

SKRIPSI

**PENGATURAN KAPASITAS CAIRAN
PEMOTONGAN PEMESINAN PADA ALAT
MINIMUM QUANTITY LUBRICATION (MQL)
DAN PENGUJIANNYA PADA PROSES FREIS**



MOHAMMAD YULIANTO RAJASAHAWANDA

03051181621118

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

SKRIPSI

**PENGATURAN KAPASITAS CAIRAN
PEMOTONGAN PEMESINAN PADA ALAT
MINIMUM QUANTITY LUBRICATION (MQL)
DAN PENGUJIANNYA PADA PROSES FREIS**

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



**OLEH
MOHAMMAD YULIANTO RAJASAHAWANDA
03051181621118**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGATURAN KAPASITAS CAIRAN PEMOTONGAN
PEMESINAN PADA ALAT *MINIMUM QUANTITY
LUBRICATION* (MQL) DAN PENGUJIANNYA PADA
PROSES FREIS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**MOHAMMAD YULIANTO RAJASAHAWANDA
03051181621118**

Indralaya, Juni 2021

Pembimbing Skripsi



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

Mengetahui,
(Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : MOHAMMAD YULIANTO RAJASAHAWANDA
NIM : 03051181621118
JUDUL : PENGATURAN KAPASITAS CAIRAN PEMOTONGAN
PEMESINAN PADA ALAT *MINIMUM QUANTITY
LUBRICATION* (MQL) DAN PENGUJIANNYA PADA
PROSES FREIS
DIBERIKAN : SEPTEMBER 2019
SELESAI : JULI 2021

Indralaya, Juni 2021

Pembimbing Skripsi



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

Mengetahui,
(Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaturan Kapasitas Cairan Pemotongan Pemesinan pada Alat *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan Pengujiannya pada Proses Freis” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juni 2021.

Indralaya, 23 Juni 2021

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi


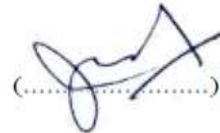
Ketua Penguji:

1. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. (9 juli 2021)
NIP. 197909272003121004



Anggota :

2. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D. (10 juli 2021)
NIP. 197705072001121001
3. Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D. (5 juli 2021)
NIP. 198105102008011005



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini sebagai Tugas Akhir untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang berjudul “Pengaturan Kapasitas Cairan Pemotongan Pemesinan pada Alat *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan Pengujiannya pada Proses Freis”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini.

1. Mustawijaya dan Nasrowati selaku Orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Dr. Muhammad Yanis S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing.
3. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Amir Arifin, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D selaku Pembina Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Nurhabibah Paramitha Eka Utami S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang selalu membantu memberikan wawasan ilmu pengetahuan.
8. Karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang selalu memberikan kemudahan dalam mengurus berkas.
9. Teman-teman seluruh Teknik Mesin unsri yang selalu membantu selama perkuliahan.
10. Sahabat & Saudara dari SMKN 2 (Rolan, Imam) yang selalu mensupport dan menceramahi untuk segera menyelesaikan perkuliahan.

11. Puspa Indah Wulandari selaku wanita yang selalu mensupport, memperhatikan dan menegurku.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan keahlian yang ada. Meskipun demikian, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembelajaran khususnya pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 14 Juni 2021



Mohammad Yulianto Rajasahawanda

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Yulianto Rajasahawanda
NIM : 03051181621118
Judul : Pengaturan Kapasitas Cairan Pemotongan Pemesinan
pada Alat *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan
Pengujiannya pada Proses Freis

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.

Indralaya, Juli 2021



Mohammad Yulianto Rajasahawanda
NIM. 03051181621118



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Yulianto Rajasahawanda
NIM : 03051181621118
Judul : Pengaturan Kapasitas Cairan Pemotongan Pemesinan
pada Alat *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan
Pengujiannya pada Proses Freis

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.

Indralaya, Juli 2021



Mohammad Yulianto Rajasahawanda
NIM. 03051181621118

RINGKASAN

PENGATURAN KAPASITAS CAIRAN PEMOTONGAN PEMESINAN PADA ALAT *MINIMUM QUANTITY LUBRICATION* (MQL) DAN PENGUJIANNYA PADA PROSES FREIS

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, Juli 2021

Mohammad Yulianto R.H : Dibimbing oleh Dr. Muhammad Yanis S.T.,M.T.

SETTING THE CAPACITY OF THE MACHINING CUTTING FLUID ON THE *MINIMUM QUANTITY LUBRICATION* (MQL) AND ITS TESTING ON THE MILLING PROCESS

XXVII + 52 halaman, 6 tabel, 23 gambar, 2 Lampiran

RINGKASAN

Minimum Quantity Lubrication (MQL) merupakan metode pemberian cairan pemotongan pada pemesinan dengan kapasitas minimum. Metode ini mengontrol jumlah keluaran cairan pelumas tetapi tetap menghasilkan kualitas yang optimal. Pada penelitian ini dilakukan percobaan terhadap alat MQL untuk menentukan keluaran volume minyak dengan variasi bukaan valve yaitu $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{4}{4}$. *Cutting fluid* yang digunakan pada penelitian berjenis minyak nabati yaitu minyak kelapa merk barco. Selain menguji alat MQL, penelitian ini juga melakukan percobaan alat MQL dalam proses pemesinan frais untuk mendapatkan nilai hasil kekasaran permukaan dengan tujuan mencari pengaruh alat MQL terhadap nilai kekasaran permukaan tersebut. Benda kerja yang digunakan adalah Baja AISI 1045. Variabel yang digunakan adalah kecepatan potong (V_c), gerak makan (f_z) dan kedalaman potong (a). Dengan rincian parameter sebagai berikut : kecepatan potong 8,9; 23,7; 38,5 m/min, gerak makan 0,0365; 0,0695; 0,1025 mm/tooth dan kedalaman potong 0,4 mm. Berdasarkan grafik hasil pengujian alat MQL bahwa yang menyebabkan nilai hasil keluaran volume minyak menjadi besar itu dikarenakan pengaruh bukaan valve, selain itu mekanisme kerja dari nozzle tersebut juga mempengaruhi besaran nilai hasil keluaran volume minyak pada

awal pengujian, semakin besar bukaan valve maka semakin besar nilai keluaran volume minyak yang dihasilkan. Dari perbedaan mekanisme kerja menyebabkan nilai keluaran volume minyak pada alat MQL pertama berhasil mencapai kategori MQL yang baik daripada nilai keluaran volume minyak pada alat MQL kedua. Berdasarkan grafik hasil pengujian alat MQL pada proses pemesinan dapat disimpulkan bahwa pengaruh dari kecepatan potong terhadap kekasaran permukaan berbanding terbalik, semakin besar kecepatan potong maka semakin kecil nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan dan sebaliknya, sedangkan pengaruh dari gerak makan terhadap kekasaran permukaan berbanding lurus, semakin besar gerak makan maka semakin besar nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan. Nilai hasil kekasaran permukaan yang diperoleh dari proses pemesinan dengan bantuan alat MQL didapati yang mempengaruhi hasil kekasaran permukaan yang lebih halus adalah kecepatan potong, yang dimana dari nilai hasil kekasaran permukaan yang disebabkan kecepatan potong, nilainya sangat mendekati nilai standar terkecil kekasaran permukaan dibandingkan pengaruh dari gerak makan yang nilainya standar menengah kekasaran permukaan.

Kata Kunci : *Minimum Quantity Lubrication*, MQL, Cairan Pemoangan, Kekasaran Permukaan

Kepustakaan : 21 (2005-2020)

SUMMARY

SETTING THE CAPACITY OF THE MACHINING CUTTING FLUID ON THE *MINIMUM QUANTITY LUBRICATION* (MQL) AND ITS TESTING ON THE MILLING PROCESS

Scientific writing in the form of Thesis, Juli 2021

Mohammad Yulianto R.H : Supervised of Dr. Muhammad Yanis S.T.,M.T.

PENGATURAN KAPASITAS CAIRAN PEMOTONGAN PEMESINAN PADA ALAT *MINIMUM QUANTITY LUBRICATION* (MQL) DAN PENGUJIANNYA PADA PROSES FREIS

XXVII + 52 pages, 6 tables, 23 images, 2 attachment

SUMMARY

Minimum Quantity Lubrication (MQL) is a method of applying cutting fluid to machining with a minimum capacity. This method controls the amount of lubricating fluid output but still produces optimal quality. In this study, an experiment was conducted on the MQL tool to determine the oil volume output with variations in valve openings, namely $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, and $\frac{4}{4}$. The cutting fluid used in this research is vegetable oil, namely Barco brand coconut oil. In addition to testing the MQL tool, this study also experimented with the MQL tool in the milling process to get the surface roughness value with the aim of finding the effect of the MQL tool on the surface roughness value. The workpiece used is AISI 1045 Steel. The variables used are cutting speed (V_c), feeding motion (f_z) and depth of cut (a). With detailed parameters as follows: cutting speed 8.9; 23.7; 38.5 m/min, feeding motion 0.0365; 0.0695; 0.1025 mm/tooth and a depth of cut of 0.4 mm. Based on the graph of the MQL test results, what causes the output value of the oil volume to be large is due to the influence of the valve opening, besides the working mechanism of the nozzle also affects the value of the output value of the oil volume at the beginning of the test, the larger the valve opening, the greater the output value. volume of oil produced. The difference in working mechanism causes the oil volume

output value on the first MQL tool to achieve a good MQL category than the oil volume output value on the second MQL tool. Based on the graph of the results of testing the MQL tool in the machining process, it can be concluded that the effect of cutting speed on surface roughness is inversely proportional, the greater the cutting speed, the smaller the surface roughness value produced and vice versa, while the effect of feeding motion on surface roughness is directly proportional, the greater motion, the greater the value of the resulting surface roughness. The resultant value of surface roughness obtained from the machining process with the help of the MQL tool was found to affect the results of smoother surface roughness is cutting speed, which from the value of surface roughness due to cutting speed, the value is very close to the smallest standard value of surface roughness compared to the effect of motion. eat the value of medium standard of surface roughness.

Keyword : *Minimum Quantity Lubrication, MQL, Cutting Fluid, Surface Roughness*

Literacture : 21 (2005-2020)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	iii
Halaman Pengesahan.....	v
Halaman Persetujuan.....	ix
Kata Pengantar	xi
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	viii
Halaman Pernyataan Integritas.....	xv
Ringkasan	xvii
Summary	xix
Daftar Isi.....	xxi
Daftar Gambar.....	xxiii
Daftar Tabel.....	xxv
Daftar Lampiran	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Fluida</i>	5
2.2 <i>Cutting Fluid</i>	6
2.2.1 Jenis-jenis <i>Cutting Fluid</i>	7
2.3 Cara Pemakaian <i>Cutting Fluid</i>	9
2.4 <i>Minimum Quantity Lubrication (MQL)</i>	10
2.5 Proses Pemesinan	11
2.6 Proses Pemesinan Frais	12
2.6.1 <i>Face Milling</i>	12
2.6.1 <i>Side Milling</i>	13
2.6.2 <i>End Milling</i>	14

2.7	Elemen Dasar Pemesinan Frais (<i>Milling</i>).....	14
2.8	Pahat/Pisau Frais	16
2.9	Alat Potong (<i>Cutting Tool</i>).....	17
2.10	Benda Kerja (<i>Workpiece</i>).....	18
2.11	Material Pahat	18
2.11.1	<i>High Speed Steel</i>	19
2.11.2	Karbida	19
2.12	Baja.....	19
2.12.1	Baja Karbon.....	20
2.13	Kekasaran Permukaan	20
2.14	Parameter Kekasaran Permukaan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Prosedur Penelitian.....	23
3.2	Studi Literatur	24
3.3	Rancangan Alat <i>Minimum Quantity Lubrication</i>	24
3.4	Pengujian Alat	25
3.4.1	Prosedur Pengujian.....	25
3.4.2	Alat dan Bahan Pengujian alat MQL	26
3.4.3	Skematik Pengujian alat MQL	26
3.5	Pengukuran Kekasaran Permukaan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil Pengujian Alat <i>MQL</i>	29
4.2	Perbandingan Nilai Keluaran Volume Minyak MQL	40
4.3	Hasil Kekasaran Pemukaan.....	42
BAB V KESIMPULAN		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		47
LAMPIRAN		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Jenis-jenis <i>Cutting Fluid</i> (1. <i>Cutting fluid</i> sintetik, 2. <i>Cutiing fluid</i> Semi sintetik, 3. <i>Cutting fluid</i> mikro emulsi, 4. <i>Cutting fluid</i> emulsi, 5. <i>Cutting fluid Straight Oil</i>) (Eon, 2019).....	7
Gambar 2-2. Contoh Rangkaian alat MQL.....	11
Gambar 2-3. Klasifikasi proses frais : frais muka (face milling), dan frais jari (end milling) (Yanuar et al., 2014).....	12
Gambar 2-4. Face Milling (Yanuar et al., 2014).....	13
Gambar 2-5. Side Milling (MikronTool, 2015)	13
Gambar 2-6. End Milling (Yanuar et al., 2014).....	14
Gambar 2-7. Proses Frais dengan pahat perataan (Salma, 2019).....	15
Gambar 2-8. Jenis - Jenis Pahat Frais	17
Gambar 2-9. Standar ISO Kekasaran Permukaan (Atedi dan Djoko, 2005).....	21
Gambar 3-1. Prosedur Penelitian	23
Gambar 3-2. Skema Rancangan Alat Minimum quantity lubrication.....	24
Gambar 3-3. Skematik Pengujian Alat MQL.....	26
Gambar 4-1. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = $\frac{1}{4}$, dan valve 3 = bervariasi	30
Gambar 4-2. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = $\frac{1}{2}$, dan valve 3 = bervariasi	31
Gambar 4-3. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = $\frac{3}{4}$, dan valve 3 = bervariasi	32
Gambar 4-4. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = 1, dan valve 3 = bervariasi	34
Gambar 4-5. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = $\frac{1}{4}$, dan valve 3 = bervariasi	36
Gambar 4-6. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = $\frac{1}{2}$, dan valve 3 = bervariasi	37
Gambar 4-7. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaannya Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = $\frac{3}{4}$, dan valve 3 = bervariasi	38

Gambar 4-8. Grafik hasil pengujian Alat MQL Bukaan Valve 1 = $\frac{1}{4}$, valve 2 = 1, dan valve 3 = bervariasi.....	39
Gambar 4-9. Grafik Perbandingan Keluaran Volume Minyak MQL.....	41
Gambar 4-10. Grafik Pengaruh Kecepatan Potong bervariasi Terhadap Kekasaran Permukaan	43
Gambar 4-11. Grafik Pengaruh Kecepatan Makan bervariasi Terhadap Kekasaran Permukaan	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Keterangan Alat <i>Minimum quantity lubrication</i>	24
Tabel 3-2. Alat dan Bahan yang digunakan saat pengujian	26
Tabel 3-3. Parameter Pengujian	28
Tabel 4-1. Hasil Pengujian Alat MQL Noozle 1.....	29
Tabel 4-2. Hasil Pengujian Alat MQL Noozle 2.....	35
Tabel 4-3. Hasil kekasaran Permukaan dengan menggunakan Alat MQL	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pengujian	49
Lampiran 2. Bentuk Noozle 1 dan Noozle 2.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Cairan pemotongan yang digunakan dalam pemesinan berfungsi untuk melumasi proses pemotongan benda kerja khususnya pada kecepatan potong rendah, mendinginkan benda kerja khususnya pada kecepatan potong tinggi, membuang serpihan dari daerah pemotongan, melindungi permukaan yang disayat dari korosi, memperpanjang umur cutter, dan memudahkan pengambilan benda kerja dikarenakan bagian yang panas telah didinginkan (Apriansyah et al., 2020).

Dalam mendukung pemesinan yang ramah lingkungan pada saat ini dikembangkan alat pemberian cairan pendinginan yang bernama *minimum quantity lubrication* (MQL). Metode MQL ini memberi pengaruh berarti terhadap hasil pemesinan yakni mampu menghasilkan kekasaran permukaan dengan nilai yang paling rendah dan permukaan yang dihasilkanpun halus. Penggunaan MQL berperan mendinginkan dan melumasi permukaan antara cutter dan benda kerja saat pemotongan terjadi (Nugraha et al., 2020).

MQL adalah pelumasan yang dilakukan dengan jumlah *cutting fluid* yang sedikit/dibatasi. Teknik MQL ini dapat mengurangi gesekan antara cutter dan benda kerja sehingga mengurangi laju kenaikan temperatur cutter dan menaikkan umur pahat. Teknik MQL memberikan umur pahat yang lebih baik dan kekasaran permukaan yang lebih baik dibandingkan proses pemesinan secara *dry* ataupun *wet* (Basuki, 2014).

MQL sering disebut juga *green machining*, sebab keterbatasan jumlah *cutting fluid* yang dikeluarkan dan jenis *cutting fluid* yang digunakan, terbilang ramah lingkungan. Cairan yang digunakan pada proses MQL hanya digunakan sekali dan tidak dapat digunakan lagi, karena ketika cairan pendingin digunakan kembali cairan ini juga akan terkontaminasi oleh pelumas dari mesin sehingga kualitas cairan pendingin itu akan turun. Cairan yang digunakan adalah jenis minyak nabati. Oleh karena itu, penggunaan metode ini sangat ramah terhadap

lingkungan dan sangat efektif guna mengurangi permasalahan lingkungan yang sering terjadi (Shofiyandi dan Heri, 2020).

Cutting fluid adalah cairan pemotongan yang dimaksudkan sebagai pendingin bagi benda kerja yang sedang diproduksi. Penggunaan *cutting fluid* menunjukkan tingkat kepresisian yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan *cutting fluid*. Pada umumnya pemberian *cutting fluid* memberikan manfaat meningkatkan kualitas permukaan akhir (Purnama et al., 2017).

Berdasarkan latar belakang ini, maka didapatkan hasil keputusan dan disimpulkan bahwa penelitian ini diberi dengan judul “**Pengaturan Kapasitas Cairan Pemotongan Pemesinan pada Alat *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan Pengujiannya pada Proses Frais**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah menguji alat *minimum quantity lubrication* (MQL), menentukan keluaran volume minyak terpakai dan menentukan nilai kekasaran permukaan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Peralatan MQL memanfaatkan komponen yang mudah didapatkan di pasaran.
- b. Sistem MQL akan digunakan untuk proses pemesinan frais.
- c. Fluida yang digunakan berjenis minyak nabati.
- d. Pengujian menggunakan alat *Minimum Quantity Lubrication*.
- e. Setiap valve diatur dalam kondisi $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{4}{4}$.
- f. Proses pengujian menggunakan 30 ml minyak untuk satu data pengujian.
- g. Sumber utama tekanan udara berasal dari Kompresor.
- h. Proses frais yang akan digunakan ialah proses *side milling* dengan arah pemakanan pahat yaitu *down milling*
- i. Kriteria kualitas dilihat dari Ra.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai diantaranya:

- a. Mendapatkan nilai keluaran volume minyak MQL dari hasil pengujian alat *minimum quantity lubrication*.
- b. Perbandingan nilai keluaran volume minyak pada alat MQL pertama dan alat MQL kedua.
- c. Mendapatkan nilai kekasaran permukaan dari hasil proses pemesinan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui cara mendapatkan nilai volume minyak terpakai dalam pengujian menggunakan alat *minimum quantity lubrication*.
2. Dapat mempelajari cara mendapatkan nilai kekasaran permukaan suatu material.
3. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dibidang produksi tentang *cutting fluid, minimum quantity lubrication*, dan kekasaran permukaan.
4. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi/kajian literatur, apabila memiliki permasalahan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abda F. dan Arya Mahendra Sakti. 2014. Pengaruh Jenis Pahat Jenis Pendinginan dan Kedalaman Pemakanan terhadap Kerataan dan Kekasaran Permukaan Baja St 42 Pada Proses Bubut Rata Muka. *Tek. Mesin.* 3, 23–32.
- Abidin K, dan Sri W. 2013. Studi Analisis Perbandingan Kecepatan Aliran Air melalui Pipa Venturi dengan Perbedaan Diameter Pipa. *Jurnal Dinamika.* 4 (1), 62–78.
- Ansyori A. 2015. Pengaruh Kecepatan Potong Dan Makan Terhadap Umur Pahat Pada Pemesinan Freis Paduan Magnesium. *J. Mech.* 6, 28–35.
- Apriansyah E, Tri W, dan Zainuddin. 2020. Pengaruh Variasi Pendingin dan Sudut Potong Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Aluminium 6061. *Jurnal Austenit.* 12 (1), 14–20.
- Arijanto, Eflita Y, dan Franklin T.H.S. 2015. Analisis Pengaruh Kekentalan Fluida Air dan Minyak Kelapa pada Performansi Pompa Sentrifugal. *Jurnal Teknik Mesin.* 3 (2), 212–219.
- Arsana P., I.N.P. Nugraha, K.R. Dantes. 2019. Pengaruh Variasi Media Pendingin terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata pada Baja ST 37. *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha.* 7, 7–17.
- Atedi B. dan Djoko Agustono. 2005. Standar Kekasaran Permukaan Bidang pada *Yoke Flange* Menurut ISO R-1302 dan Din-4768 dengan Memperhatikan Nilai Ketidakpastiannya. *Media Mesin.* 6, 63–69.
- Basuki B. 2014. Pengaruh Metode *Minimum Quantity Lubrication* Keausan Pahat dan Kekasaran Permukaan Benda Kerja AISI 4340. *Jurnal Teknologi.* 7 (2), 112–117.
- Eon T. 2019. Jenis-jenis Coolant: Ciri dan Manfaatnya [WWW Document]. <https://article.eonchemicals.com/jenis-jenis-coolant-ciri-dan-manfaat/> (Diakses pada tanggal 08 Maret 2020).
- Hendra, Sutarmadi, Anizar Indriani, dan Hernadewita. 2013. Jenis Material Pahat Potong dan *Run Out* terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Silinder pada Proses Bubut. *J. Mek.* 4.

- Ibrahim, G.A., A. Yahya, dan R. Saputra. 2018. Efek Pelumasan Metode MQL terhadap Kualitas Permukaan Benda Kerja Magnesium. *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin.* 7, 133–139.
- Kharisma B, dan Rusnaldy. 2015. PUji Perfomansi *Cutting Fluid* pada Proses Pemesinan *Drilling* Plat Baja. *Jurnal Teknik Mesin.* 3 (2), 208–211.
- MikronTool. 2015. Accurate and Efficient Plunge Milling with CrazyMill Cool P&S Milling Process – *Side Milling* [WWW Document]. <https://us.mikrontool.com/en/Products/CrazyMill-Cool-P-S/Additional-tech.-specs/Processus> (Diakses Pada tanggal 08 maret 2020).
- Paridawati. 2015. Pengaruh Kecepatan dan Sudut Potong terhadap Kekasaran Benda Kerja pada Mesin Bubut. *J. Ilm. Tek. Mesin.* 3, 53–67.
- Purnama W.B, Indri Y, dan Heru S. 2017. Pengaruh Penggunaan *Cutting Fluid* dan Pemilihan *Feed Rate* terhadap Kekasaran Permukaan dan Kepresisian Material *Alumunium* menggunakan Mesin *Milling CNC*. *Jurnal Teknik.* 12 (3), 81–94.
- Qoryah R.D.H, Allen L, dan Mahros D. 2020. Kajian terhadap Tingkat Kerusakan Pahat pada Pembubutan dengan Metode *Minimum Quantity Lubrication* (MQL). *Jurnal Teknik.* 41 (3), 261–268.
- Rochim, T. 2007. *Perkakas & Sistem Pemerkakasan* (umur pahat, cairan pendingin pemesinan) Edisi kedua. Penerbit : ITB.
- Romiyadi. 2016. Pengaruh Kemiringan Benda Kerja dan Kecepatan Pemakanan terhadap Getaran Mesin Frais Universal Knuth UFM 2. *J. Mech.* 7, 52–60.
- Salma, R. 2019. Mengenal Proses Frais [WWW Document]. <https://www.google.com/amp/s/jayapresisiengineering.wordpress.com/2019/09/10/mengenal-proses-frais-7-2/amp/> (Diakses pada tanggal 08 Maret 2020).
- Shofiyandi W, dan Heri Y. 2020. Perbedaan Distribusi Kekerasan Metode *Minimum Quantity Lubrication* (MQL) dan Metode *Wet Machining* pada Material Al-Zn. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin.* 5 (1), 42–50.
- Yanuar, H., A. Syarief, dan Ach. Kusairi. 2014. Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan dengan Berbagai Media Pendingin pada Proses Frais Konvensional. *Tek. Mesin Unlam.* 03, 27–33.