

**ANALISIS PENGARUH *CUTTING FLUID* DROMUS DAN
MINYAK NABATI TERHADAP MATA PAHAT DALAM
PROSES *DRILLING* METODE *MINIMUM QUANTITY*
LUBRICATION (MQL)**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Muhammad Sultan Raihan
062140212199**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF DROMUS CUTTING FLUID
AND VEGETABLE OIL ON DRILL BITS IN THE MINIMUM
QUANTITY LUBRICATION (MQL) DRILLING PROCESS**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of
Mechanical Engineering**

By:

**Muhammad Sultan Raihan
062140212199**

**MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH *CUTTING FLUID* DROMUS DAN MINYAK NABATI TERHADAP MATA PAHAT DALAM PROSES *DRILLING* METODE *MINIMUM QUANTITY* *LUBRICATION* (MQL)



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Palembang, 09 Sep 2025
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,

Pembimbing Utama,

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.
NIP. 199408142022031010

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

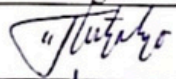
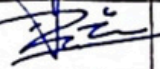
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Sultan Raihan
NIM : 062140212199
Jurusan / Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **ANALISIS PENGARUH CUTTING FLUID DROMUS DAN MINYAK NABATI TERHADAP MATA PAHAT DALAM PROSES DRILLING METODE MINIMUM QUANTITY LUBRICATION (MQL)**

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal 21 Juli 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. NIP. 196101061988031003	Ketua		7/8 - '25
2.	Dwi Arnoldi, S.T., M.T. NIP. 196312241989031002	Anggota		4/8 - '25
3.	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		17/8 '25
4.	Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. NIP. 199408142022031010	Anggota		29/8 '25

Palembang, 13 September 2025
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Sultan Raihan
NIM : 062140212199
Tempat/Tanggal lahir : Tanjung Enim, 8 Maret 2003
Alamat : Jl. Baturaja No 43 RT 07 RW 03 Tanjung Enim Selatan
No. Telepn : 082279790529
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH CUTTING FLUID DROMUS DAN MINYAK NABATI TERHADAP MATA PAHAT DALAM PROSES DRILLING METODE MINIMUM QUANTITY LUBRICATION (MQL)**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan / plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 13 September 2025



Muhammad Sultan Raihan
NIM. 062140212199

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

” Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya ”

- QS. Al-Baqarah (2): 286 -

” I once thought death was the highest form of courage—until I learned that continuing to live with open wounds is the truest kind of bravery. ”

- Muhammad Sultan Raihan -

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya sederhana ini pertama untuk diriku sendiri—yang telah bertahan melewati lelah, ragu, dan jatuh bangun yang tak selalu terlihat oleh dunia.

Untuk alm Ayah, yang telah menyelesaikan semua tugasnya di dunia ditengah hiruk-pikuk pengerjaan skripsiku. Meskipun raganya telah tiada, semangat dan nasihatnya selalu hidup dalam ingatanku. Sekarang ayah tenang disana semua urusan disini giliran Sultan yang pegang.

Untuk Ibuku tercinta, sosok yang menjadi cahaya dan kekuatan dalam setiap langkahku—engkaulah segalanya bagiku.

Untuk adikku tersayang, yang aku yakini memiliki potensi jauh lebih besar dariku. Teruslah tumbuh menjadi versi terbaik dari dirimu.

Untuk Kakek, yang kisah hidup dan ketekunannya menginspirasi untuk menjadi seorang engineer.

Untuk Nenek tercinta, ibu kedua yang tak pernah lelah mendoakan dan menyayangi dengan tulus.

Untuk seluruh keluargaku yang selalu menjadi tempatku pulang dan menemukan cinta tanpa syarat.

Untuk pasangan spesialku, yang hadir tak hanya sebagai teman, tapi juga penyelamat di saat aku mulai kehilangan arah—terima kasih telah menggenggamku di saat aku nyaris runtuh di dunia ini.

Untuk sahabat-sahabat tercinta, yang telah menemani dalam canda, tangis, dan diam penuh makna.

Untuk teman-teman seperjuangan yang telah berjalan bersama dalam setiap proses, jatuh dan bangkit, hingga akhirnya kita sampai di titik ini. Tanpa kalian, perjalanan ini takkan pernah terasa utuh.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH *CUTTING FLUID* DROMUS DAN MINYAK NABATI TERHADAP MATA PAHAT DALAM PROSES *DRILLING* METODE *MINIMUM QUANTITY LUBRICATION* (MQL)

Muhammad Sultan Raihan

(2025: xv + 73 Halaman, 36 Gambar, 33 Tabel, 16 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan dua jenis *Cutting Fluid*, yaitu Dromus dan Minyak Nabati, terhadap keausan dan suhu pada mata pahat dalam proses pengeboran (*Drilling*) besi cor FC25 menggunakan metode Minimum Quantity Lubrication (MQL). Metode MQL merupakan teknik pelumasan yang menggunakan volume fluida sangat minim, disemprotkan langsung ke zona pemotongan untuk mengurangi panas dan gesekan, serta lebih ramah lingkungan dibandingkan metode pendinginan konvensional. Dalam penelitian ini, sistem MQL dirancang dan diuji menggunakan *pahat High Speed Steel* (HSS) berdiameter 12 mm pada dua kecepatan putaran, yaitu 696,1 rpm dan 907,2 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan Minyak Nabati mampu menurunkan suhu pemotongan dan mengurangi tingkat keausan mata pahat. Data keausan dianalisis melalui selisih massa sebelum dan sesudah pemotongan, sedangkan pengukuran suhu dilakukan menggunakan *thermocouple*. Analisis statistik Uji-T membuktikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kedua jenis pelumas terhadap suhu dan kurang signifikan pada keausan. Minyak Nabati, dengan sifat pelumasan yang baik dan biodegradable, terbukti menjadi alternatif yang efisien dan ramah lingkungan dalam aplikasi MQL pada proses drilling. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pemesinan berkelanjutan yang mendukung efisiensi biaya dan pelestarian lingkungan.

Kata Kunci : *Dromus, Drilling, Keausan Pahat, Minyak Nabati, Minimum Quantity Lubrication* (MQL), Suhu Pemotongan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE USE OF THE MINIMUM QUANTITY LUBRICATION (MQL) METHOD IN THE DRILLING PROCESS WITH VEGETABLE OIL-BASED CUTTING FLUID

Muhammad Sultan Raihan

(2025: xv + 73 pp., 36 Figures, 33 Tables, 16 Attachments)

This study aims to analyse the effect of using two types of cutting fluids, namely Dromus and vegetable oil, on wear and temperature in drill bits during the drilling process of FC25 cast iron using the Minimum Quantity Lubrication (MQL) method. The MQL method is a lubrication technique that uses a very minimal volume of fluid, sprayed directly into the cutting zone to reduce heat and friction, and is more environmentally friendly compared to conventional cooling methods. In this study, the MQL system was designed and tested using a 12 mm diameter High Speed Steel (HSS) drill bit at two rotational speeds, namely 696.1 rpm and 907.2 rpm. Test results showed that the use of vegetable oil could reduce cutting temperature and decrease tool wear rates. Wear data was analysed through the difference in mass before and after cutting, while temperature measurements were taken using a thermocouple. Statistical analysis using a T-test demonstrated significant differences between the two lubricant types in terms of temperature and less significant differences in wear. Vegetable oil, with its good lubricating properties and biodegradability, has proven to be an efficient and environmentally friendly alternative in MQL applications for drilling processes. This study contributes to the development of sustainable machining technology that supports cost efficiency and environmental conservation.

Keywords : Cutting Temperature, Drilling, Dromus, Minimum Quantity Lubrication (MQL), Tool Wear, Vegetable Oil.

PRAKATA

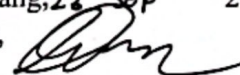
Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Proposal Skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Tersusunnya proposal ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan arahan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua yang telah membantu dalam proses penyusunannya, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ibuku dan Alm. Ayahku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Adiku, M. Gempar Alqoiz Semoga tulisan ini bisa menjadi pengingat bahwa kamu sangat berarti hari ini, esok, dan seterusnya.
3. Keluargaku, Nenek, Kakek, Keponakan - keponmakanku, dan Sepupu - sepupuku yang telah memberikan dukungan penuh.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ir. Sairul Effendi, M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
10. Seorang spesial dengan NPM 062130801918 yang telah menemani, mendukung, berjuang, dan memberikan warna untuk dunia si penulis.
11. Sahabat – sahabatku, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
12. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPC yang telah berjuang bersama selama menempuh studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
13. Teman – teman seangkatan 2021 Program Studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
14. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga segala kebaikan dibalas dengan pahala dan mendapat ridha dari Allah SWT. Aamiin Ya Rabbal'alamin.

Palembang, 22 Sep 2025

Penulis,



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERYATAAN INTEGRITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Tujuan	4
1.4.2. Manfaat	5
1.5. Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1. Proses Pemesinan	7
2.1.2. <i>Drilling</i>	7
2.1.3. <i>Cutting Fluid</i>	9
2.1.4. <i>Minimum Quantity Lubrication (MQL)</i>	10
2.1.5. Dromus dan Minyak Nabati	11
2.1.6. Besi Cor FC25 (<i>Cast Iron FC25</i>)	13
2.1.7. Mata Bor <i>High Speed Steel</i> (HSS)	13
2.1.8. <i>Flowrate</i>	14
2.1.9. Konduksi Termal	15
2.1.10. Keausan	16
2.1.11. Viskositas	17
2.1.12. Parameter Pemesinan Bor	17
2.2. Kajian Pustaka	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 22
3.1. Metode Penelitian	22
3.2. Lokasi dan Jadwal Penelitian	22
3.3. Diagram Alir	22

3.4. Alat dan Bahan	24
3.3.1. Alat <i>Minimum Quantity Lubrication</i> (MQL)	24
3.3.2. Bahan Pengujian	27
3.3.3. Alat Pengujian	28
3.5. Data Primer dan Data Sekunder	30
3.5.1. Data Primer	30
3.5.2. Data Sekunder	33
3.6. Parameter Pemesinan	35
3.7. Metode Pengumpul Data	37
3.8. Metode Analisis Data	38
BAB IV JADWAL DAN KEGIATAN	39
4.1. Prinsip Kerja	39
4.2. Spesimen Kerja	41
4.3. <i>Cutting Fluid</i>	42
4.4. Hasil Uji <i>Flow Rate</i>	43
4.5. Hasil Uji Suhu	50
4.5.1. Data Minyak Nabati	55
4.5.2. Data Dromus	56
4.5.3. Hasil Rata – Rata Pengujian Suhu	57
4.6. Hasil Uji Keausan	59
4.7. Analisis Uji <i>T-Test</i>	65
4.7.1. Uji <i>T-Test</i> Suhu Pemotongan	65
4.7.2. Uji <i>T-Test</i> Keausan	68
BAB V PENUTUP	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Proses Pemesinan	7
Gambar 2.2. Mesin <i>Drill</i>	8
Gambar 2.3. Contoh <i>Cutting Fluid</i>	10
Gambar 2.4. <i>Minimum Quantity Lubrication</i> (MQL)	11
Gambar 2.5. Dromus	12
Gambar 2.6. Minyak Nabati	12
Gambar 2.7. Pahat <i>High Speed Steel</i> (HSS)	14
Gambar 3.1. Diagram Alir	23
Gambar 4.1. Sistem <i>Minimum Quantity Lubrication</i> (MQL)	39
Gambar 4.2. Hasil Pembuatan Alat.....	41
Gambar 4.3. Pengaplikasian Pada <i>Mesin Drill</i>	41
Gambar 4.4. Spesimen Kerja	42
Gambar 4.5. Bukaan Pada <i>Mixing Chamber</i>	43
Gambar 4.6. <i>Stopwatch</i> Hp	44
Gambar 4.7. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{1}{4}$	44
Gambar 4.8. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{1}{2}$	45
Gambar 4.9. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{3}{4}$	45
Gambar 4.10. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{4}{4}$	46
Gambar 4.11. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{1}{4}$	46
Gambar 4.12. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{1}{2}$	47
Gambar 4.13. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{3}{4}$	47
Gambar 4.14. Hasil Pengukuran variasi Bukaan udara $\frac{4}{4}$	48
Gambar 4.15. Grafik Hasil Pengukuran Minyak Nabati.....	48
Gambar 4.16. Grafik Hasil Pengukuran Dromus	49
Gambar 4.17. Grafik Perbandingan <i>Flow Rate</i> Minyak Nabati & Dromus.....	50
Gambar 4.18. <i>Nameplate</i> Mesin <i>Drill</i>	51
Gambar 4.19. <i>Spindel Speeds</i> Mesin <i>Drill</i>	51
Gambar 4.20. Posisi Vanbelt Pada Pulley Kedua	52
Gambar 4.21. Hasil <i>Tachometer</i> Pada <i>Vanbelt Pulley</i> Kedua	52
Gambar 4.22. Posisi Vanbelt Pada Pulley Ketiga	53
Gambar 4.23. Hasil <i>Tachometer</i> Pada Vanbelt Pulley Ketiga	53
Gambar 4.24. Penitikan Spesimen	54
Gambar 4.25. Persiapan Pengujian	54
Gambar 4.26. Grafik Suhu Pemotongan ($^{\circ}\text{C}$).....	58
Gambar 4.27. Timbangan Analitik	59
Gambar 4.28. Grafik Keausan Mata Bor (Gram).....	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Besi Cor FC25	13
Tabel 2.2. Parameter Proses Pemotong Dalam <i>Drilling</i>	17
Tabel 3.1. Komponen <i>Minimum Quantity Lubrication</i> (MQL)	24
Tabel 3.2. Bahan Pengujian	27
Tabel 3.3. Alat Pengujian	30
Tabel 3.4. Uji Pengeluaran <i>Cutting Fluid</i> pada teknik MQL (Nabati Oil)	31
Tabel 3.5. Uji Pengeluaran <i>Cutting Fluid</i> pada teknik MQL (Dromus)	31
Tabel 3.6. Uji Suhu Pemotongan (Minyak Nabati).....	32
Tabel 3.7. Uji Suhu Pemotongan (Dromus).....	32
Tabel 3.8. Uji Keausan Mata Pahat (Minyak Nabati).....	32
Tabel 3.9. Uji Keausan Mata Pahat (Dromus)	33
Tabel 3.10. Komposisi Kimia Besi Cor FC25	33
Tabel 3.11. Parameter Proses Pemotong Dalam <i>Drilling</i>	34
Tabel 3.12. Koefisien viskositas untuk berbagai fluida	35
Tabel 3.13. Parameter Pemesinan <i>Drill</i>	37
Tabel 4.1. Komposisi Besi Cor FC25	42
Tabel 4.2. Hasil Uji Viskositas	43
Tabel 4.3. Data Suhu <i>Drilling</i> Minyak Nabati (°C)	55
Tabel 4.4. Rata – Rata Suhu Pemotongan Minyak Nabati (°C)	55
Tabel 4.5. Data Suhu <i>Drilling</i> Dromus (°C).....	56
Tabel 4.6. Rata – Rata Suhu Pemotongan Dromus (°C)	57
Tabel 4.7. Suhu Rata – Rata Pemotongan Tiap Spesimen (°C)	57
Tabel 4.8. Suhu Pemotongan Empat Spesimen (°C).....	58
Tabel 4.9. Massa Awal Dan Massa Akhir Mata Bor Minyak Nabati	60
Tabel 4.10. Massa Awal Dan Massa Akhir Mata Bor Dromus	61
Tabel 4.11. <i>Chip</i> yang dihasilkan.....	62
Tabel 4.12. Massa Awal Dan Massa Akhir Mata Bor Minyak Nabati (Gram) ...	63
Tabel 4.13. Massa Awal Dan Massa Akhir Mata Bor Dromus (Gram).....	64
Tabel 4.14. Kriteria Pengujian Kekasaran Uji T-Test Paired	65
Tabel 4.15. Data Pengujian Suhu Pemotongan Pada 696,1 Rpm (°C).....	66
Tabel 4.16. Hasil Uji <i>T-Test</i> Suhu Pemotongan Pada 696,1 Rpm (°C)	66
Tabel 4.17. Data Pengujian Suhu Pemotongan Pada 907,2 Rpm (°C).....	67
Tabel 4.18. Hasil Uji <i>T-Test</i> Suhu Pemotongan Pada 907,2 Rpm (°C)	67
Tabel 4.19. Hasil Uji Keausan Mata Bor (Gram)	68
Tabel 4.20. Hasil Uji <i>T-Test</i> Keausan Mata Bor (Gram)	68

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

dT	= Perbedaan Suhu ($^{\circ}\text{C}$)
dx	= Tebal Material (m)
A	= Luas Penampang (m^3)
B_k	= Berat Keausan (Gram)
B_o	= Berat Awal (Gram)
B_i	= Berat Akhir (Gram)
D	= Diameter mata bor (mm)
F_m	= Kecepatan pemakanan dalam waktu (mm/min)
F_r	= Laju pemakanan per putaran (mm/rev)
k	= Konduktivitas Termal (W/m.K)
N	= Kecepatan rotasi bor (rev/min)
n	= Jumlah banyak data / Kecepatan spindel (RPM)
Q	= Rate transfer panas (W) / Laju Aliran Volumetrik (m^3/s)
t	= Waktu Operasi (s)
T_1	= Suhu tertinggi sisi material ($^{\circ}\text{C}$)
T_2	= Suhu terendah sisi material ($^{\circ}\text{C}$)
v	= Volume (ml)
V_c	= Kecepatan pemotongan (m/min)

Singkatan:

MQL	= <i>Minimum Quantity Lubrication</i>
HSS	= <i>High Speed Steel</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi
- Lampiran 2. Gambar Alat dan Cara Kerja
- Lampiran 3. Gambar *Parts*
- Lampiran 4. Gambar Teknik
- Lampiran 5. Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 6. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 7. Lembar Rekomendasi Sidang Skripsi
- Lampiran 8. Surat Mitra
- Lampiran 9. Surat Peminjaman Alat
- Lampiran 10. Hasil Uji Komposisi Material
- Lampiran 11. Hasil Uji Viskositas
- Lampiran 12. Pengujian Suhu
- Lampiran 13. Pengujian Keausan
- Lampiran 14. Analisis Data *T-Test*
- Lampiran 15. Surat Penyerahan Alat
- Lampiran 16. Lembar Pelaksanaan Revisi