

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH CAIRAN PENDINGIN(COOLANT) DROMUS TERHADAP KEAUSAN PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES PEMBUBUTAN BAJA AISI 1045

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**RIFANDI
1807230050**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Tugas Akhir ini diajukan oleh:

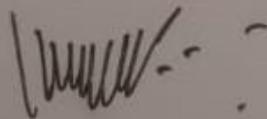
Nama : Rifandi
NPM : 1807230050
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Cairan Pendingin (*Coolant*) Dromus
Terhadap Keausan Pahat dan Kekasaran Permukaan Hasil
Proses Pembubutan Baja Aisi 1045
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 Mei 2023

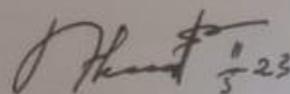
Mengetahu dan menyetujui:

Dosen Penguji I



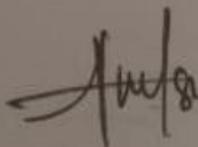
Rahmatullah ST., M.Sc

Dosen Penguji II



Ahmad Marabdi Siregar ST., MT

Dosen Pembimbing 10/5-2023



Arya Rudi Nasution, S.T., MT

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rifandi
Tempat / Tanggal Lahir : barus/26 Agustus 1999
NPM : 1807230050
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ANALISA PENGARUH CAIRAN PENDINGIN (COOLANT) DROMUS TERHADAP KEAUSAN PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES PEMBUBUTAN BAJA AISI 1045”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, atau pun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ ke-sarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau pun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 Mei 2023

Saya yang menyatakan,



Rifandi

ABSTRAK

Perkembangan teknologi industri yang terus berkembang dari waktu ke waktu mendorong kebutuhan industri yang terus menerus menggunakan mesin perkakas misalnya mesin bubut baik untuk keperluan produksi maupun keperluan pendidikan, umur pakai pahat yang rendah dan produk harus disertai kualitas yang bagus dan mutu yang bagus. acuan adalah spesimen baja AISI 1045 yang akan dilakukan pengujiannya untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan dari benda kerja dan keausan mata pahat yang telah digunakan pada proses pembubutan, untuk dilakukannya pengujian dengan menggunakan surface roughness tester guna mendapatkan data kekasaran permukaan. Melakukan pengujian untuk pengambilan data dengan menggunakan Surface Roughness Tester pada kecepatan putaran spindle 755 Rpm, 1255 Rpm, 2000 Rpm terhadap makanan pembubutan 1 mm. Pada pembubutan menggunakan coolant dromus menunjukkan keunggulan nilai kekasaran permukaan dibandingkan dengan tanpa menggunakan coolant. Dikarenakan dromus mampu sebagai pendingin serta melumasi pada area bidang kontak antara pahat dan benda kerja. Keausan pahat tanpa menggunakan coolant mengalami nilai keausan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pelumasan ataupun pendinginan pada bidang kontak antara pahat dan baja. pada kecepatan 1255 Rpm nilai keausan mata pahat sangat rendah di bandingkan kecepatan 755 Rpm dan 2000 Rpm.

Kata kunci : Pembubutan, kekasaran permukaan, keausan pahat, baja AISI 1045, dromus.

ABSTRACT

The development of industrial technology which continues to develop from time to time drives the need for industry to continuously use machine tools such as lathes both for production and educational purposes, the tool life is low and the product must be of good quality. The reference is an AISI 1045 steel specimen which will be tested to obtain the surface roughness value of the workpiece and the wear of the tool blade that has been used in the turning process, for testing using a surface roughness tester to obtain surface roughness data. Conduct tests for data collection using the Surface Roughness Tester at a spindle rotation speed of 755 Rpm, 1255 Rpm, 2000 Rpm for 0.045 mm turning food. In turning using coolant dromus shows superior surface roughness values compared to without using coolant. Because dromus is able to cool and lubricate the contact area between the tool and the workpiece. Tool wear without using coolant experiences higher wear values. This is due to the absence of lubrication or cooling in the contact area between the tool and the steel. at a speed of 1255 Rpm the value of chisel wear is very low compared to speeds of 755 Rpm and 2000 Rpm.

Keywords : Turning, surface roughness, tool wear, AISI 1045 steel, dromus.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISA PENGARUH CAIRAN PENDINGIN (COOLANT) DROMUS TERHADAP KEAUSAN PAHAT DAN KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES PEMBUBUTAN BAJA AISI 1045” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Arya Rudi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Chandra A Siregat, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke teknik mesin kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Ayahanda Drs. Nazaruddin Marbun dan Ibunda Lesiana Silalahi, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis: Alexander Romeo, Fitra Ramadhan, Erlina dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia Industri Teknik Mesin.

Medan, 11 Mei 2023

Rifandi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembubutan (<i>Turning</i>)	4
2.1.1 Proses Pembubutan	4
2.1.2 Jenis-jenis Mesin Bubut	4
2.1.3 Parameter Bubut	6
2.2 Cairan Pendingin (<i>Coolant</i>)	8
2.2.1. Jenis-jenis Cairan Pendingin (<i>Coolant</i>)	8
2.2.2. <i>Properti Of Coolant</i>	9
2.3 Baja AISI 1045	10
2.4 Kekasaran Permukaan	10
2.4.1 Kekasaran Permukaan Pada Proses Manufaktur	11
2.4.2 Parameter Kekasaran	12
2.4.3 <i>Surface Roughness Tester</i>	13
2.4.4 Mikroskop Optik	14
2.5 Keausan Pahat	15
2.5.1 Jenis Keausan Dan Penyebabnya	15
2.5.2 Gambar Keausan	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu	20
3.1.1 Tempat Penelitian	20
3.1.2 Waktu Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	21
3.2.1 Alat Penelitian	21
3.2.2 Bahan Penelitian	23
3.3 Bagan Alir Penelitian	24
3.4 Rancangan Alat Penelitian	25
3.5 Metode Pengambilan Data	25
3.6 Prosedur Penelitian	26

3.6.1	Prosedur Pembubutan (Turning)	26
3.6.2	Prosedur Pengujian kekasaran Permukaan	27
3.6.3	Prosedur Pengujian Keausan Pahat	27
3.7	Parameter Penelitian	28
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil	29
4.1.1	Hasil Kekasaran Permukaan	29
4.1.2	Hasil Keausan Pahat	30
4.2	Pembahasan	32
4.2.1	Kekasaran Permukaan	32
4.2.2	Keausan Pahat	34
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	SK BIMBINGAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Dan Sifat Kimia Dromus	9
Tabel 2.2	Komposisi Baja AISI 1045	10
Tabel 2.3	Kekasaran Permukaan	11
Tabel 3.1	Waktu Kegiatan	20
Tabel 3.2	Komposisi Kimia Dan Sifat Mekanika Pahat Karbida	21
Tabel 3.3	Parameter Pengujian Kekasaran	28
Tabel 3.4	Parameter Pengujian Keausan Pahat	29
Tabel 4.1	Data Hasil Kekasaran Permukaan Menggunakan <i>Coolant</i> Dromus Dan Tidak Menggunakan <i>Coolant</i> Dromus	30
Tabel 4.2	Data Hasil Keausan Pahat Menggunakan <i>Coolant</i> Dromus Dan Tidak Menggunakan <i>Coolant</i> Dromus	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Bubut Ringan	5
Gambar 2.2	Mesin Bubut Sedang	6
Gambar 2.3	Mesin bubut Standart	6
Gambar 2.4	Grafik Parameter Kekasaran Yang Dievaluasi Meliputi Ra,Rq,Rt,Rz	12
Gambar 2.5	Kesalahan Bentuk	12
Gambar 2.6	Kekasaran Gelombang	13
Gambar 2.7	Kekasaran Alur	13
Gambar 2.8	Kekasaran Serpihan	13
Gambar 2.9	Surface Roughness Tester	14
Gambar 2.10	Mikroskop Optik Olympus GX71	14
Gambar 2.11	Gambar Macam-Macam Keausan Mata Pahat	17
Gambar 2.12	Keausan Kawah (Crater Wear) dan Keausan Tepi(Flank Wear)	17
Gambar 2.13	(a)Keausan Kawah Dan Keausan Tepi Yang Terjadi Pada Pahat Karbida Dari Grafik Hasil Pengukuran Permukaan. (b)Pertumbuhan Keausan Sebagai Fungsi Waktu Pemotongan.	18
Gambar 2.14	Pola Keausan Dari Material Pahat Menjadi Geram	19
Gambar 3.1	Mesin Bubut Krisbow C063AX1000	21
Gambar 3.2	Triangle Insert Turning Type T	21
Gambar 3.3	Surface Roughness Tester	22
Gambar 3.4	Microskop Digital	22
Gambar 3.5	Jangka Sorong	23
Gambar 3.6	Baja AISI 1045	23
Gambar 3.7	Dromus	23
Gambar 3.8	Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.9	Skema Pembubutan	25
Gambar 3.10	Ukuran Benda kerja	26
Gambar 4.1	Titik 1, Titik 2, Dan Titik 3 Pada Benda Kerja Saat Pengujian <i>Surface Roughness Tester</i>	29
Gambar 4.2	Mikroskop Digital	30
Gambar 4.3	Hasil Pengukuran Keausan Mata Pahat Menggunakan Mikroskop Digital	31
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Kekasaran Permukaan Menggunakan <i>coolant</i> Dromus Dan Tanpa Menggunakan <i>Coolant</i> .	32
Gambar 4.5	Perbandingan Spesimen Menggunakan <i>Coolant</i> Dromus Dan Tanpa Menggunakan <i>Coolant</i>	32
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Keausan Pahat Menggunakan <i>Coolant</i> Dromus Dengan Tanpa Menggunakan <i>Coolant</i>	33
Gambar 4.7	Pahat Setelah Dilakukan Proses Turning	34

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
D	Diameter Spesimen	Mm
N	Putaran <i>Spindel</i>	Rpm
Ra	Kekasaran Permukaan	μm
Vc	Kecepatan Potong	m/menit
Vf	Kecepatan Pemakanan	mm/menit
A	Kedalaman Potong	Mm
Lt	Panjang Permesinan	mm/menit
d0	Diameter Awal Pembubutan	Mm
Dm	Diameter Akhir Pembubutan	Mm
Tc	Waktu Pemotongan	Menit
Z	Kecepatan Penghasil Geram	cm^3/menit

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi industri yang terus berkembang dari waktu ke waktu mendorong kebutuhan industri yang terus menerus menggunakan mesin perkakas misalnya mesin bubut baik untuk keperluan produksi maupun keperluan pendidikan, umur pakai pahat yang rendah dan produk harus disertai kualitas yang bagus dan mutu yang bagus. baik itu pada hasil kekasaran permukaan benda kerja merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas sebuah produk dan peningkatan biaya produksi.

Proses pembubutan sendiri tentu dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan memiliki karakteristik geometri yang ideal dan waktu produksi yang singkat. Suatu produk memiliki karakteristik geometri yang ideal apabila produk tersebut memiliki dimensi yang tepat, bentuk yang sempurna serta permukaan yang halus (Anggoro W D, 2013).

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda kerja yang berputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir (Lepar, Poeng and Gede, 2015).

Proses permesinan bubut merupakan salah satu proses manufaktur yang mengerjakan benda kerja silinder. Pada proses pembubutan memerlukan parameter pemotongan antara lain kecepatan pemotongan (v_c), kecepatan pemakanan (f), dan kecepatan spindle (rpm). Ketika proses pembubutan juga dapat diterapkan kondisi pemotongan menggunakan coolant dengan tujuan agar

alat potong yang digunakan dapat bertahan lebih lama dan juga dapat mempengaruhi kualitas produk yang dikerjakan dalam proses pembubutan.

Cairan pendingin merupakan salah satu faktor penting dalam proses pemesinan karena menentukan kualitas produk akhir. Cairan pendingin mencegah mata pahat dari panas berlebih, mengurangi gesekan, menjaga kondisi kerja, memberikan permukaan yang dapat ditoleransi, bertindak sebagai pembersih, meningkatkan pelepasan gram dan mencegah korosi. Oleh karena itu, cairan pendingin harus memiliki sifat seperti konduktivitas termal yang tinggi, pelumasan yang baik, oksidasi stabil, dan ketahanan korosi. Selain itu, cairan pendingin juga dapat memperlambat keausan mata pahat dan mempengaruhi kualitas akhir benda kerja (Nasution, Affandi, 2019).

Minyak kimia (Dromus oil) merupakan suatu minyak mineral hasil penyulingan dan adiptif yang komposisi dan sifat kimianya. Dromus Oil memberikan pendinginan yang sangat baik, pelumasan dan perlindungan karat digunakan dalam berbagai pengerolan dan pengerjaan mesin terutama dalam proses pemesinan perkakas. Dromus oil mempunyai kelarutan tingkat tinggi terhadap air sehingga dapat diemulsikan dengan rasio air, selain dari pada itu dromus oil juga tidak memiliki ampas ampas ataupun larutan larutan yang kasar yang dapat merusak alat potong dan juga spesimen benda kerja, dromus oil biasanya dicampurkan dengan air sebanyak 5:1 sampai 10:1 misalnya 5 liter air dicampurkan dengan 1 liter dromus oil, dengan demikian sangat memungkinkan dimanfaatkan sebagai pendinginan pada besi saat terjadinya pemakanan pada proses pengerjaan berlangsung.

Pahat bubut adalah salah satu alat potong yang sangat penting dan diperlukan dalam melakukan pembubutan, dengan pahat bubut yang beraneka ragam, berbagai bentuk benda kerja dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan pembubutan. Berbagai pengerjaan yang bisa dilakukan yaitu pembubutan permukaan (*facing*), memperbesar diameter lubang, pahat ulir, pengerjaan rata, alur, tirus dan champer.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cairan pendingin (*Coolant*) dromus terhadap keausan pahat dan kekasaran permukaan hasil proses pembubutan baja AISI 1045. Dimana dalam pelaksanaannya akan menganalisa

keausan pahat dan kekasaran permukaan dengan material baja AISI 1045 dengan cairan pendingin berupa dromus yang pada umumnya digunakan pada industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar pokok permasalahan yang ada terdapat pada latar belakang, maka penelitian ini diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses pembubutan baja AISI 1045 dengan menggunakan dromus.
- b. Bagaimana pengaruh dromus terhadap keausan mata pahat dan kekasaran permukaan hasil proses pembubutan baja AISI 1045.
- c. Bagaimana perbandingan hasil proses pembubutan baja AISI 1045 dengan menggunakan dromus antara kecepatan spindle dan gerak makan.

1.3 Ruang Lingkup

Agar penelitian terarah maka penulis membatasi lingkup permasalahan pada:

1. Variabel putaran spindle 755,1255,2000 Rpm.
2. Material benda uji adalah poros baja AISI 1045.
3. Mata pahat yang digunakan adalah mata pahat karbida.
4. Cairan pendingin yang digunakan adalah dromus.
5. Mesin bubut yang digunakan Krisbow C636AX1000.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

- a. Untuk mengetahui jenis keausan pada pahat insert karbida.
- b. Untuk menganalisa kekasaran permukaan benda kerja (Ra)
- c. Mengetahui perbandingan kekasaran permukaan dan keausan pahat dari hasil proses pembubutan baja AISI 1045 dengan menggunakan dromus.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat keausan pahat dan menganalisa kekasaran permukaan material dengan variasi putaran spindle pada material AISI 1045 menggunakan *coolant* dromus.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembubutan (*Turning*)

Pembubutan adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagianbagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan Mesin Bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata :

- a) Dengan benda kerja yang berputar.
- b) Dengan satu pahat bermata potong tunggal (with a single-point cutting tool).
- c) Dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu benda kerja pada jarak tertentu sehingga akan membuang permukaan luar benda kerja.(Widarto *et al.*, 2008).

2.1.1 Preoses Pemubutan

Proses pembubutan ialah salah satu proses yang sering digunakan untuk konstruksi elemen mesin di industri manufaktur yaitu dirgantara, otomotif, perkapalan. Proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin perkakas) dengan cara memotong, selain itu proses pemotongan logam merupakan kegiatan terbesar yang dilakukan pada industri manufaktur,proses ini mampu menghasilkan komponenkomponen yang memiliki bentuk yang kompleks dengan akurasi geometri dan dimensi yang tinggi (Husni et al., 2019).

2.1.2 Jenis-jenis mesin bubut

Mesin Bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Mesin Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja.Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakkan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini

dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir(Husni, Pusvyta and Hidayat, 2019).

Mesin bubut adalah mesin perkakas yang mengerjakan benda kerja (biasanya berbentuk silinder) dengan cara menyayat dan bergerak secara berputar. Proses pengerjaan benda dengan mesin bubut dilakukan melalui sejumlah prinsip kerja. Salah satu prinsip kerja mesin bubut adalah benda kerja berputar dan dipegang dengan kuat oleh pencekam (), sementara itu pahat bubut bergerak memanjang dan melintang untuk menyayat benda kerja. Sayatan pada benda kerja yang dihasilkan dari proses ini umumnya berbentuk simetris

Ada 3 jenis mesin bubut diantaranya adalah :

1. Mesin Bubut Ringan

Mesin bubut ringan dapat diletakan di atas meja, dan mudah dipindahkan sesuai dengan kebutuhan, Benda kerjanya berdimensi kecil (*mini*). Jenis ini umumnya digunakan untuk membubut benda-benda kecil dan biasanya dipergunakan untuk industri rumah tangga (home industri). Panjangnya mesin umumnya tidak lebih dari 1200 mm, dan karena bebanya ringan dapat diangkat oleh satu orang.



Gambar 2.1 Mesin bubut ringan(Riswanto, 1994)

2. Mesin Bubut Sedang

Jenis mesin bubut sedang dapat membubut diameter benda kerja sampai dengan 200 mm dan panjang sampai dengan 100 mm cocok untuk industri kecil atau bengkel-bengkel perawatan dan pembuatan komponen. Umumnya digunakan pada dunia pendidikan atau pusat pelatihan, karena harganya terjangkau dan mudah dioperasikan.



Gambar 2.2 Mesin bubut sedang(Riswanto, 1994)

3. Mesin Bubut Standar

Jenis mesin bubut mesin bubut standar disebut sebagai mesin bubut standar karena di samping memiliki komponen seperti pada mesin ringan dan sedang juga telah dilengkapi berbagai kelengkapan tambahan yaitu keran pendingin, lampu kerja, bak penampung beram dan rem untuk menghentikan mesin dalam keadaan darurat.



Gambar 2.3 Mesin bubut standart(Riswanto, 1994)

2.1.3 Parameter bubut

Agar suatu proses permesinan dapat dilakukan dengan ekonomis, maka perlu ditentukan beberapa parameter dalam proses permesinan pada mesin bubut agar didapat hasil yang maksimal dan ekonomis

Terdapat beberapa parameter perhitungan pada proses pembubutan yaitu :

1. Kecepatan potong (*cutting speed*) : V_c (m/min)

Kecepatan potong adalah jarak yang ditempuh oleh titik (P) terhadap garis tengah (d). Yang diukur dalam satuan jarak (meter) persatuan waktu (menit)

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad ; m/min \quad (2.1)$$

Dimana :

d : diameter benda kerja

n : putaran poros utama (benda kerja)

2. Kecepatan makan (*feeding speed*) : Vf (mm/min)

$$V_f = f \cdot n \quad ; mm/min \quad (2.2)$$

Dimana :

n : putaran poros utama (benda kerja)

f : gerak makan (mm)

3. Kedalaman potong (*depth of cut*) : a (mm)

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad ; min \quad (2.3)$$

Dimana :

vf : kecepatan makan (mm/min)

lt : panjang permesinan (mm/menit)

4. Waktu pemotongan (*cutting time*) : tc (min)

$$a = \frac{d_m - d_o}{2} \quad ; mm \quad (2.4)$$

Dimana :

d0 = diameter awal pembubutan (mm)

dm = diameter akhir pembubutan (mm)

5. Kecepatan penghasilan geram (*rate of metal removal*) : Z (cm³/min)

$$Z = f \cdot a \cdot v_c \quad ; cm^3/min \quad (2.5)$$

a : kedalaman potong (mm)

f : gerak makan (mm)

vc : kecepatan makan (mm/min)

Parameter proses pemesinan bubut tersebut (Vc, Vf, a, tc dan Z) dihitung berdasarkan dimensi benda kerja dan dimensi pahat serta besaran atau standar yang digunakan pada mesin bubut. Terdapat beberapa besaran atau standar pada mesin perkakas bermacam-macam tergantung pada jenis mesin perkakas. Oleh

karena itu, rumus perhitungan yang digunakan pada beberapa elemen proses pemesinan dapat berbeda.

2.2 Cairan pendingin (*Coolant*)

Cairan pendingin merupakan salah satu faktor penting dalam proses pemesinan karena menentukan kualitas produk akhir. Cairan pendingin mencegah mata pahat dari panas berlebih, mengurangi gesekan, menjaga kondisi kerja, memberikan permukaan yang dapat ditoleransi, bertindak sebagai pembersih, meningkatkan pelepasan gram dan mencegah korosi. Oleh karena itu, cairan pendingin harus memiliki sifat seperti konduktivitas termal yang tinggi, pelumasan yang baik, oksidasi stabil, dan ketahanan korosi. Selain itu, cairan pendingin juga dapat memperlambat keausan mata pahat dan mempengaruhi kualitas akhir benda kerja (Nasution, Affandi, 2019).

2.2.1 Jenis-jenis cairan pendingin (*Coolant*)

1. Minyak murni (*Straight Oils*)

Minyak murni (*Straight Oils*) adalah minyak yang tidak dapat diemulsikan dan digunakan pada proses pemesinan dalam bentuk sudah diencerkan. Minyak ini terdiri dari bahan minyak mineral dasar atau minyak bumi, dan kadang mengandung pelumas yang lain seperti lemak, minyak tumbuhan, dan ester. Selain itu bisa juga ditambahkan aditif tekanan tinggi seperti *Chlorine, Sulphur dan Phosporus*. Minyak murni menghasilkan pelumasan terbaik, akan tetapi sifat pendinginannya paling jelek diantara cairan pendingin yang lain (Rahdiyanta, 2012)

2. Minyak sintetik (*Synthetic Fluids*)

Minyak sintetik (*Synthetic Fluids*) tidak mengandung minyak bumi atau minyak mineral dan sebagai gantinya dibuat dari campuran organik dan inorganik alkaline bersama-sama dengan bahan penambah (*additive*) untuk penangkal korosi. Minyak ini biasanya digunakan dalam bentuk sudah diencerkan (biasanya dengan rasio 3 sampai 10%). Minyak sintetik menghasilkan unjuk kerja pendinginan terbaik diantara semua cairan pendingin. (Rahdiyanta, 2012).

3. Soluble Oil

Soluble Oil akan membentuk emulsi ketika dicampur dengan air. Konsentrat mengandung minyak mineral dasar dan pengemulsi untuk menstabilkan emulsi. Minyak ini digunakan dalam bentuk sudah diencerkan (biasanya konsentrasinya = 3 sampai 10%) dan unjuk kerja pelumasan dan penghantaran panasnya bagus. Minyak ini digunakan luas oleh industry pemesinan dan harganya lebih murah diantara cairan pendingin yang lain(Rahdiyanta, 2012).

4. Cairan semi sintetik (*Semi-synthetic fluids*)

Cairan semi sintetik (*Semi-synthetic fluids*) adalah kombinasi antara minyak sintetik dan *soluble Oil* dan memiliki karakteristik kedua minyak pembentuknya. Harga dan unjuk kerja penghantaran panasnya terletak antara dua buah cairan pembentuknya tersebut(Rahdiyanta, 2012).

2.2.2 *Properti Of Coolant*

Dromus oil merupakan minyak mineral hasil penyulingan dan adiptif yang komposisi dan sifat kimianya pada tabel 2.1 Dromus Oil memberikan pendinginan yang sangat baik, pelumasan dan perlindungan karat digunakan dalam berbagai pengerolan dan pengerjaan mesin. Dromus oil mempunyai kelarutan tingkat tinggi terhadap air sehingga dapat diemulsikan dengan rasio air:dromus oil biasanya 20:1 sampai 40:1 dengan demikian memungkinkan dimanfaatkan sebagai pendinginan pada pengerasan baja(Karmin, 2012).

Tabel 2.1 Komposisi dan Sifat Kimia Dromus *Oil*(Karmin, 2012)

NO.	Komposisi		Chemical Properties
	Name	Proportion	
1	Sodium sulphonate	1 - 4.9%	Initial boiling : > 100 0C
2	Polyolefin ether	1 – 3%	Flash point : > 100 0C
3	Alkyl amide	1 -3 %	Density : 930 Kg/m3 at 15 0C
4	Long chain alkenyl amide borate	1 – 2.4%	Kinematic viscositty 400 mm2/sec

2.3 Baja AISI 1045

Baja AISI 1045 adalah baja karbon termasuk golongan baja karbon menengah (*medium carbon steel*), baja karbon menengah jenis ini banyak digunakan sebagai komponen automotif misalnya untuk pembuatan roda gigi, poros, dan bantalan pada kendaraan bermotor. Baja AISI 1045 sering disebut sebagai baja karbon dikarenakan sesuai dengan pengkodean internasional, yaitu seri 10xx berdasarkan nomenklatur yang dikeluarkan oleh AISI dan SAE (*Society of Automotive Engineers*) pada angka 10 pertama merupakan kode yang menunjukkan plain carbon, selanjutnya pada kode xx setelah angka 10 menunjukkan komposisi kadar karbon pada baja AISI 1045 (Pramono, 2011).

Tabel 2.2. Komposisi baja AISI 1045(Pramono, 2011)

Kode	C%	Si%	Mn%	Mo%	P%	S%
AISI 1045	0,4-0,45	0,1-0,3	0,60-0,90	0,025	0,04max	0,05max

2.4 Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan merupakan ukuran/nilai kasarnya permukaan suatu material atau tinggi rendahnya suatu permukaan material yang diukur dari suatu titik acuan. Konsep kekasaran permukaan dapat digunakan dalam mempelajari aliran panas dan listrik pada material, konsep gesekan pada permukaan material, kelekatan diantara dua material, daerah sentuh deformasi dan kajian tentang sifat korosi pada material. Terjadinya korosi pada material memiliki hubungan erat dengan kekasaran permukaan suatu bahan logam. Semakin kasar permukaan suatu material/tingginya kekasaran permukaan suatu material maka potensi timbulnya korosi semakin tinggi/semakin mudah terjadi. Nilai kekasaran pada permukaan logam merupakan salah satu

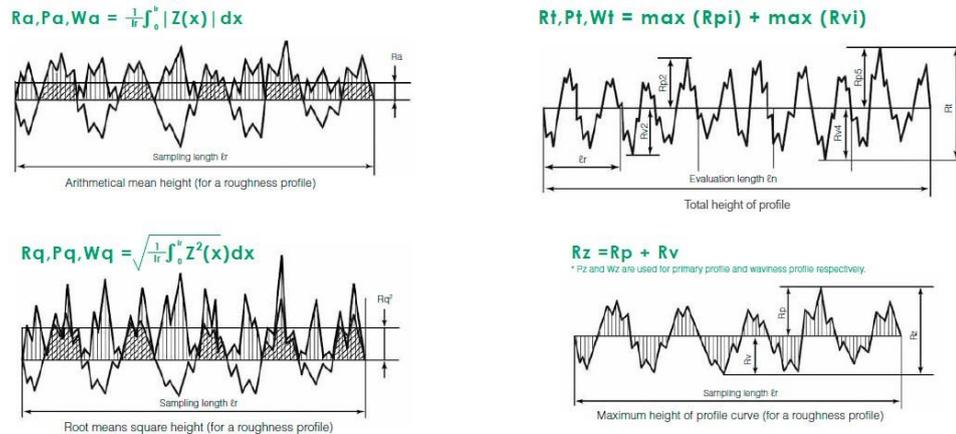
pertimbangan dalam menentukan mutu suatu produk logam. Mutu produk tentunya mengacu pada hubungan antara kekasaran permukaan dengan sifat mekanik, sifat optik maupun sifat elektrik yang terbentuk dari produk yang dibuat (Budiana et al., 2020).

2.4.1 Kekasaran Permukaan Pada Proses Manufaktur

Tabel 2.3 Kekasaran permukaan(Hakim and Sutisna, 2019)

Sl. No.	Manufacturing Process	R_a in μm														
		0.012	0.025	0.050	0.10	0.20	0.40	0.80	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	100	200
1	Sand casting										5			50		
2	Permanent mould casting						0.8					6.3				
3	Die casting						0.8				3.2					
4	High pressure casting				0.32				2							
5	Hot rolling							2.5						50		
6	Forging							1.6						28		
7	Extrusion				0.16							5				
8	Flame cutting, sawing & Chipping										6.3				100	
9	Radial cut-off sawing							1				6.3				
10	Hand grinding										6.3			25		
11	Disc grinding							1.6						25		
12	Filing				0.25									25		
13	Planing							1.6						50		
14	Shaping							1.6						25		
15	Drilling							1.6						20		
16	Turning & Milling				0.32									25		
17	Boring					0.4							6.3			
18	Reaming					0.4							3.2			
19	Broaching					0.4							3.2			
20	Hobbing					0.4							3.2			
21	Surface grinding		0.063											5		
22	Cylindrical grinding		0.063											5		
23	Honing	0.025						0.4								
24	Lapping	0.012				0.16										

2.4.2 Parameter Kekasaran



Gambar 2.4 Grafik parameter kekasaran yang dievaluasi meliputi R_a , R_q , R_t , dan R_z (Nicolas-Silvente *et al.*, 2020).

- Kekasaran rata-rata aritmatika (R_a): tinggi rata-rata aritmatika menunjukkan rata-rata nilai absolut sepanjang panjang sampling
- Penyimpangan akar rata-rata kuadrat (R_q): menunjukkan akar rata-rata kuadrat sepanjang panjang sampling.
- Tinggi total profil (R_t): menunjukkan jarak vertikal antara tinggi puncak profil maksimum dan kedalaman lembah profil maksimum di sepanjang panjang evaluasi.
- Ketinggian maksimum profil (R_z): menunjukkan jarak vertikal absolut antara tinggi puncak profil maksimum dan kedalaman lembah profil maksimum sepanjang panjang pengambilan sampel (Nicolas-Silvente *et al.*, 2020).

Secara lebih rinci lagi, ketidak teraturan dari bentuk permukaan dapat dibedakan menjadi empat tingkat, yaitu:

Tingkat pertama :



Gambar 2.5 kesalahan Bentuk (Abidin, 2010)

Adalah tingkat yang menunjukkan adanya kesalahan bentuk (*formerror*) seperti tampak pada gambar disamping. Faktor penyebabnya antara lain karena lenturan dari mesin perkakas dan bendakerja, kesalahan pada pencekaman bendakerja, pengaruh proses pengerasan (*hardening*) (Abidin, 2010).

Tingkat kedua :



Gambar 2.6 Kekasaran gelombang(Abidin, 2010)

Adalah profil permukaan yang berbentuk gelombang. Penyebabnya antara lain karena adanya kesalahan bentuk pada pisau (pahat) potong, posisi senter yang kurang tepat, adanya getaran pada waktu proses pemotongan(Abidin, 2010).

Tingkat ketiga :



Gambar 2.7 Kekasaran alur(Abidin, 2010)

Adalah profil permukaan yang berbentuk alur (*grooves*). Penyebabnya antara lain karena adanya bekas-bekas proses pemotongan akibat bentuk pisau potong yang salah atau gerak pemakanan yang kurang tepat (*feed*) (Abidin, 2010).

Tingkat keempat :



Gambar 2.8 Kekasaran Serpihan(Abidin, 2010)

Adalah profil permukaan yang berbentuk serpihan (*flakes*). Penyebabnya antara lain karena adanya tatal (beram) pada proses pengerjaan, pengaruh proses electroplating(Abidin, 2010).

2.4.3 Surface Roughness Tester

Surface Roughness Tester merupakan alat pengukuran kekasaran permukaan. Setiap permukaan komponen dari suatu benda mempunyai beberapa bentuk yang bervariasi menurut strukturnya maupun dari hasil proses produksinya. *Surface Roughness Tester* didefinisikan sebagai ketidak halusan bentuk yang menyertai proses produksi yang disebabkan oleh pengerjaan mesin. Nilai kekasaran dinyatakan dalam *Roughness Average* (Ra). Ra merupakan parameter kekasaran yang paling banyak dipakai secara internasional. Ra didefinisikan sebagai rata-rata aritmatika dan penyimpangan mutlak profil kekasaran dari garis tengah rata-rata(Prakoso *et al.*, 2014)



Gambar 2.9 Surface roughness tester

2.4.4 Mikroskop Optik

Keausan mata pahat pada proses bubut dapat dilihat secara visual pada permukaan mata pahat. Kemudian untuk mengukur keausannya menggunakan alat mikroskop optik agar mendapatkan besar keausan yang akurat. Sedangkan untuk mengukur getaran pada mata pahat menggunakan sensor accelerometer dan untuk mengukur regangan menggunakan sensor strain gauge (Aulia, Rizal and Mubarak, 2019).



Gambar 2.10 Mikroskop Optik Olympus GX71 (Aulia, Rizal and Mubarak, 2019)

2.5 Keausan Pahat

Keausan adalah sebuah fenomena yang sering terjadi dalam engineering. Keausan bukan hanya proses tunggal, tetapi beberapa proses berbeda yang dapat berlangsung independen atau secara bersamaan. Kompleksitas proses keausan dapat dibaca dengan mengetahui berbagai variabel yang terlibat, yaitu kekerasan, ketangguhan, kelenturan, modulus elastisitas, kekuatan tarik, kelelahan, dan struktur permukaan yang saling bertemu, seperti geometri, temperatur, tegangan, distribusi tegangan, koefisien gesek, dan atmosfer dari permukaan yang aus. Sebuah pahat gagal dengan tiga macam cara yang berbeda; perpatahan nyata, deformasi plastis dan keausan bertahap. Dua cara pertama mewakili kegagalan dini dari pahat. Keausan bertahap adalah hal yang tidak dapat dicegah dan biasanya telah diperkirakan secara alami pada proses pemotongan logam (Abidin, 2010).

2.5.1 Jenis Keausan dan Penyebabnya

Ada beberapa jenis keausan dan penyebabnya, diantaranya :

a. Adhesi

Keausan terjadi ketika satu permukaan menggesek permukaan lain dan mengikis salah satu permukaan diikuti dengan yang lainnya, kemudian kikisan tersebut keluar dari permukaan sebelumnya. Setelah melalui berbagai percobaan, hukum keausan adhesive ditemukan oleh :

1. Keausan tersebut berbanding langsung dengan muatan antara permukaan yang berinteraksi
2. Keausan tersebut berbanding pada jarak gesekan.
3. Keausan tersebut berbanding terbalik dengan kekerasan yang telah diauskan.

b. Abrasi

Keausan abrasive terjadi ketika permukaan kasar yang keras dan atau permukaan yang mengandung partikel keras menggesek bagian atas dari permukaan yang lunak. Pada keausan pahat, keausan abrasive adalah pemindahan dari material pahat oleh fase abrasive yang keras pada material kerja. Fase abrasive dengan morfologi yang kompleks dapat menghasilkan

abrasi *2-body* sementara abrasive dengan morfologi yang sederhana menghasilkan abrasi *3-body*.

c. Diffusi

Proses diffusi akan timbul pada daerah terjadi pelekatan (adhesi) antara material benda kerja dengan pahat di bawah tekanan dan temperatur yang tinggi serta adanya aliran metal (geram dan permukaan terpotong relatif terhadap pahat).

d. Dissolusi

Pada keausan dissolusi, spesimen dari material alat membentuk larutan padat di dalam chip. Seiring dengan chip hilang, material alat dipindahkan secara konstan dari muka garutan. Keausan dissolusi bergantung pada kelembaman kimia dari material alat, begitu juga dengan afinitas kimia pada komponen alat dengan material alat.

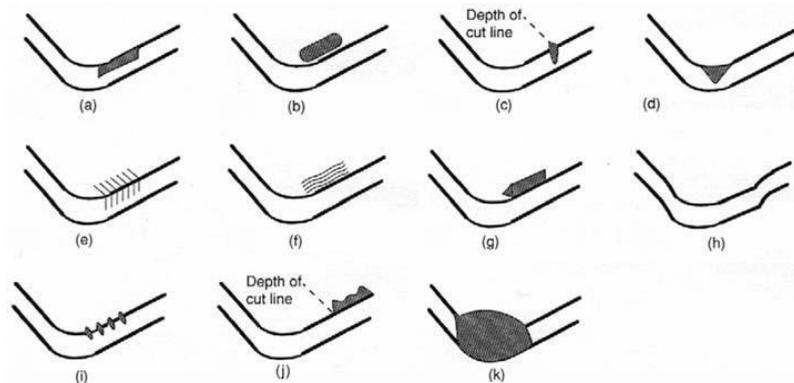
e. Reaksi

Kimia Disini, reaksi kimia bukanlah mekanisme keausan. Bagaimanapun, jika reaksi kimia terjadi, dapat berpengaruh besar pada keausan pahat ketika material pahat bereaksi dengan material kerja atau kimia lain untuk membentuk senyawa yang terbawa pada pelepasan geram atau pada permukaan yang baru dari benda kerja. Melapisi pahat atau mengubah zat additives pada fluida potong akan meningkatkan daya tahan terhadap reaksi kimia (Abidin, 2010).

2.5.2 Gambar Keausan

keausan adalah kerusakan permukaan atau kontak material dari satu atau kedua permukaan secara rolling, relative sliding, atau gerakan yang menghentak (*impact motion*). Sebuah pahat gagal dengan tiga macam cara yang berbeda; perpatahan nyata, deformasi plastis dan keausan bertahap. Dua cara pertama mewakili kegagalan dini dari pahat. Keausan bertahap adalah hal yang tidak dapat dicegah dan biasanya telah diperkirakan secara alami pada skenario khusus pemotongan logam. Tipe-tipe keausan berikut diidentifikasi pada alat potong titik tunggal seperti ditunjukkan pada Gambar 2.11: (a) keausan flank, (b) keausan crater, (c) keausan notch, (d) keausan nose radius, (e) patahan thermal, (f) patahan parallel, (g) *Built-Up Edge* (BUE), (h) deformasi plastis nyata, (i) *edge chipping*,

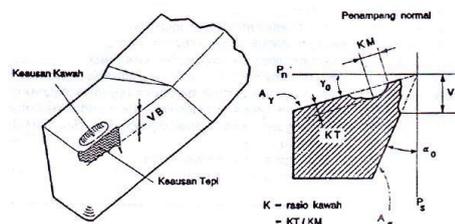
(j) *chip hammering* dan (k) perpatahan nyata. Tempat dan bentuk sebenarnya dari keausan akan bervariasi tergantung pada operasi pemesinan (Abidin, 2010).



Gambar 2.11 Gambar macam-macam keausan mata pahat (Abidin, 2010)

Penumpukan lapisan material benda kerja pada bidang geram di daerah dekat mata potong didalam proses pemesinan disebut BUE (*Built Up Edge*) yang mengubah geometri pahat karena berfungsi sebagai mata potong yang baru dari pahat yang bersangkutan. Karena telah mengalami regangan yang tinggi, BUE dalam proses pemotongan baja akan menjadi sangat keras (*strain hardened*) (Abidin, 2010).

Keretakan dan terutama keausan disebabkan oleh berbagai faktor. Gambar 2.11 menunjukkan keausan dapat terjadi pada bidang geram ($A\gamma$) dan/atau pada bidang utama ($A\alpha$) pahat. Karena bentuk dan letaknya yang spesifik, keausan pada bidang geram dikenal dengan keausan kawah (*craterwear*) dan keausan pada bidang utama/mayor dinamakan sebagai keausan tepi (*flankwear*) (Abidin, 2010).

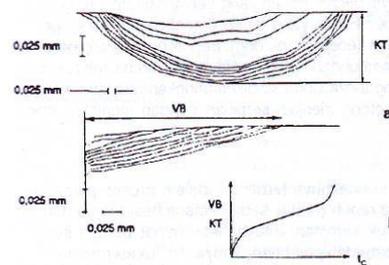


Gambar 2.12 Keausan kawah (*Crater Wear*) dan keausan tepi (*Flank Wear*) (Abidin, 2010).

Keausan tepi dapat diukur dengan menggunakan mikroskop, dimana bidang mata potong P_s diatur sehingga tegak lurus sumbu optik. Dalam hal ini besarnya keausan tepi dapat diketahui dengan mengukur panjang VB (mm), yaitu jarak

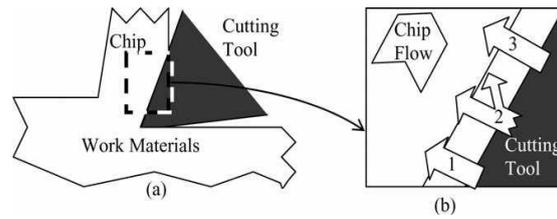
antara mata potong sebelum terjadi keausan (mata potong didekatnya dipakai sebagai referensi) sampai kegaris rata-rata bekas keausan pada bidang utama. Sementara itu, keausan kawah hanya dapat diukur dengan mudah dengan memakai alat ukur kekasaran permukaan (Abidin, 2010).

Selama proses pemotongan berlangsung, keausan tepi VB dan juga keausan kawah KT akan membesar (tumbuh) setaraf dengan bertambahnya waktu pemotongan t_c (min). Gambar 2.13 menunjukkan salah satu grafik hasil pengukuran keausan dengan menggunakan alat ukur kekasaran permukaan (talysurf) untuk selang pemotongan setiap dua menit. Kecepatan pertumbuhan keausan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor (jenis material benda kerja, material pahat, kondisi pemotongan, geometri pahat dan pemakaian cairan pendingin). Untuk suatu keadaan tertentu keausan kawah dapat tumbuh dengan cepat, dan pada keadaan lain tidak terjadi keausan kawah. Mungkin pula pada situasi tertentu permukaan aktif pahat tidak menunjukkan tanda-tanda keausan yang berarti, tetapi dalam pemakaian selanjutnya mata potong tersebut tiba-tiba rusak sama sekali (Abidin, 2010).



Gambar 2.13 (a) Keausan kawah dan keausan tepi yang terjadi pada pahat karbida dari grafik hasil pengukuran permukaan. (b) Pertumbuhan keausan sebagai fungsi dari waktu pemotongan (Abidin, 2010).

Pada Gambar 2.13 ketiga mekanisme ditunjukkan pada keausan kawah. Abrasinya ditunjukkan dengan tanda panah pada Gambar 2.12 (b) yang datang dari fase keras kedua pada material kerja (seperti sementit pada baja campuran rendah) mengabrasi lapisan material seperti pada keausan tepi (Abidin, 2010)



Gambar 2.14 Pola keausan dari material pahat menjadi geram (Abidin, 2010).

Dissolusi umum meliputi pemisahan dari lapisan material, perpindahan atomik permukaan dari spesies yang terpisah dan/atau reaksi kimia antara spesies yang terpisah dan material kerjadan difusi selanjutnya kedalam material kerja. Wong dan Kwon menyebutkan bahwa hipotesa dissolusi dari keausan pahat diformulasikan sebagai kondisi batasa nuntuk perpindahan spesies pahat ke dalam arus beram dengan difusi. Dengan kata lain, keausan dissolusi dijabarkan sebagai gabungan kejadian dari dissosiasi pada permukaan dan diffuse lanjutan dari elemen yang terdekomposisi dalam area beram (Abidin, 2010).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl Kapten Muchtar Basri, No. 3 Medan

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas sarjana ini dilaksanakan 15 Maret 2023 sampai Mei 2023 dinyatakan selesai. Bisa dilihat pada tabel 3.1 dan langkah-langkah pengujian yang di lakukan di bawah ini :

Tabel 3.1 Waktu kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu (Bulan)														
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5				
1	Pengajuan Judul	■														
2	Studi Literatur	■	■	■	■	■										
3	Penulisan Laporan		■	■	■	■	■	■	■	■	■					
4	Seminar Proposal					■	■	■	■	■	■	■				
5	Set Up Alat Uji						■	■	■	■	■	■				
6	Pengujian Spesimen												■	■	■	
7	Seminar Hasil														■	
8	Sidang															■

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

1. Mesin Bubut Krisbow C063AX1000

Mesin yang digunakan pada penelitian ini adalah Mesin Bubut Krisbow C063AX1000.



Gambar 3.1 Mesin Bubut Krisbow C063AX1000

2. Mata Pahat

Mata pahat yang digunakan pada penelitian ini adalah mata pahat *Triangle Insert Turning Type T. Chipbreaker* serba bisa yang sangat berguna dengan kekuatan pemotongan rendah hingga *heavy cutting*.



Gambar 3.2 Triangle Insert Turning Type T

Tabel 3.2 Komposisi kimia dan sifat mekanika pahat Karbida

CO (%)	Karbidakomposit (%)	Kekerasan (HV)	Ketangguhan (Mpa)	Spesifikasi lapisan
11	12	1420	6,9	TiN+Ti(C ₂ N + Al ₂ O ₃)

3. *Surface Roughness Tester*

Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan adalah *Surface Roughness Tester*.

Surface Roughness Tester merupakan alat pengukuran kekasaran permukaan. Setiap permukaan komponen dari suatu benda mempunyai beberapa bentuk yang bervariasi menurut strukturnya maupun dari hasil proses produksinya (Gordon, 2009).



Gambar 3.3 *Surface Roughness Tester*

4. Mikroskop

Alat yang digunakan untuk mengamati keausan yang dialami mata pahat.



Gambar 3.4 Mikroskop Digital

5. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur panjang dengan ketelitian 0,01 mm yang digunakan untuk mengukur panjang, diameter, dan kedalaman suatu benda.



Gambar 3.5 jangka sorong

3.2.2 Bahan Penelitian

1. Baja AISI 1045

Adapun bahan/spesimen yang akan digunakan pada penelitian ini adalah baja AISI 1045.



Gambar 3.6 Baja AISI 1045

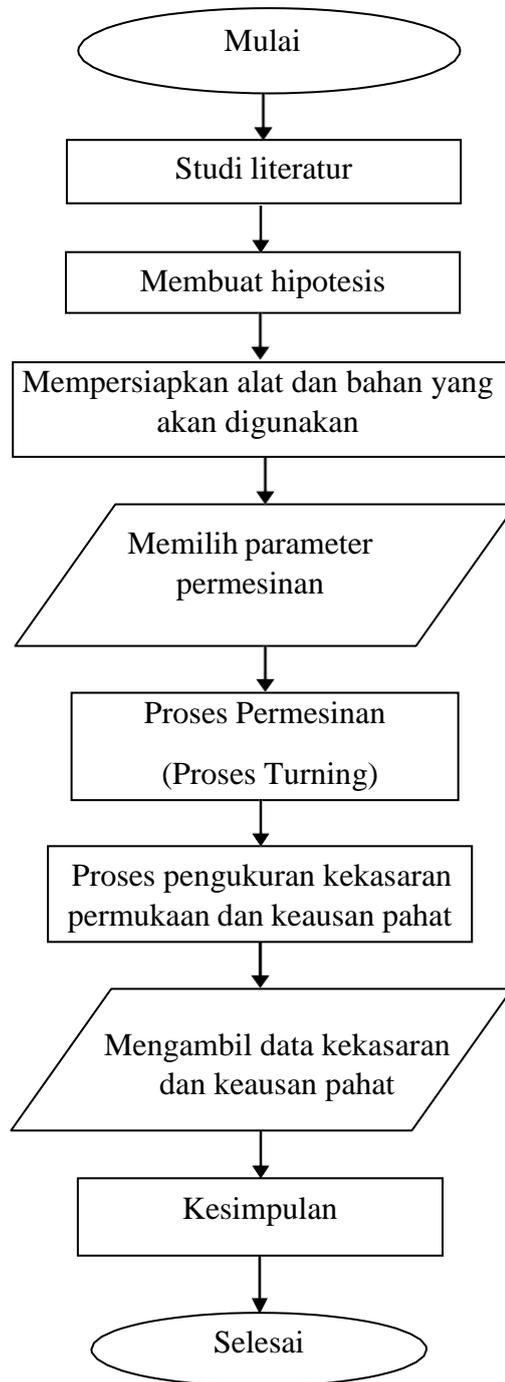
2. Dromus

Coolant yang digunakan dalam penelitian ini adalah Dromus. Dromus mempunyai kelarutan tingkat tinggi terhadap air sehingga dapat diemulsikan dengan rasio air:dromus biasanya 20:1 sampai 40:1



Gambar 3.7 Dromus

3.3 Metode Penelitian

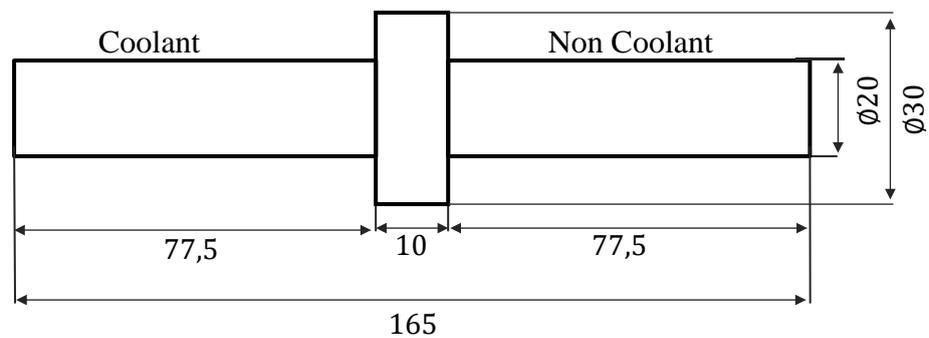


Gambar 3.8 Bagan alir penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.9 Skema pembubutan



Gambar 3.10 Ukuran benda kerja

3.5 Metode Pengambilan Data

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data menggunakan mesin bubut dan *surface roughness tester* yaitu :

1. Membuat ukuran spesimen baja AISI 1045 menggunakan mesin bubut.
2. Melakukan pembubutan (*turning*) untuk menentukan ukuran pemakanan pada spesimen dengan kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm, 1255 Rpm, 2000 Rpm.
3. Melakukan pengujian untuk pengambilan data dengan menggunakan *surface roughness tester* pada kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm, 1255 Rpm, 2000 Rpm, pada pemakanan pembubutan (*turning*) 1 mm.

Data yang telah diperoleh dari data primer dan data sekunder, kemudian data perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.6 Prosedur Penelitian

Yang jadi acuan adalah spesimen baja AISI 1045 yang akan dilakukan pengujiannya untuk mendapatkan data kekasaran permukaan dari benda kerja dan keausan mata pahat yang telah digunakan pada proses pembubutan, untuk dilakukannya pengujian dengan menggunakan *surface roughness tester* untuk mendapatkan data kekasaran permukaan. Pengujian untuk pengambilan data dengan menggunakan *surface roughness tester* pada kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm, 1255 Rpm, 2000 Rpm terhadap pemakanan pembubutan 1 mm. Hasil yang diperoleh dari penelitian dengan menggunakan mesin bubut, *surface roughness tester*, mikroskop digital kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.6.1 Prosedur Pembubutan (*Turning*)

1. Siapkan perlengkapan seperti mesin bubut, benda uji, dan kunci cekam.
2. Cek kondisi mesin.
3. Pasang mata pahat pada dudukan mata pahat dengan mengatur kelurusan mata pahat dan kunci mata pahat agar tidak bergerak.
4. Masukkan benda uji kedalam cekam (*chuck*).
5. Atur benda uji agar tidak bergerak, pastikan benda uji dalam keadaan lurus.
6. Atur putaran *spindle* 755 Rpm, 1255 Rpm, 2000 Rpm yang akan digunakan pada material yang sudah diberi tanda.
7. Hidupkan mesin bubut.
8. Lalu atur *spindle* pemakanan pembubutan 1 mm pada mesin bubut.
9. Proses pembubutan dilakukan berlawanan arah jarum jam.
10. Memulai pemakanan pada benda uji.
11. Setelah selesai proses pemamakan pembubutan atur *spindle* pada posisi awal semula, lalu matikan mesin bubut.
12. Ukur benda uji yang sudah terjadi pemakanan pembubutan dengan jangka sorong (*sigmat*).
13. Bila proses pemakanan telah selesai lepas mata pahat dari dudukan kepala mata pahat.

14. Setelah selesai melakukan proses pembubutan, maka bersihkan mesin bubut dari *coolant* dan geram.

15. Lalu kembalikan alat perkakas pada tempatnya.

3.6.2 Prosedur Pengujian Kekasaran Permukaan

1. Siapkan perlengkapan alat *surface roughness tester*.

2. Tempatkan alat *surface roughness tester* diatas papan yang sudah disediakan.

3. Pasangkan alat sensor kedalam alat *surface roughness tester*.

4. Tekan tombol daya (power) pada *surface roughness tester* sampai keluar angka nol pada monitor.

5. Siapkan material yang akan diuji.

6. Bersihkan material dengan cairan WD40 agar bersih dari kotoran yang menempel pada material.

7. Letakkan material diatas meja datar.

8. Ujung dari dial indikator di set pada posisi stabil untuk melakukan pembacaan skala tekanan terhadap permukaan benda uji.

9. Tentukan seberapa panjang dari bagian benda ukur yang akan di uji kekasaran permukaannya, nantinya panjang inilah yang akan di lewati oleh dial indikator.

10. Pada saat pengambilan data, posisi dial indikator bergerak dengan konstan sesuai dengan sumbu horizontal dan sejajar dengan benda uji (pada garis lurus).

11. Bila sudah selesai menggunakan alat *surface roughness* bersihkan, lalu kembalikan alat pada tempatnya.

3.6.3 Prosedur Pengujian Keausan Pahat

1. Siapkan perlengkapan alat mikroskop digital.

2. Tempatkan alat mikroskop digital diatas papan yang sudah disediakan.

3. Siapkan komputer/laptop untuk dihubungkan ke mikroskop digital.

4. Hidupkan komputer/laptop hingga menyala.

5. Sambungkan mikroskop digital ke komputer/laptop hingga terhubung.

6. Siapkan material yang akan diuji.

7. Bersihkan material dengan tisu agar bersih dari kotoran yang menempel pada material.
8. Letakan material dibawah mikroskop mikroskop digital.
9. Buka aplikasi untuk mengoperasikan mikroskop digital.
10. Fokuskan gambar material pada mikroskop digital hingga fokus.
11. Keluarkan material pada bawah mikroskop kemudian lakukan kalibrasi mikroskop dengan menggunakan rol kalibrasi yang telah disediakan pada mikroskop hingga mencapai ukuran yang akurat sesuai dengan satuan ukuran yang akan digunakan.
12. Letakan kembali material yang akan diuji dibawah mikroskop.
13. Amati keausan yang terjadi kemudian lakukan pengukuran dengan menggunakan *tolls* yang ada diaplikasi.
14. Lalu kembalikan alat ketempatnya

3.7 Paraneter Penelitian

Tabel 3.4 Parameter pengujian kekasaran

Bahan	<i>Spindel</i> (Rpm)	Pemakanan (mm)	Titik 1 (μm)	Titik 2 (μm)	Titik 3 (μm)	Rata-rata (μm)
	755	1	?	?	?	?
AISI 1045	1255	1	?	?	?	?
	2000	1	?	?	?	?

Tabel 3.5 Parameter pengujian keausan pahat

Bahan	<i>Spindle</i> (Rpm)	Pemakanan (mm)	Keausan (μm)
	755	1	?
Karbida	1255	1	?
	2000	1	?

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil kekasaran permukaan

Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh data yaitu dengan pengamatan secara langsung untuk mengetahui hubungan sebab akibat. Penelitian kekasaran permukaan menggunakan alat *surface roughness tester* untuk mengetahui kekasaran permukaan yang terjadi pada benda kerja setelah dilakukan pembubutan menggunakan *coolant* dromus dan tidak menggunakan *coolant*. Pengujian *surface roughness tester* di bagi menjadi 3 titik, yaitu dari titik 1, titik 2, dan titik 3, jarak setiap titik berukuran 30 mm. Dapat di lihat seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1 Titik 1, titik 2, dan titik 3 pada benda kerja saat pengujian *surface roughness tester*.

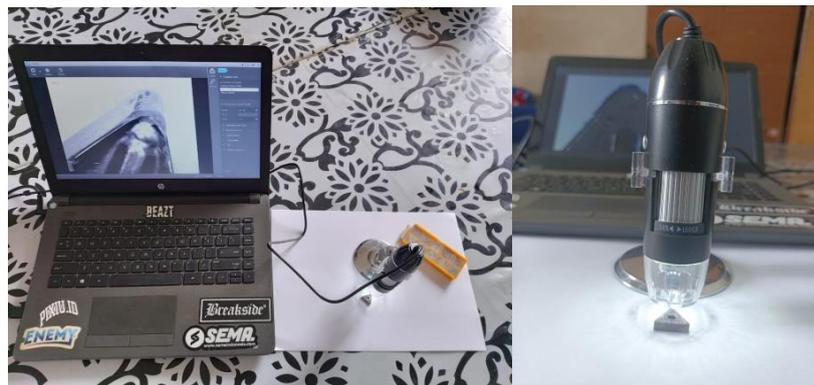
Dari hasil penelitian ini diperoleh data kekasaran permukaan, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data hasil kekasaran permukaan menggunakan *coolant* dromus dan tidak menggunakan *coolant* dromus

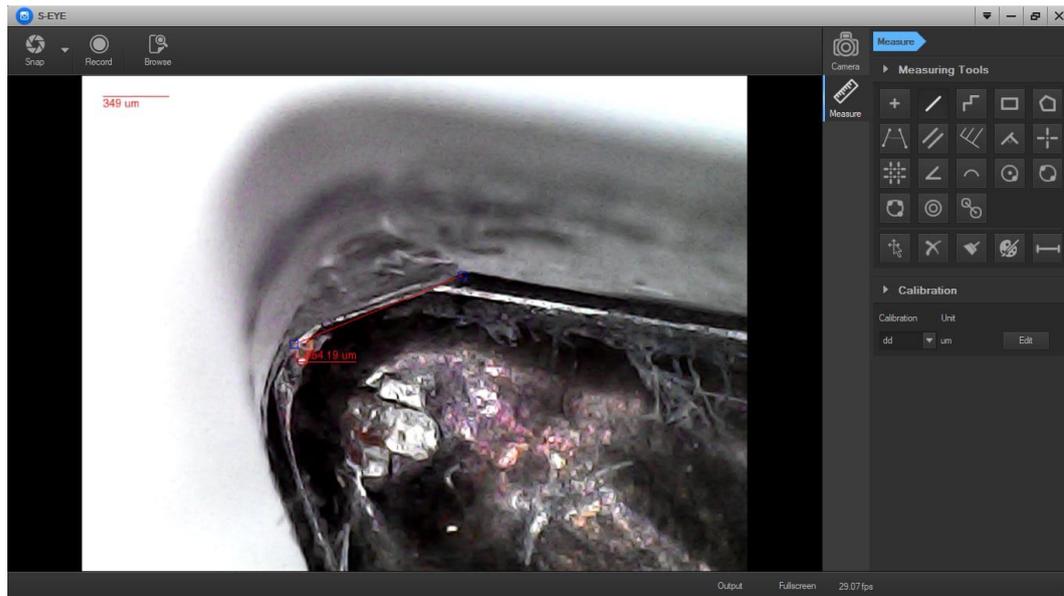
Kekasaran permukaan menggunakan <i>coolant</i> dromus						
Bahan	<i>Spindel</i> (Rpm)	Pemakanan (mm)	Titik 1 (μm)	Titik 2 (μm)	Titik 3 (μm)	Rata-rata (μm)
	755	1	2,368	2,329	2,704	2,467
AISI 1045	1255	1	1,788	2,073	0,906	1,589
	2000	1	2,3	2,06	2,323	2,228
Kekasaran permukaan tidak menggunakan <i>coolant</i> dromus						
Bahan	<i>Spindel</i> (Rpm)	Pemakanan (mm)	Titik 1 (μm)	Titik 2 (μm)	Titik 3 (μm)	Rata-rata (μm)
	755	1	2,472	2,417	4,691	3,193
AISI 1045	1255	1	1,732	2,061	1,548	1,780
	2000	1	2,481	2,236	2,347	2,355

4.1.2 Hasil Keausan Pahat

Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh data menggunakan pengamatan secara langsung untuk mengetahui hubungan sebab akibat. Penelitian keausan mata pahat menggunakan alat mikroskop digital untuk melihat keausan mata pahat yang terjadi pada mata pahat menggunakan *coolant* dromus dan tidak menggunakan *coolant*, dengan pembesaran 349 μm .



Gambar 4.2 Mikroskop digital



Gambar 4.3 Hasil pengukuran keausan mata pahat menggunakan mikroskop digital

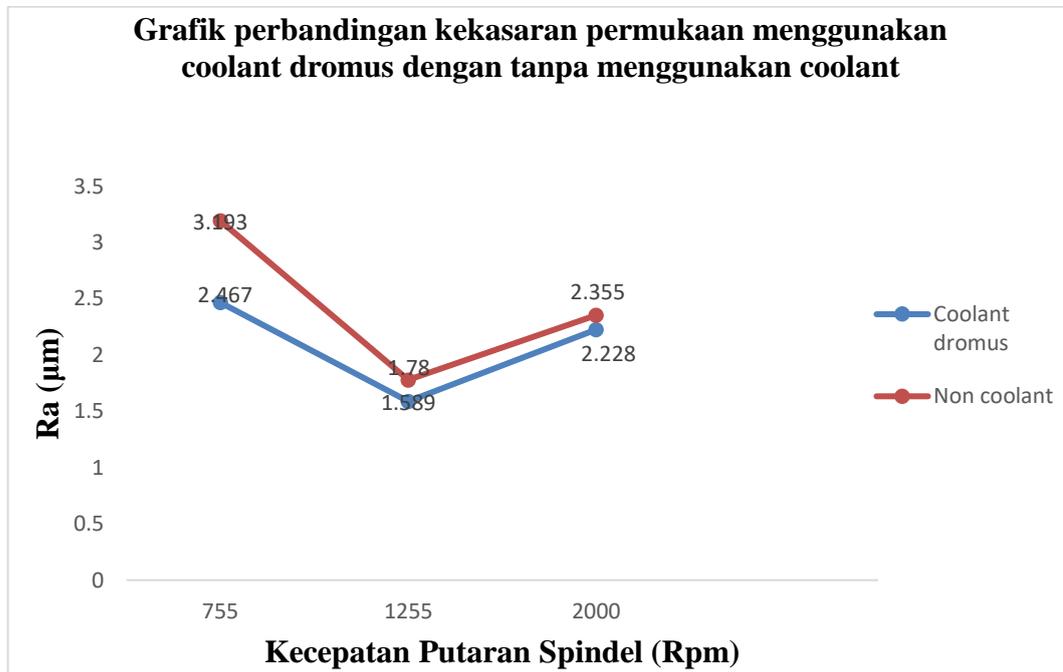
Dari hasil penelitian ini diperoleh data keausan mata pahat, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data hasil keausan pahat menggunakan *coolant* dromus dan tidak menggunakan *coolant* dromus.

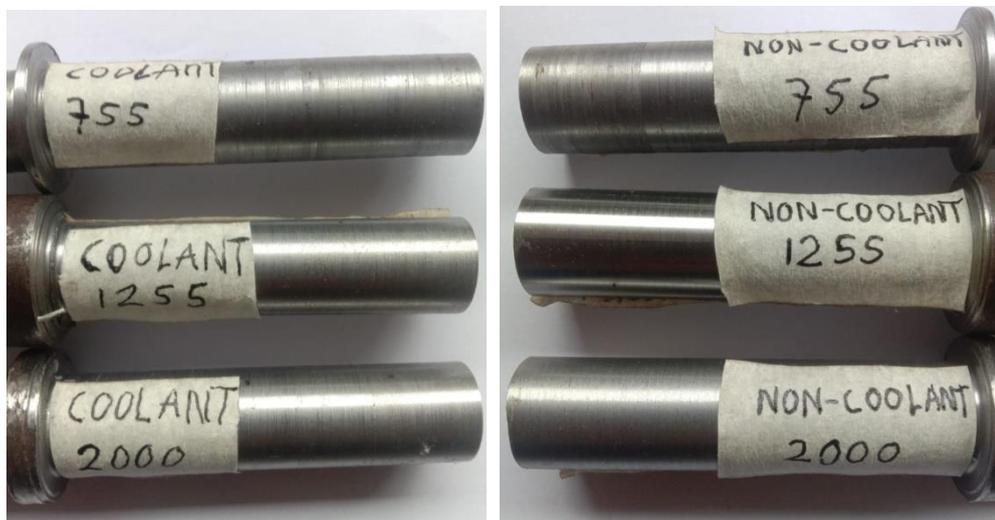
Keausan pahat menggunakan cairan pendingin dromus			
Bahan	<i>Spindle</i> (Rpm)	Pemakanan (mm)	Keausan (μm)
Karbida	755	1	954,19
	1255	1	761,85
	2000	1	866,83
Keausan pahat tidak menggunakan cairan pendingin dromus			
Bahan	<i>Spindle</i> (Rpm)	Pemakanan (mm)	Keausan (μm)
Karbida	755	1	1173,70
	1255	1	898,80
	2000	1	916,23

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kekasaran Permukaan



Gambar 4.4 Grafik perbandingan kekasaran permukaan menggunakan *coolant* dromus dan tanpa menggunakan *coolant*.



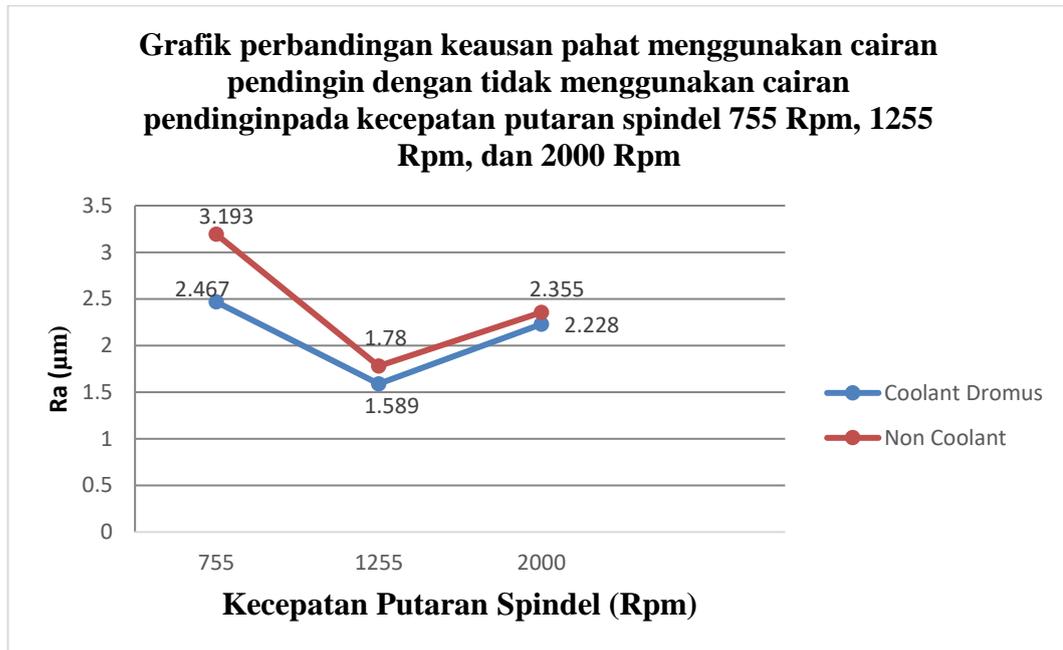
Gambar 4.5 Perbandingan spesimen menggunakan cairan pendingin dromus dan tanpa menggunakan cairan pendingin.

Pada gambar 4.4 menjelaskan perbandingan kekasaran permukaan menggunakan cairan pendingin dromus dan tanpa menggunakan cairan pendingin,

sedangkan gambar 4.5 perbandingan spesimen pembubutan menggunakan cairan pendingin dromus dan tanpa menggunakan cairan pendingin. Dalam proses pembubutan dengan variasi putaran *spindle* menggunakan cairan pendingin dromus dan tanpa menggunakan cairan pendingin didapatkan hasil nilai kekasaran permukaan semakin menurun, dimana di kecepatan 1255 Rpm nilai kekasarannya lebih halus dibandingkan kecepatan 755 Rpm atau 2000 Rpm.

Pada pembubutan menggunakan cairan pendingin dromus menunjukkan keunggulan nilai kekasaran permukaan dibandingkan dengan tanpa menggunakan cairan pendingin. Dikarenakan dromus mampu sebagai pendingin serta melumasi pada area bidang kontak antara pahat dan benda kerja, serta pahat mampu bekerja secara sempurna pada saat pembubutan. Sehingga kekasaran permukaan yang dihasilkan lebih baik atau permukaan benda kerja semakin halus. Dan sebaliknya tanpa menggunakan cairan pendingin menghasilkan kekasaran permukaan tertinggi dibandingkan dengan menggunakan cairan pendingin dromus. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pelumas atau pendingin pada area bidang kontak antara pahat dan benda kerja, gesekan yang terjadi menyebabkan timbul panas yang mengakibatkan kerusakan mata pahat sehingga mengakibatkan kekasaran permukaan yang tinggi.

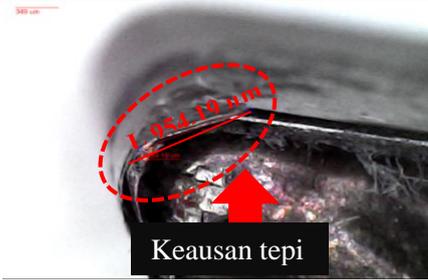
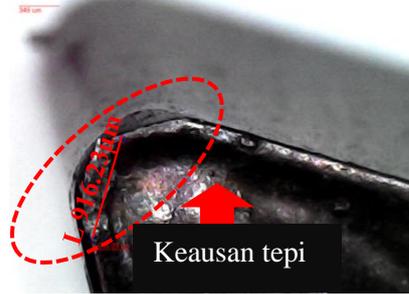
4.2.2 Keausan Pahat



Gambar 4.6 Grafik perbandingan keausan pahat menggunakan *coolant* dromus dengan tanpa menggunakan *coolant*.

Pada gambar 4.6 dapat dilihat bahwa pada kecepatan 1255 Rpm nilai keausan mata pahat sangat rendah di bandingkan kecepatan 755 Rpm dan 2000 Rpm, baik itu menggunakan dromus dan tidak menggunakan dromus.

Tanpa menggunakan cairan pendingin keausan pahat lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan cairan pendingin dromus, keausan tersebut timbul karena tidak terjadi pelumasan pada area kontak benda kerja dan mata pahat sehingga timbul panas selama proses pemakanan baja yang mengakibatkan keausan lebih tinggi. Apabila dilihat menggunakan mikroskop digital dari mikrostruktur setelah proses pembubutan seperti gambar 4.7.

Putaran <i>Spindle</i> (Rpm)	<i>Coolant Dromus</i>	Tanpa <i>Coolant</i>
755		
1255		
2000		

Gambar 4.7 Pahat setelah dilakukan proses *turning*

Pada gambar 4.7 foto pahat setelah dilakukan proses pembubutan dapat disimpulkan bahwa pada putaran *spindle* 755 sangat besar nilai keausannya di bandingkan putaran *spindle* 1255 dan 2000 Rpm. Keausan pahat tanpa menggunakan cairan pendingin mengalami nilai keausan yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pelumasan ataupun pendinginan pada area bidang kontak antara pahat dan baja. Gesekan yang terjadi menyebabkan timbul panas yang memicu terjadinya keausan. Sehingga keausan dapat menyebabkan kerusakan pada pahat yang mengakibatkan padaa kasarnya permukaan benda kerja. Sedangkan keausan pahat menggunakan cairan pendingin dromus mengalami keausan relatif rendah dibandingkan tanpa menggunakan cairan

pendingin. Dikarenakan dromus mampu melumasi bidang area kontak antara mata pahat dengan baja dan mampu menghilangkan geram pada bidang area kontak yang menyebabkan keausan pahat akan mengecil sehingga nilai kekasaran permukaan cenderung lebih rendah.

Cairan pendingin dromus dapat memperpanjang umur mata pahat dibandingkan tanpa menggunakan cairan pendingin, karena cairan pendingin dromus menyebabkan berkurangnya gesekan pada bidang area kontak antara pahat dengan benda kerja. Semakin kecil gesekan maka semakin kecil laju pemanasan, hal ini akan membantu berkurangnya keausan serta kekasaran pada permukaan benda kerja. Proses pembubutan menggunakan cairan pendingin dromus dan tanpa cairan pendingin memvariasikan putaran *spindle* yang berbeda-beda, dan jenis keausan yang terjadi pada mata pahat adalah keausan tepi.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Data yang didapat dari proses pembubutan baja AISI 1045 terhadap kekasaran permukaan dan keausan pahat menggunakan cairan pendingin dromus disimpulkan:

1. Data kekasaran permukaan paling rendah pada proses pembubutan baja AISI 1045 terjadi pada kecepatan putaran *spindle* sedang atau kecepatan putaran *spindle* 1255. Dengan menggunakan cairan pendingin kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm nilai kekasarannya sebesar 2,467 μm , pada kecepatan putaran *spindle* 1255 Rpm nilai kekasarannya sebesar 1,589 μm , dan pada kecepatan putaran *spindle* 2000 Rpm nilai kekasarannya sebesar 2,228 μm .
2. Data kekasaran permukaan paling rendah pada proses pembubutan baja AISI 1045 terjadi pada kecepatan putaran *spindle* sedang atau kecepatan putaran *spindle* 1255. Dengan tidak menggunakan cairan pendingin kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm nilai kekasarannya sebesar 3,193 μm , pada kecepatan putaran *spindle* 1255 Rpm nilai kekasarannya sebesar 1,780 μm , dan pada kecepatan putaran *spindle* 2000 Rpm nilai kekasarannya sebesar 2,355 μm .
3. Data keausan pahat paling rendah pada proses pembubutan baja AISI 1045 terjadi pada kecepatan putaran *spindle* sedang atau kecepatan putaran *spindle* 1255.. Dengan menggunakan cairan pendingin kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm nilai keausannya sebesar 954,19 μm , pada kecepatan putaran *spindle* 1255 Rpm nilai keausannya sebesar 761,85 μm , dan pada kecepatan putaran *spindle* 2000 Rpm nilai keausannya sebesar 866,83 μm .
4. Data keausan pahat paling rendah pada proses pembubutan baja AISI 1045 terjadi pada kecepatan putaran *spindle* sedang atau kecepatan putaran *spindle* 1255. Dengan tidak menggunakan cairan pendingin kecepatan putaran *spindle* 755 Rpm nilai keausannya sebesar 1173,70 μm , pada kecepatan putaran *spindle* 1255 Rpm nilai keausannya sebesar 898,80 μm ,

dan pada kecepatan putaran spindle 2000 Rpm nilai keausannya sebesar 916,23 μm .

5. Cairan pendingin dromus sangat bagus digunakan pada proses pembubutan baja AISI 1045 dengan menggunakan pahat karbida dapat menghasilkan nilai kekasaran permukaan dan keausan pahat yang lebih rendah dibandingkan dengan tidak menggunakan cairan pendingin dromus.

5.2 Saran

Saran yang dapat dituliskan untuk menjadikan pengujian selanjutnya menjadi lebih baik, meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk pengujian kedepannya lebih disempurnakan dengan menampilkan grafik yang ada pada alat *Roughness tester*.
2. Pada saat pengujian sebaiknya menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) agar meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.
3. Saat pengujian sebaiknya lakukanlah dengan sungguh-sungguh dan teliti, ikuti prosedur yang terdapat pada alat yang akan digunakan.
4. Diharapkan di area laboratorium umsu atau sekitar mesin produksi harap disediakan kotak P3K dan memperhatikan tanggal kadaluwarsanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2010) 'Mekanisme Keausan Pahat Pada Proses Pemesinan: Sebuah Tinjauan Pustaka', *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 6(1), p. 114105.
- Aulia, N., Rizal, M. and Mubarak, A.Z. (2019) 'Penggunaan Accelerometer dan Strain Gauge Sebagai Sensor Untuk Mendeteksi Kerusakan Pahat Potong', *Jurnal Teknik Mesin Unsyiah*, 7(1), pp. 21–26.
- Budiana, B. *et al.* (2020) 'Analisis Kekasaran Permukaan Besi ASTM36 dengan menggunakan SurfTest dan Image –J', *Journal of Applied Electrical Engineering*, 4(2), pp. 49–54. doi:10.30871/jaee.v4i2.2747.
- Gordon, J. (2009) 'ISA Technology', *Traffic Technology International*, (September), pp. 2–13. Available at: www.TrafficTechnologyToday.com.
- Hakim, R. and Sutisna, N.A. (2019) 'Analisa Awal Kekasaran Permukaan Hasil Produksi Mesin Cetak Tiga Dimensi Terhadap Pengaruh Variasi Grit Size Sand Paper', *Rotasi*, 21(3), p. 134. doi:10.14710/rotasi.21.3.134-139.
- Husni, T., Pusvyta, Y. and Hidayat, T. (2019) 'TEKNIKA: Jurnal Ilmiah PENGARUH JENIS PAHAT DAN KEDALAMAN PEMAKANAN PADA PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN AISI 4340 Fakultas Teknik Universitas IBA TEKNIKA: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas IBA', *Teknika*, 6(2), pp. 119–133.
- Karmin, M.G. (2012) 'Analisis peningkatan kekerasan baja amutit menggunakan media pendingin dromus 1) 2)', 4(April), pp. 1–7.
- Lepar, S., Poeng, R. and Gede, I.N. (2015) 'Analisis Rasio Ketebalan Geram pada Proses Pembubutan', *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), pp. 171–183.
- Napid, S. and Nasution, A.H. (2020) 'Performansi Hasil Pahat Karbida Tin Pada Prosesbubut Dengan Pemesinan Hijau', *Semnastek Uisu 2020*, (Pairin 2004), pp. 30–40.
- Nasution, Affandi, Z.F. (2019) 'Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi', *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>*, 2(2), pp. 131–139.
- Nicolas-Silvente, A.I. *et al.* (2020) 'Influence of the titanium implant surface treatment on the surface roughness and chemical composition', *Materials*, 13(2). doi:10.3390/ma13020314.
- Prakoso, I. *et al.* (2014) 'Analisa Pengaruh Kecepatan Feeding Terhadap Kekasaran', *Jmt*, 03(3), pp. 1–6.
- Pramono, A. (2011) 'Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprochet Rantai', *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), pp. 32–38. Available at: www.uddeholm.com.

Rahdiyanta, D. (2012) 'Cairan Pendingin Untuk Proses Pemesinan', *Teori Pemesinan Dasar*, pp. 100–108. Available at: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569341/pendidikan/teori-pemesinan-dasar-cairan-pendingin-cutting-fluid.pdf> [Diakses 23 Desember 2020].

Riswanto, E. (1994) 'Bahan Ajar', pp. 156–159.

Widarto *et al.* (2008) 'Teknik Permesinan', *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*, p. 505.

LAMPIRAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM PENGUJIAN MATERIAL
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate 20221
Telp. (061) 6625971/ 081536814773



Lampiran :

HASIL PENGUJIAN

Nama : Rifandi
NPM : 1807230050
Isntitusi : Fakultas Teknik Mesin UMSU
Jenis Pengujian : Rougness Roughness Tester (Kekasaran)
Model : Surfcoorder SE300
Standard Uji : JIS01R
Type Bahan : Baja AISI 1045

1. Nilai Hasil Sampelnya

Type Bahan	Titik 1 (Ra)	Titik 2 (Ra)	Titik 3 (Ra)	Rata-rata
A	2.368	2.329	2.704	2.467
B	2.472	2.417	4.691	3.193
C	1.788	2.073	0.906	1.589
D	1.732	2.061	1.548	1.780
E	2.481	2.236	2.347	2.355
F	2.3	2.06	2.323	2.228

Keterangan : 755 1255 2000 Rpm
Coolant : A C F
Non-Coolant : B D E



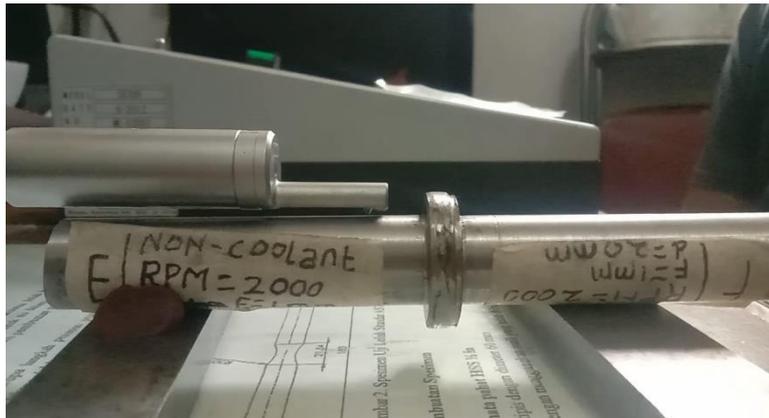
Gambar saat melakukan pembubutan dilaboratorium proses produksi fakultas teknik program studi teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).



Gambar saat melakukan seting alat *surface roughness tester* dilaboratorium material fakultas teknik program studi teknik mesin Universitas Negeri Medan (UNIMED).



Gambar saat melakukan pengujian kekasaran permukaan dengan menggunakan alat *surface roughness tester* di laboratorium material fakultas teknik program studi teknik mesin Universitas Negeri Medan (UNIMED).

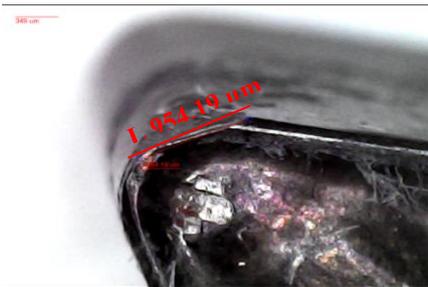
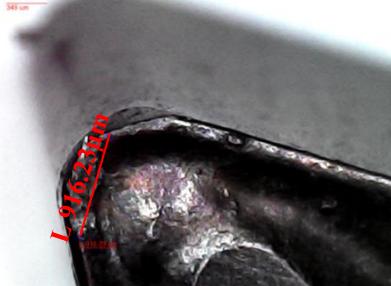


Gambar saat melakukan pengujian keausan pahat menggunakan mikroskop digital dilaboratorium proses produksi fakultas teknik program studi teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).





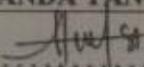
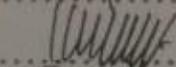
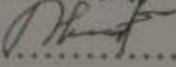
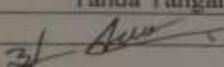
Gambar pengamatan menggunakan mikroskop digital pada mata pahat setelah dilakukan pembubutan menggunakan *coolant* dromus dan tidak menggunakan *coolant*.

Putaran Spindle (Rpm)	Coolant Dromus	Tanpa Coolant
755		
1255		
2000		

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**

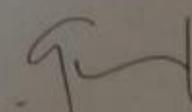
Peserta seminar

Nama : Rifandi
 NPM : 1807230050
 Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Cairan Pendingin (Coolant) Dromus Terhadap Keausan Pahat Dan Kekasaran Permukaan Hasil Proses Pembubutan Baja AISI 1045

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I	: Arya Rudi Nasution, ST, MT	:	
Pembanding – I	: Rahmatullah, ST, M.Sc	:	
Pembanding – II	: Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	:	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230175	Aminul Wahid Siregar	
2	1907230195	CHAIRIL ANWAR SIMARUPANG	
3	1907230145	Hadi Mubillah	
4	1807230007	Alexander Romeo	
5	1807230026	Fitra Ramadhan	
6	1807230109	IMAM ARIF	
7			
8			
9			
10			

Medan, 20 Ramadhan 1444 H
11 April 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Rifandi
NPM : 1807230050
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Cairan Pendingin (Coolant) Dromus Terhadap Keausan Pahat Dan Kekasaran Permukaan Hasil Proses Pembubutan Baja AISI 1045

Dosen Pembanding – I : Rahmatullah, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Arya Rudi Nasution, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

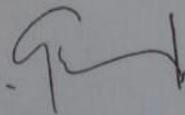
..... lihat pada slip yang sudah diberi tanda
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

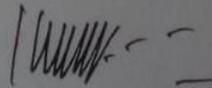
Medan, 20 Ramadhan 1444 H
11 April 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Rahmatullah, ST, M.Sc

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Rifandi
NPM : 1807230050
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Cairan Pendingin (Coolant) Dromus Terhadap
Keausan Pahat Dan Kekasaran Permukaan Hasil Proses Pembubutan
Baja AISI 1045

Dosen Pembanding – I : Rahmatullah, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Arya Rudi Nasution, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

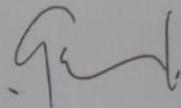
titik laporan skripsi

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

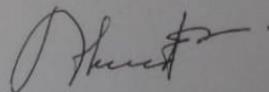
Medan 20 Ramadhan 1444 H
11 April 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa pengaruh cairan pendingin (coolant) dromus terhadap keausan pahat dan kekasaran permukaan hasil proses pembubutan baja AISI 1045

Nama : Rifandi
NPM : 1807230050

Dosen Pembimbing : Arya Rudi Nasution, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	6/5-2023	Perbaiki dan tambahkan Dokumentasi pada BAB 4	✓
	8/5-2023	perbaiki jarak paragraf dan tambahkan sitasi pada BAB 2	✓
	9/5-2023	perbaiki isi laporan. ukuran font sesuaikan dengan format	✓
	10/5 2023	Tambahkan isi pada lampiran	✓
	12/5-2023	Ace Sidang skripsi	✓



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.twitter.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor: 392/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 15 Maret 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : RIFANDI
Npm : 1807230050
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : X (SEPULUH)
Judul Tugas Akhir : ANALISA PENGARUH CAIRAN PENDINGIN (COOLANT)
DROMUS TERHADAP KEAUSAN PAHAT DAN KEKASARAN
PERMUKAAN HASIL PROSES PEMBUBUTAN BAJA AISI 1045

Pembimbing : ARYA RUDI NASUTION ST. MT

Dengan Demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul tugas akhir kurang sesuai dapat diganti oleh dosen pembimbing setelah mendapat Dari program Studi Teknik Mesin.
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah I (Satu) Tahun dan tanggal yang telah Ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 19 Syahban 1444 H

15 Maret 2023 M



Munawar Alfansury Siregar, ST., MT

NIDN: 0101017202

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : RIFANDI
NPM : 1807230050
Tempat/ Tanggal Lahir : Barus, 26 Agustus 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Budiluhur
Kecamatan : Pandan
Kabupaten : Tapanuli Tengah
Provinsi : Sumatra Utara
Nomor HP : 081269510860
E-mail : rifandi2608@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Nazaruddin Marbun
Ibu : Lesiana Silalahi

PENDIDIKAN FORMAL

2006-2012 : MIN 4 Tapanuli Tengah
2012-2015 : SMPN 3 Sibolga
2015-2018 : SMK Swasta Muhammadiyah 11 Sibuluan Tapanuli Tengah
2018-2023 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara