan faktor kendala yang perlu diperhitungkan. Dalam kondisi pemotongan dapat direncanakan, dan dari hasil perhitungan daya pemotongan maka didapat ditentukan ukuran/kemampuan mesin perkakas yang akan dipilih, atau mungkin juga diperlukan modifikasi kondisi pemotongan tersebut berhubungan dengan keterbatasan daya yang tersedia (Rochim, 2007).

Konsep nanofluida pertama kali dikemukakan dalam penelitian di Laboratorium Nasional Argonne Choi dan Eastman (1995) adalah orang pertama yang menyebut fluida dengan partikel berdimensi nanometer tersuspensi di dalam fluida sebagai “Nano-Fluid” yang semakin terkenal. Nanofluida merupakan fluida berukuran nano mengandung partikel yang tersebar dalam

cairan konvensional seperti air, etilen glikol, propilen glikol, minyak pendingin, dan lain-lain. Penyisipan partikel nano ini (dapat terbuat dari logam, non-logam, oksida, atau senyawa lain) dalam cairan tradisional mempengaruhi sifat termofisik dan dapat mengubah karakteristik cairan dasar. Pada dasarnya, cairan jenis ini mempunyai konduktivitas termal yang sangat tinggi dibandingkan cairan konvensional, maka nanofluida digunakan untuk memperbaiki kinerja dalam perpindahan panas agar lebih baik (Mahat, dkk., 2018).

Nanopartikel adalah suatu padatan yang sangat kecil, ukuran nanopartikel tersebut antara 1 nm sampai dengan 100 nm. Partikel berukuran nano terdiri atas 10 sampai dengan 100.000 atom-atom penyusun. Nanopartikel memiliki sifat-sifat yang tidak biasa dengan ukuran yang sangat kecil yaitu 0,1-100 nm, yang akan memberikan sifat fisik, mekanik, elektronik, magnetik dan sifat kimia yang unik juga berbeda dengan partikel yang berukuran lebih besar (Abdassah, 2017).

Cairan pemotongan dapat mengurangi panas, gesekan, dan membersihkan geram sisa pemotongan sehingga dapat meningkatkan ketelitian dimensi dan geometri, kehalusan permukaan serta umur pahat (Hariyadi, 2020).

MQL (*Minimum Quantity Lubrications*) sering disebut sebagai pemesinan kering, yaitu penyemprotan dengan jumlah fluida yang kecil (50-500 ml/jam) disemprotkan ke daerah pemotongan (Pal, Chatha dan Sidhu, 2021). MQL merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi biaya produksi dan menerapkan proses pemesinan yang ramah lingkungan. MQL dengan minimum cairan tetapi tetap dapat memberikan fungsi pendinginan dan pelumasan yang baik. Kelebihan metode ini dibandingkan dengan flood lubrication adalah pencapaian temperatur pemotongan optimal memberikan machinability yang baik pada benda kerja. Pemberian cairan pendingin ini ditentukan secara manual dan cenderung konstan terhadap perubahan parameter pemesinan, seperti kecepatan potong, kecepatan pemakanan, jenis material, dan lain-lain. (Handoyo, 2015)

Berdasarkan latar belakang di atas penelitian ini untuk menganalisa optimasi pengaruh parameter pemotongan terhadap daya pemesinan pada proses freis menggunakan minyak kelapa yang dicampur nanopartikel sebagai cairan pemotongan.



## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah menganalisa optimasi pengaruh parameter pemotongan terhadap daya pemesinan pada proses freis.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Mesin yang akan digunakan pada penelitian ini adalah mesin freis konvensional.
2. Jenis pahat yang akan digunakan pada penelitian kali ini yaitu pahat *end milling 4 flute* karbida dengan ukuran diameternya 10mm.
3. Material yang akan digunakan adalah baja karbon sedang AISI 1045.
4. Metode proses freis yang akan digunakan yaitu *face milling* dengan arah pemotongan *down milling*.
5. Variasi pemotongan yang digunakan adalah kecepatan pemotongan ( $V_c$ ) dan gerak makan ( $f_z$ ) dengan kedalaman makan ( $a_{axial}$ ) konstan.
6. Laju aliran nanofluida yang digunakan adalah 50ml/jam.
7. Parameter yang dipakai yaitu daya pemotongan ( $N$ ).
8. Penggunaan Nanopartikel MoS<sub>2</sub>.
9. Parameter Daya pemotongan yang digunakan adalah daya pemesinan ( $N$ ).
10. Data yang didapatkan akan diolah menggunakan metode *Taguchi* dan *Software* pengolahan data yang digunakan adalah *Microsoft Excel* dan *Minitab 19*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut, yaitu.

1. Menganalisis optimasi pengaruh parameter terhadap daya pemesinan ( $N$ ) pada proses *face milling* dengan pemberian cairan pemotongan menggunakan minyak kelapa yang dicampurkan nanopartikel dengan teknik *Minimum Quantity Lubrication* (MQL).
2. Menganalisis daya pemesinan yang dibutuhkan selama proses pemesinan dan dapat mengetahui besarnya konsumsi daya yang diperlukan untuk suatu proses pemesinan.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu manufaktur di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bentuk penerapan *green machining* atau pemesinan yang lebih ramah terhadap lingkungan.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi pada penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M. (2017) 'Nanopartikel dengan gelas ionik', *Jurnal Farmaka*, 15(1), pp. 45–52.
- Ali, R.A. dkk. (2019) 'Multi-response optimization of face milling performance considering tool path strategies in machining of Al-2024', *Materials*, 12(7). Available at: <https://doi.org/10.3390/ma12071013>.
- Anggraini, D., Dewi, S.K. and Saputro, T.E. (2015) 'Aplikasi Metode Taguchi Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving', *Jurnal Teknik Industri*, 16(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol16.no1.1-9>.
- Ansyori, A. (2020) 'Pengaruh kecepatan potong dan makan terhadap umur pahat pada pemesian freis paduan magnesium', *Mechanical: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(1).
- Brier, J. dan lia dwi jayanti (2020) *Handbook of Electric Power Calculations*. Available at: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.
- Butarbutar, M. dan Riyanto, M. (2019) 'Manajemen Sisi Beban dan Optimalisasi Tingkat Konsumsi Energi', *Elkha*, 10(1), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.26418/elkha.v10i1.25331>.
- Dong, P.Q., Duc, T.M. dan Long, T.T. (2019) 'Performance evaluation of mql hard milling of skd 11 tool steel using mos2 nanofluid', *Metals*, 9(6). Available at: <https://doi.org/10.3390/met9060658>.
- Handoyo, Y., 2015. Pengaruh Quenching Dan Tempering Pada Baja JIS Grade S45C Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Crankshaft. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 3, 102–115.
- Hara, A., Gede, N. dan Poeng, R. (2022) 'Pengaruh Pemoangan Dengan Dan Tanpa Cairan Pendingin Terhadap Daya Potong Pada Proses Turning Alfred', *Jurnal Poros Teknik Mesin Volume 5 Nomor 2*, 10(1), pp. 1–52. Available at: <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>.
- Hariyadi, U. (2020). Cairan Pendingin. News.Ge, <https://news.ge/anakliis-porti-aris-qveynis-momava>.
- Mahat, R., Rawi, N. A., Mohd Kasim, A. R., dan Shafie, S. (2018). Mixed convection flow of viscoelastic nanofluid past a horizontal circular cylinder with viscous dissipation. *Sains Malaysiana*, 47(7), 1617–1623. <https://doi.org/10.17576/jsm-2018-4707-33>.
- Mataram, N., Saputra, S.R. dan Setiyawan, K. (2020) 'Optimasi Parameter Proses Milling dengan Pendinginan Fluida Alami ( Cold Natural Fluid ) terhadap Kualitas Permesinan Baja ST 42 dengan Metode Taguchi',

2020(Senastika).

- Mulyadi, I.H., 2015. Kontribusi Pengaruh Kekasaran Permukaan dan Keausan Pahat Terhadap Konsumsi Energi Listrik Langsung Pada Proses Pemesinan Dingin dan Kering : Studi Kasus Proses Skrap Baja ST 37 ( Baja Karbon 50 Universitas Sriwijaya Rendah ) 37, 1–10.
- Pal, A., Chatha, S.S. dan Sidhu, H.S. (2021) ‘Performance evaluation of the minimum quantity lubrication with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- mixed vegetable-oil-based cutting fluid in drilling of AISI 321 stainless steel’, *Journal of Manufacturing Processes*, 66(November 2019), pp. 238–249. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2021.04.024>.
- Patole, P.B. dan Kulkarni, V. V. (2018) ‘Prediction of surface roughness and cutting force under MQL turning of AISI 4340 with nano fluid by using response surface methodology’, *Manufacturing Review*, 5. Available at: <https://doi.org/10.1051/mfreview/2018002>.
- Putra, B. D. A. (2018). Pembuatan Instrumen Dinamometer Pada Mesin Frais Untuk Mengukur Gaya Potong. In s. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rahdiyanta, D. (2010a). Buku 1 Materi Kuliah Proses Pemesinan. Materi Kuliah Proses Pemesinan, 1–17. Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahdiyanta, D. (2010b). Proses Frais. In Proses Pemesinan Frais (Milling) (Vol. 3, Issue 2). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rochim, T., 2007. Proses Pemesinan buku 1: Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan 1st ed., Bandung: ITB.
- Saragi, T., Permana, B., Saputri, M., Safriani, L., Rahayu, I., dan Risdiana, R. (2017). Sintesis Nanopartikel Magnetik dengan Metode Kopresipitasi. *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*, 7(02), 17–20.
- Suhardjono. (2017). 'Pengelompokan Proses Pemesinan Menggunakan Prinsip Pemotongan Logam', *Journal Edm Indon*.
- Syawal, eko rosal. (2019). Mesin CNC. Politeknik Bosowa, 1(123456), 5–6.
- Tosun, n., Rostam, s. dan Rasul, S. (2016) ‘Use of Nano Cutting Fluid in Machining’, (August), pp. 17-21. Available, at: <https://doi.org/10.15224/978-1-63248-102-3-43>.
- Widiyawati, S. dkk. (2020) ‘Pengaruh Penggunaan Cairan Pendingin (Coolant) Terhadap Keausan Pahat Bubut Hss’, *Jurnal Rekayasa Mesin*, 11(3), pp. 467–475.