

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH CAIRAN PENDINGIN MINYAK DROMUS PADA**  
**MATERIAL KUNINGAN TERHADAP KEKASARAN**  
**PERMUKAAN DENGAN MENGGUNAKAN MESIN BUBUT**  
**BERGERINDA**

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

**Disusun Oleh:**

**NIKO PRADITA**  
**1407230102**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**MEDAN**  
**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

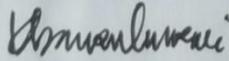
Nama : Niko Pradita  
NPM : 1407230102  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pengaruh Cairan Pendingin Minyak Dromus Pada Material Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda.  
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 21 Januari 2020

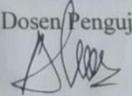
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Khairul Umurani S.T.,M.T

Dosen Penguji II



Sudirman Lubis S.T.,M.T

Dosen penguji III



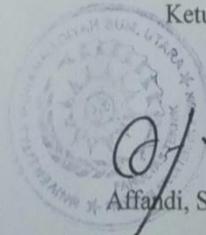
Bakti Suroso S.T.,M.Eng

Dosen penguji IV



H. Muharnif M.S.T.,M.Sc

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



Affandi, S.T.,M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Niko Pradita  
Tempat /Tanggal Lahir: Saentis/ 22 Desember 1995  
NPM : 1407230102  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

**“Pengaruh Cairan Pendingin Minyak Dromus Pada Material Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda.”,**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun 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/kesarjanaan saya.

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

Medan, 21 Januari 2020

Saya yang menyatakan,



Niko Pradita

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi industri yang terus berkembang dari waktu ke waktu mendorong kebutuhan industri yang terus menerus menggunakan mesin perkakas misalnya mesin gerinda baik untuk keperluan produksi maupun keperluan pendidikan, sangat dibutuhkan untuk produk yang lebih baik. Mesin gerinda merupakan solusi yang dapat mengatasi masalah kekasaran permukaan benda kerja, karena mesin ini digunakan untuk pengerjaan akhir yang dibutuhkan tingkat kehalusan yang tinggi. Jadi, untuk menghasilkan tingkat kehalusan permukaan yang tinggi, salah satunya dapat dilakukan dengan cara penggerindaan permukaan (*surface grinding*). Dari data pengujian yang telah dilakukan pada proses penggerindaan material Kuningan dengan menggunakan batu gerinda (*Silicon carbide wheel GC-240LV*) Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh cairan pendingin minyak dromus pada material kuningan terhadap kekasaran permukaan dengan menggunakan mesin bubut bergerinda. Pengaruh kecepatan penggerindaan pada material Kuningan adalah dengan meningkatnya kecepatan putaran spindle akan berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaannya itu semakin rendah nilai kekasaran permukaan maka permukaan specimen menjadi halus, begitu juga sebaliknya dengan menurunnya kecepatan putaran spindle akan berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaannya itu semakin tinggi nilai kekasaran permukaan maka permukaan specimen menjadi lebih kasar. Pada pengujian kedalaman penggerindaan pada material kuningan adalah dengan variasi 0,1, 0,2, 0,3 mm akan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang berbeda-beda sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin cepat putaran spindle maka nilai kekasarannya rendah dan juga sebaliknya, ketika putaran spindle lambat maka nilai kekasarannya tinggi. Pengaruh cairan pendingin minyak dromus pada penggerindaan material Kuningan dengan variasi pemakanan 0,1, 0,2 dan 0,3 mm terhadap kecepatan putaran spindle 260 rpm dan 440 rpm dapat disimpulkan bahwa nilai kekasaran permukaan lebih rendah dengan menggunakan cairan pendingin minyak dromus dibandingkan dengan yang tidak menggunakan cairan pendingin minyak dromus campuran, cocok digunakan untuk proses *finishing*.

**Kata Kunci** : Kecepatan Putaran Spindle, Kedalaman Penggerindaan, Kekasaran Permukaan, cairan pendingin.

## **ABSTRACT**

*The development of industrial technology that continues to develop from time to time encourages the need for industries that continuously use machine tools such as grinding machines for both production and educational purposes, are needed for better products. Grinding machine is a solution that can overcome the problem of surface roughness of the workpiece, because this machine is used for finishing which required a high level of refinement. So, to produce a high level of surface smoothness, one can be done by surface grinding. From the test data that has been carried out in the grinding process of Brass material using grinding stone (Silicon carbide wheel GC-240 LV) and dromus oil coolant on surface roughness. The effect of grinding speed on Kuningan material is that with increasing spindle rotation speed will affect the surface roughness value that is, the lower the surface roughness value, the surface of the specimen becomes smoother, and vice versa with the decrease of the spindle rotation speed will affect the surface roughness value, namely the higher the surface roughness value, the surface of the specimen becomes coarser. The effect of grinding depth on Brass material is With variations of 0.1, 0.2, 0.3 mm will produce different surface roughness values so that it can be concluded that the faster the spindle rotation, the roughness value is low and also reversed, when the spindle rotation is slow then high roughness value. Effect of droumus oil coolant on grinding of Brass material with ingestion variations of 0.1, 0.2 and 0.3 mm on spindle rotation speeds of 260 rpm and 440 rpm, it can be concluded that the surface roughness value is lower by using dromus oil coolant compared to grinding. which does not use dromus oil mixed liquid cooling, suitable for the finishing process.*

**Keywords:** *Spindle Rotation Speed, Grinding Depth, Surface Roughness, coolant.*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiadaterkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh Cairan Pendingin Minyak Dromus Pada Material Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda” 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 dandalam kepada:

1. Bapak Bekti Suroso, S.T.,M,Eng, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhirini.
2. Bapak H. Muharnif M., S.T.,M.Sc,selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhirini.
3. Bapak Khairul Umurani S.T,M.T, selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
4. Bapak Sudirman Lubis S.T.,M.T, selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T.,M.T selaku Dekan FakultasTeknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T.,M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik Mesin kepada penulis
8. Orang tua penulis: Riswanto dan Surya Erlina, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: M. Rizky Fadhillah Saragih, Mu'amarMa'ruf, Mhd Rizal, 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 konstruksi teknik Mesin.

Medan, 21 Januari 2020

Niko Pradita

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB 2      TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	5
2.2.1. Kekasaran Permukaan	5
2.2.2. Pengertian <i>Roughness tester</i>	9
2.3. Peralatan Gerinda	11
2.3.1. Mesin Gerinda <i>Silindris</i>	12
2.4. Batu Gerinda	13
2.4.1. Dimensi dan Serbuk	16
2.4.2. <i>Dressing dan Trunning</i>	17

2.5. Kuningan	17
2.5.1. Jenis-Jenis Kuningan	18
2.6. Coolant (Cairan pendingin)	19
2.6.1. Jenis-jenis pendingin	20
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.1.1. Tempat Penelitian	23
3.1.2. Waktu Penelitian	23
3.1.3. Diagram Alir Penelitian	24
3.2. Bahan dan Alat	25
3.2.1. Bahan uji	25
3.2.2. Alat uji	26
3.2.2.1. Mesin Bubut Konvensional	
3.2.2.2. Mesin Gerinda	26
3.2.2.3. Mesin Bubut Bergerinda	27
3.2.2.4. Jangka Sorong (Sigmat)	28
3.2.2.5. <i>Tacho Meter</i>	28
3.2.2.6. <i>Roughness test</i>	29
3.3. Metode Pengumpulan Data	29
3.4. Prosedur Penggerindaan	29
3.5. Tahap Pengujian	30
3.6. Prosedur Pengujian Kekasaran Permukaan	31

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	33
4.1. Hasil Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> 260 Rpm dan 440 Rpm menggunakan cairan.	33
4.1.1. Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm Yang Sudah Diuji Dengan <i>Roughness Test</i> Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm yang sudah diuji dengan <i>Roughness Test</i> seperti gambar 4.1	34
4.1.2. Spesimen 0,1 0 mm, 0,2 mm, 0,3 mm Yang Sudah Diuji Dengan <i>Roughness Test</i> Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm yang sudah diuji dengan kedalaman penggerindaan pada kecepatan putaran <i>spindle</i> 440 Rpm seperti gambar 4.4	36
4.1.3. Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm Yang Sudah Diuji Dengan <i>Roughness Test</i> Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm yang sudah diuji dengan kedalaman penggerindaan pada kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm seperti pada gambar 4.5 dibawah ini.	37
4.2. Perbandingan Hasil Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Putaran <i>Spindle</i> 260 Rpm dan 440 Rpm Menggunakan cairan pendingin dromus dengan tidak Menggunakan Cairan pendingin dromus.	40
 <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	 43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	44
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Angka Kekasaran Permukaan	6
Tabel 2.2	Toleransi nilai kekasaran	8
Tabel 2.3	Tingkat Kekasaran Rata-Rata Permukaan	9
Tabel 2.4	Kecepatan Keliling Yang Disarankan	11
Tabel 2.5	Contoh kodifikasi batu gerinda berdasarkan ISO 525-1999	14
Tabel 2.6	Harga pendekatan bagi grain size yang diturunkan dari grit size.	14
Tabel 2.7	Nilai kekerasan batu gerinda	15
Tabel 2.8	Jenis bahan pengikat	15
Tabel 2.9	Komposisi dan Sifat Kimia <i>Dromus Oil</i>	22
Tabel 3.1	Waktu penelitian	23
Tabel 3.2	Spesifikasi mesin bubut <i>Emco Maximat V13</i>	26
Tabel 3.3	Spesifikasi Mesin Gerinda	26
Tabel 3.4	Spesifikasi Mesin Bubut Bergerinda	27
Tabel 4.1	Kekasaran Permukaan Dengan Kecepatan 260 Rpm Dan 440 Rpm	33
Tabel 4.2	Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm	34
Tabel 4.3	Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 440 Rpm	36
Tabel 4.4	Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm	38
Tabel 4.5	Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm menggunakan cairan pendingin	40
Tabel 4.6	Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 rpm tidak menggunakan cairan pendingin	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Suatu kekasaran permukaan	6
Gambar 2.2. <i>Roughness tester</i>	10
Gambar 2.3. Gerinda silinder luar	12
Gambar 2.4. GU 32100P <i>Uni versal cylindrical grinding machine</i>	13
Gambar 2.5. <i>Centreless cylindrical grinding machine</i>	13
Gambar 2.6. Struktur batu gerinda (Rochim, 1993)	15
Gambar 2.7. Posisi dresser	17
Gambar 3.1. Kuningan	25
Gambar 3.2. Batu gerinda (Silicon carbide wheel GC-240 LV)	25
Gambar 3.3. Mesin bubut konvensional	26
Gambar 3.4. Mesin Gerinda yang sudah dioptimalkan	27
Gambar 3.5. Mesin bubut bergerinda	27
Gambar 3.6. jangka sorong (sigmat)	28
Gambar 3.7. <i>Tacho meter</i>	28
Gambar 3.8. <i>Roughness test</i>	39
Gambar 3.9. Pada saat proses pengujian kekasaran permukaan	31
Gambar 3.10. Sfesifikasi Roughness Test	32
Gambar 4.1. Spesimen 0,1, 0,2, 0,3 mm kedalaman penggerindaan pada Kecepatan 260 rpm	34
Gambar 4.2. Ukuran panjang titik pengujian	36
Gambar 4.3. Grafik perbandingan kedalaman pada kekasaran permukaan terhadap kecepatan putaran spindle 260 rpm dengan kedalaman pengerindaan 0,1 0,2 0,3 mm	35
Gambar 4.4. Spesimen 0,1, 0,2, 0,3 mm kedalaman penggerindaan pada Kecepatan 440 rpm	36
Gambar 4.5. Grafik perbandingan kedalaman pada kekasaran permukaan terhadap kecepatan spindle 440 rpm dengan kedalaman	37

pengerindaan 0,1 0,2 0,3 mm

- Gambar 4.6. Spesimen 0,1 0,2 0,3 mm kedalaman pengerindaan pada kecepatan putaran spindle 260 rpm dan 440 rpm 38
- Gambar 4.7. Grafik perbandingan kekasaran permukaan pada variasi kecepatan putaran mesin 260 rpm dan 440 rpm dengan kedalaman pengerindaan 0,1 0,2 0,3 mm 38
- Gambar 4.8. Grafik perbandingan menggunakan cairan pendingin dan non cairan pendingin pada kekasaran permukaan dengan kecepatan 260 rpm dan 440 rpm 41

## DAFTAR NOTASI

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
d	Diameter Spesimen	mm
n	Putaran <i>Spindle</i>	rpm
$\mu\text{m}$	Kekasaran Permukaan	ra

## **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 gerinda baik untuk keperluan produksi maupun keperluan pendidikan, sangat dibutuhkan untuk produk yang lebih baik. mesin gerinda dirancang untuk menghasilkan kecepatan sekitar 11000-15000 rpm. Menggerinda dapat digunakan untuk mengasah benda kerja misalnya pisau, pahat serta dapat juga digunakan untuk meratakan permukaan benda kerja yang akan dilas. Mesin gerinda terutama di rancang untuk menyelesaikan suku cadang yang permukaannya *silindris*, datar atau penyelesaian permukaan dalam (Amstead,1992).

Gerinda *silinder* adalah proses mendasar pada permesinan akhir sebuah komponen yang memerlukan kekasaran permukaan yang halus toleransi yang seimbang. Variasi parameter proses penggerindaan silinder antara lain kecepatan putaran benda kerja dan kedalaman pemakanan. Prinsip kerja penggerindaan sama dengan proses pemotongan benda kerja, pisau atau alat potong gerinda adalah batu gerinda yang tersusun dari partikel *abrasive* yang saling melekat. Proses penggerindaan terjadi oleh batu gerinda yang berputar dan menggesek permukaan benda kerja(Novry Harryadi,2010)

Pada saat proses *surface grinding* (gerinda permukaan), roda gerinda bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi peningkatan suhu di sepanjang permukaan benda kerja. Besarnya panas yang ditimbulkan secara dominan tergantung dari kecepatan pemakanan (feed), kedalaman pemakanan (depth of cut), putaran mesin (Revolution per menit–Rpm), jenis bahan benda kerja yang dikerjakan dan penggunaan air pendingin (Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2013). Jadi, faktor-faktor tersebut harus ditangani agar tidak terjadi kerugian dalam produksi. Mesin gerinda merupakan solusi yang dapat mengatasi masalah kekasaran permukaan benda kerja, karena mesin ini digunakan untuk pengerjaan akhir yang dibutuhkan tingkat kehalusan yang tinggi. Jadi,

untuk menghasilkan tingkat kehalusan permukaan yang tinggi, salah satunya dapat dilakukan dengan cara penggerindaan permukaan (*surface grinding*).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data hasil dari proses penggerindaan yaitu suatu proses pemakanan kuningan menggunakan mesin bubut bergerinda dengan batu gerinda dan menggunakan cairan pendingin. Dimana dalam pelaksanaannya akan membuat spesimen uji kekasaran permukaan dengan material kuningan yang pada umumnya digunakan pada industri.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh cairan pendingin, pada kecepatan penggerindaan dan kekasaran penggerindaan pada material kuningan dengan menggunakan mesin bubut bergerindaan.

### 1.3. Ruang Lingkup Masalah

Agar penelitian terarah maka penulis membatasi lingkup permasalahan pada:

1. Kecepatan putaran *spindle* dengan kecepatan, 260 rpm, 440 rpm
2. Kedalaman penggerindaan dengan pemakanan, 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm
3. Material benda uji adalah kuningan berbentuk poros berdiameter 22 mm
4. Batu gerinda yang digunakan adalah batu gerinda (*silicon carbide wheel GC-240 LV*)
5. Cairan pendingin yang digunakan adalah air dicampur minyak Dromus
6. Mengukur kekasaran menggunakan alat uji *roughness test*.

### 1.4. Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh cairan pendingin minyak dromus pada material kuningan terhadap kekasaran permukaan dengan menggunakan mesin bubut bergerinda.

### 1.5. Manfaat Penelitian

- Untuk membantu masyarakat umum, akademisi dan industry dalam hal menentukan hasil pengukuran kekasaran permukaan yang diinginkan menggunakan mesin bubut bergerinda

- Mampu memberikan kontribusi dan pengembangan teknologi mengenai cairan pendingin yang sesuai agar tidak cepat terjadinya keausan pada mata gerinda
- Menurunkan biaya produksi untuk pengadaan mesin *universal grinding*. Karena dengan menggunakan mesin bubut konvensional yang disertai penambahan alat gerinda silindris permukaan sudah dapat melakukan proses penggerindaan.
- Sebagai bahan perbandingan dan pembelajaran antara teori yang diperoleh dibangku perkuliahan dengan yang ada di dunia permesinan perkakas dalam hal cairan pendingin.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan Pustaka

Proses gerinda adalah salah satu tipe dari *abrasive machining* yang digunakan untuk proses *finishing*. Proses ini merupakan proses pelepasan material dengan menggunakan pahat yang berupa batu gerinda yang berbentuk piringan (*grinding wheel/disk*), yang dibuat dari campuran serbuk *abrasive* dan bahan pengikat dengan komposisi dan struktur tertentu. Dengan menggunakan proses gerinda maka kekasaran permukaan produk yang rendah dan toleransi geometrik yang sempit dapat dicapai dengan cara yang mudah, serta dapat digunakan untuk menghaluskan dan meratakan benda kerja yang telah dikeraskan.

Bianchia, dkk.(2001) melakukan penelitian tentang kinerja dua batu gerinda yang berbeda (Konvensional dan CBN). Tiga kondisi pemotongan yang diuji: kasar, *semi-finishing* dan *finishing*. Sebagai parameter evaluasi, gaya pemotongan, kekasaran dan keausan batu gerinda. Batu gerinda CBN menunjukkan nilai G rasio terbaik. Meskipun, nilai G rasio diamati untuk batu gerinda CBN lebih rendah dari pada yang diharapkan karena proses *dressing* tidak efektif diterapkan untuk CBN. Dalam kondisi diuji, dalam hal gaya pemotongan dan kekasaran, batu gerinda konvensional adalah pilihan terbaik: untuk meningkatkan kualitas permukaan maka proses *dressing* sangat diperlukan.

Murat, dkk. (2010) melakukan studi tentang kualitas permukaan pada proses penggerindaan silindris permukaan luar dengan menggunakan cairan pendingin atau tanpa cairan pendingin. Dari hasil penelitian, bahwa penggerindaan kering menghasilkan kualitas permukaan yang lebih baik pada penggerindaan permukaan luar kuningan. Parameter gerinda dipilih seperti kedalaman pemakanan, feding dan kecepatan batu gerinda menunjukkan faktor yang lebih penting terhadap kekasaran permukaan. Penelitian ini juga menguji tingkat *material removal rate* (MRR) untuk proses penggerindaan kering dan basah.

Leonesio dkk. (2012), melakukan penelitian tentang simulasi dinamik sebagai model dari gerinda datar terhadap waktu, dimana kualitas benda kerja

pada proses gerinda dipengaruhi oleh keadaan static dan dinamik pada suatu system mekanik. Kelenturan dinamik (*dynamic compliance*) menyebabkan getaran yang membuat kualitas permukaan benda kerja menurun.

Dimas, (2019) membahas mengenai kekasaran permukaan pada proses pemesinan gerinda, dengan memvariasikan kecepatan pemakanan, kekasaran benda kerja, dan grit batu gerinda. Untuk mengetahui hubungan ketiga faktor tersebut maka dilakukan percobaan, hasil yang diperoleh kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan regresi linier. Hasil dari analisa diperoleh suatu persamaan yang menunjukkan adanya hubungan dari ketiga faktor tersebut terhadap kekasaran permukaan. Semakin besar harga kekasaran benda kerja dan kecepatan pemakanan, maka permukaan benda kerja yang dihasilkan semakin kasar, sedangkan semakin besar harga grit batu gerinda, maka permukaan benda kerja yang dihasilkan semakin halus.

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1 Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan sangat penting, karena sebagian besar suatu komponen membutuhkan kekasaran permukaan yang rendah, sehingga permukaan menjadi halus. Semakin halus permukaan, maka semakin tinggi biayanya (Amstead, B.H., dkk., 1979). Kualitas kekasaran permukaan pada proses pemesinan yang paling umum adalah harga kekasaran rata-rata aritmatik ( $R_a$ ), yaitu sebagai standar kualitas permukaan dari hasil pemotongan maksimum yang diizinkan (Atedi dan Djoko, 2005). Menurut Tonshoff, H.K. (1994) kekasaran permukaan tergantung pada kondisi pemotongan mesin gerinda, karena ketelitian bentuk benda kerja dicapai dengan pemakanan yang terjadi. Proses pemotongan benda kerja mengakibatkan temperatur menjadi lebih tinggi, sehingga diperlukan cairan pendingin untuk mengurangi peningkatan temperatur tersebut.

Tingkat kekasaran dapat diukur melalui beberapa cara. Selain dengan membandingkan secara visual dengan standar yang ada, cara lain yaitu dengan perbandingan mikroskopi (Amstead, B.H., dkk., 1979). Menurut Amstead dkk., untuk mengukur kekasaran permukaan dan karakteristik permukaan telah dikembangkan beberapa standar, yaitu ISO R468 dan ASA B 46,1-1962.

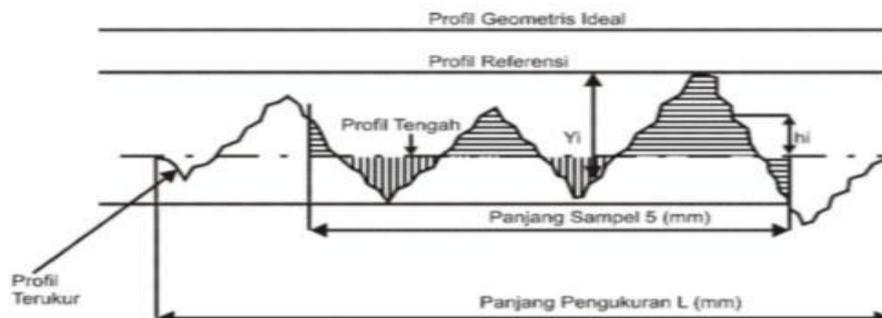
Angkakekasaran permukaan menurut standar ISO 1302: 1992 diklasifikasikan menjadi 12 angka kelas sesuai Tabel 2.1

Table 2.1. Angka kekasaran permukaan

<i>Roughness value</i> Mm	Ra Min	<i>Roughness grade numbers</i> (given in the previous edition of ISO 1302)
50	2000	N 12
25	1000	N 11
12,5	500	N 10
6,3	250	N 9
3,2	125	N 8
1,6	63	N 7
0,8	32	N 6
0,4	16	N 5
0,2	8	N 4
0,1	4	N 3
0,05	2	N 2
0,025	1	N 1

Kekasaran permukaan dibedakan menjadi dua bentuk, diantaranya :

1. *Ideal Surface Roughness* yaitu kekasaran ideal yang dapat dicapai dalam suatu proses permesinan dengan kondisi ideal.
2. *Natural Surface Roughness* yaitu kekasaran alamiah yang berbentuk dalam proses permesinan karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi proses permesinan diantaranya seperti pada gambar 2.1
  1. Keahlian operator,
  2. Getaran yang terjadi pada mesin,
  3. Ketidakteraturan *feed mechanism*,
  4. Adanya cacat pada material,



Gambar 2.1. Suatu kekasaran permukaan

Profil kekasaran permukaan terdiri dari:

- a. Profil geometrik ideal ialah profil permukaan yang sempurna dapat berupa garislurus, lengkung atau busur.
- b. Profil terukur (*measured profil*), merupakan profil permukaan terukur.
- c. Profil referensi adalah profil yang digunakan sebagai acuan untuk menganalisa ketidakteraturan konfigurasi permukaan.
- d. Profil akar/alas yaitu profil referensi yang digeserkan ke bawah sehingga menyinggung titik terendah profil terukur.
- e. Profil tengah adalah profil yang digeserkan ke bawah sedemikian rupa sehingga jumlah luas bagi daerah-daerah diatas profil tengah sampai profil terukur adalah sama dengan jumlah luas daerah-daerah di bawah profil tengah sampai ke profil terukur.

Berdasarkan profil-profil di Gambar 2.1. di atas, dapat didefinisikan beberapa parameter permukaan, yaitu yang berhubungan dengan dimensi pada arah tegak dan arah memanjang. Untuk dimensi arah tegak dikenal beberapa parameter, yaitu:

- a. Kekasaran total (*peak to valley height/totalheight*),  $R_t(\mu\text{m})$  adalah jarak antara profilreferensi dengan profil alas.
- b. Kekasaran perataan (*depth of surfacesmoothness/peak to mean line*),  $R_p(\mu\text{m})$  adalah jarak rata-rata antara profil referensi dengan profil terukur.
- c. Kekasaran rata-rata aritmetik (*meanroughness index/center line average, CLA*),
- d.  $R_a(\mu\text{m})$  adalah harga rata-rataaritmetik dibagi harga absolutnya jarak antara profil terukur dengan profil tengah.

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l h_i^2 dx \quad (\mu\text{m}) \quad (2.1)$$

- e. Kekasaran rata-rata kuadrat (root mean square height),  $R_q(\mu\text{m})$  adalah akar bagi jarak kuadrat rata-rata antara profil terukur dengan profil tengah.

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l h_i^2 dx} \quad (2.2)$$

- f. Kekasaran total rata-rata,  $R_z(\mu\text{m})$  merupakan jarak rata-rata profil alas ke profil terukur pada lima puncak tertinggi dikurangi jarak rata-rata profil alas ke profil terukur pada lima lembah terendah.

$$Rz = \sum [ 1+ R2+\dots + R5- R6\dots R10 5 \quad (2.3)$$

3. Parameter kekasaran yang biasa dipakai dalam proses produksi untuk mengukur kekasaran permukaan benda adalah kekasaran rata-rata (Ra). Harga Ra lebih sensitif terhadap perubahan atau penyimpangan yang terjadi pada proses pemesinan. Toleransi harga Ra, seperti halnya toleransi ukuran (lubang dan poros) harga kekasaran rata-rata aritmetis Ra juga mempunyai harga toleransi kekasaran.
4. Harga toleransi kekasaran Ra ditunjukkan pada tabel 2.2. Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata, Ra dari suatu permukaan tergantung pada proses pengerjaannya. Hasil penyelesaian permukaan dengan menggunakan mesin gerinda sudah tentu lebih halus dari pada dengan menggunakan mesin bubut.
5. Tabel 2.2 berikut ini memberikan contoh harga kelas kekasaran rata-rata menurut proses pengerjaannya.

Tabel 2.2 Toleransi Nilai Kekasaran

No	Kelas kekasaran	Harga C.L.A (µm)	Harga Ra (µm)	Toleransi N	+50% 25%	Panjang sampel (mm)
1	N1	1	0.00	0.02-0.04		0.08
2	N2	2	0.05	0.04-0.08		
3	N3	4	0.0	0.08-0.15		0.25
4	N4	8	0.2	0.15-0.3		
5	N5	16	0.4	0.3-0.6		
6	N6	32	0.8	0.6-1.2		
7	N7	63	1.6	1.2-2.4		
8	N8	125	3.2	2.4-4.8		0.8
9	N9	250	6.3	4.8-9.6		
10	N10	500	12.5	9.6-18.75		2.5
11	N11	1000	25.0	18.75-37.5		
12	N12	2000	50.0	37.5-75.0		8

Tabel 2.3 Tingkat Kekasaran Rata-Rata Permukaan

Proses Pengerjaan	Selang (N)	Harga (Ra)
<i>Flat and cylindrical lapping</i>	N1-N4	0.025 - 0.2
<i>Superfinishing Diamond turning</i>	N1-N6	0.025 - 0.8
<i>Flat cylindrical grinding</i>	N1-N8	0.025 - 3.2
Finishing	N4-N8	0.1 - 3.2
<i>Face and cylindrical turning, milling and reaming</i>	N5-N12	0.4 - 50.0
<i>Drilling</i>	N7-N10	1.6 - 12.5
<i>Shapping, Planning, Horizontal milling</i>	N6-N12	0.8 - 50.0
<i>Sandcasting and forging</i>	N10-N11	12.5 - 25.0
<i>Extruding, cold rolling, drawing</i>	N6-N8	0.8 - 3.2
<i>Die casting</i>	N6-N7	0.8 - 1.6

6. Nilai kekasaran permukaan suatu benda kerja hasil dari proses pemesinan tergantung dari proses pengerjaannya. Proses pemesinan bubut memiliki tingkat kekasaran rata-rata Ra yaitu 0.4-5.0. Sedangkan pada proses pembubutan menggunakan intan, nilai kekasaran permukaan jauh lebih rendah.

### 2.2.2 Pengertian *Roughness Test*

Pada Awalnya, setiap bahan material pasti mempunyai tingkat kekasaran yang berbeda-beda tergantung dari segi proses produksi serta fungsi dari material tersebut. Setiap industri tentu saja wajib mengetahui dengan jelas spesifikasi dari bahan material yang digunakan mulai dari ketebalan, ukuran, tingkat kekasaran dan bentuk nya.

Secara definisi yang digunakan adalah ISO 1302-1978, *roughness* atau kekasaran merupakan penyimpangan rata-rata aritmetik dari garis rata-rata

profil. Secara internasional, nilai kekasaran dibuat dalam (Ra) *Roughness Average* dan (Rz) untuk tingkat kekasaran.

Sedangkan arti lain dari *roughness* atau kekasaran secara umum yaitu halus atau tidaknya suatu permukaan material yang disebabkan oleh pengerjaan suatu mesin produksi. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan material disebut *roughness test*. Adapun jenis material yang sering diukur tingkat kekasarannya menggunakan *roughness test* yaitu kaca, baja, plat besi, kayu, dan lainnya seperti gambar 2.2



Gambar 2.2 *Roughness test*

### 1. Prinsip Kerja *Roughness Test*

Instrument tersebut menggunakan suatu sensor transducer kemudian data yang sudah diterima dan diolah menggunakan *microprocessor* sehingga nantinya akan keluar nilai pengukuran pada layar monitor tersebut. Pengukuran yang menggunakan *roughness test* bisa diterapkan untuk berbagai posisi ( Vertical, Horizontal, datar, dan lainnya).

### 2. Cara Menggunakan *Roughness Test*

*Roughness Test* merupakan alat *portable* yang digunakan sangat praktis, mudah dibawa kemanapun dan sangat mudah untuk digunakan nantinya. Agar lebih jelas, berikut ini cara menggunakannya :

1. Siapkan material atau benda yang akan diuji
2. Tekan tombol daya (*power*) pada roughness tester sampai keluar angka nol pada monitor
3. Tempelkan sensor di atas material dan diamkan sampai proses selesai
4. Kemudian akan keluar nilai hasil pengukuran pada monitor

### 2.3. Peralatan Gerinda

#### 1. Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip kerja dari mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan (proses gerinda, Paryanto, M.Pd). Mesin gerinda umumnya digunakan untuk pengerjaan akhir (*finishing*) komponen mesin dengan tingkat kepresisian yang tinggi (Bawanto, Adi, 2011). Mesin ini dibagi menjadi empat jenis, yaitu mesin gerinda bangku, mesin gerinda alat, mesin gerinda datar atau permukaan, dan mesin gerinda *silinder*. Parameter mesin gerinda diantaranya adalah kecepatan keliling roda gerinda, kecepatan putar mesin dan waktu proses pemesinannya (Mursidi dan Tatang, 2013), pada table 2.4 akan dijelaskan kecepatan keliling yang disarankan.

Tabel 2.4 Kecepatan keliling yang disarankan (Mursidi dan Tatang, 2013)

No	Jenis pekerjaan	Kecepatan keliling m/det
1	Pengasahan alat pada mesin	23-30
2	Gerinda silinder luar	28-33
3	Gerinda silinder dalam	23-30
4	Gerinda pedestal	26-33
5	Gerinda portable	33-48
6	Gerinda datar	20-30
7	Penggerindaan alat dengan basah	26-30
8	Penggerindaan pisau	18-23
9	Cutting off wheels	45-80

Kecepatan putar roda gerinda sudah tercantum pada kertas label roda gerinda. Tetapi roda gerinda yang sudah digunakan mengakibatkan ukuran diameternya berkurang, sehingga kecepatan kelilingnya juga akan menurun (Mursidi dan Tatang, 2013)

## 2. penggerindaan

Bekerja dengan mesin gerinda prinsipnya sama dengan proses pemotongan benda kerja. Pisau atau alat potong gerinda adalah ribuan keping berbentuk pasir gerinda yang melekat menjadi keping roda gerinda. Proses penggerindaan dilakukan oleh keping roda gerinda yang berputar menggesek permukaan benda kerja. (Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, 2004)

## 3. Tipe mesin gerinda

Tipe mesin gerinda yang ada dalam industri manufaktur antara lain.

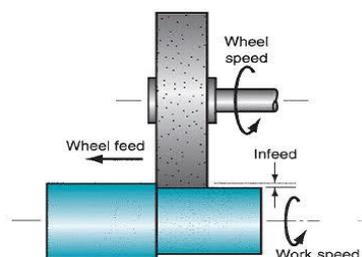
1. Mesin gerinda rata/ mesin gerinda permukaan (*surface grinding machine*).
2. Mesin gerinda *silindris* (*cylindrical grinding machine*).
3. Mesin gerinda untuk pengasahan alat potong (*cutting tools grinding machine*).
4. Mesin gerinda untuk penggerindaan khusus (*special grinding machine*)

### 2.3.1. Mesin gerinda *silindris*

Ada beragam macam tipe mesin gerinda *silindris*, yaitu:

#### 1. *External Cylindrical Grinding Machine*

Cocok untuk penggerindaan poros (*shaft*) yang silindris/ konis. Gerakan penggerindaan dapat memanjang (*longitudinal*) atau melintang (*plunge*). Bentuk-bentuk khusus pada poros (*shaft*) dapat digerinda dengan menggunakan roda gerinda profil. Gerakan meja diatur oleh hidrolis, yang dapat diatur panjang pendek langkahnya. Untuk benda kerja yang konus, meja mesin diputar sebesar setengah sudut konus. Kepala spindle (*spindel head*) dengan motor penggerak dan penyangga (*tailstock*) jaraknya dapat diatur menyesuaikan dengan panjang pendeknya benda kerja yang akan digerinda. Kedalaman penggerindaan dilakukan dengan memajukan roda gerinda seperti gambar 2.3



Gambar 2.3 Gerinda silinder luar

## 2. *Universal Cylindrical Grinding Machine*

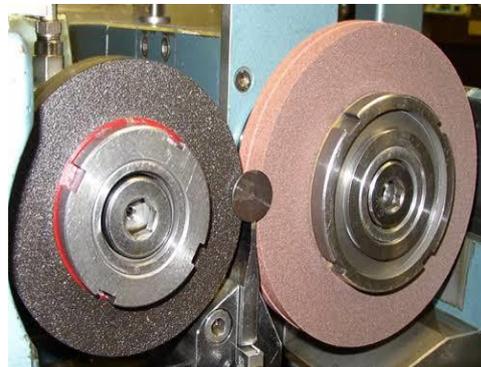
Adalah mesin gerinda *silindris* yang dapat melayani penggerindaan luar dan dalam sekaligus. Karena kondisi yang khusus ini, maka pada mesin ini dilengkapi dengan *spindel* yang dapat diatur seperti gambar 2.4



Gambar 2.4 *Universal Cylindrical Grinding Machine*

## 3. *Centreless Cylindrical Grinding Machine*

Adalah mesin gerinda silindris luar, dimana benda kerja yang digerinda tidak dicekam secara khusus. Benda kerja dimasukkan atau digerakkan pada batang dudukan antara roda gerinda dan roda pengatur. Putaran yang pelan dan desakan yang ringan dari roda pengatur menyebabkan gerakan maju dan berputar pada benda kerja. Penggerindaan dilakukan dalam beberapa kali lintasan, sampai ukuran yang diinginkan tercapai seperti gambar 2.5



Gambar 2.5 *Centreless Cylindrical Grinding Machine*

### 2.4. Batu gerinda

Batu gerinda memegang peranan utama sebagai alat potong dalam proses gerinda. Batu gerinda harus dipilih dengan seksama berdasarkan bentuk, dimensi dan jenisnya supaya proses gerinda dapat dilaksanakan dengan baik. Pemilihan batu gerinda dapat dilakukan berdasarkan pada *International Organization for Standardization* (ISO) 525-1999. Berdasarkan ISO 525-1999,

setiap batu gerinda memiliki kode tertentu yang berisi informasi mengenai Spesifikasi dari batu gerinda dalam bentuk serangkaian huruf dan angka. Bentuk umum dari kodifikasi batu gerinda berdasarkan ISO dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Contoh kodifikasi batu gerinda berdasarkan ISO 525-1999

Urutan spesifikasi	0	1	2	3	4	5	6	7
Contoh	51	A	36	L	5	V	23	50

Dimana :

1. Spesifikasi serbuk abrasif: sesuai dengan klasifikasi lebih lanjut dari pabrik pembuat.
2. Jenis serbuk abrasif: dimana jenis serbuk abrasif yang sering dipakai adalah *aluminum oxide*, *silicon carbide*, *cubic boron nitride* (CBN) dan *diamond*.
3. Ukuran grit: dimana angka yang besar menunjukkan bahwa ukuran serbuknya kecil. Berikut contoh ukuran butir ( Taufiq Rochim, 1993 ) dapat dilihat pada tabel 2.6

Tabel 2.6 Harga pendekatan bagi grain size yang diturunkan dari grit size.

Grit size	Grain size	Ukuran serbuk	Klarifikasi serbuk	Grit size	Grain size	Ukuran serbuk	Klarifikasi serbuk
8	500	4620		90	25	216	
10	400	3460	Sangat kasar	100	20	173	
12	315	2550		120	16	142	Halus
14	250	2100		150	12	122	
16	200	1660		180	10	86	
20	160	1340		220	8	66	
24	125	1035	Kasar	240	6	63	Sangat Halus
30	100	930		280	5	44	
36	80	710					
46	63	508		320	F40	32	
54	50	430		400	F28	23	Super Halus
60	40	406	Medium	500	F20	16	
70	40	328		600	F10	8	
80	32	266		900	F7	6	

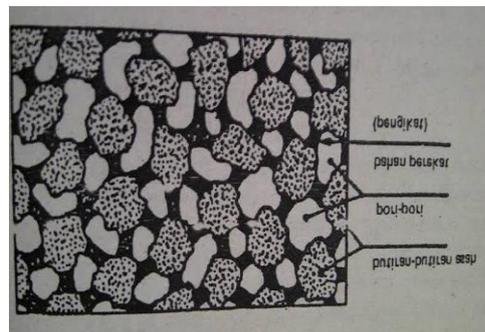
4. Nilai kekerasan batu gerinda atau kekuatan ikatan serbuk abrasif: dimana nilai kekerasan diidentifikasi oleh urutan huruf dari A hingga Z secara berurutan dengan tingkat kekerasan makin tinggi. Berdasarkan ISO, nilai kekerasan batu gerinda dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Nilai kekerasan batu gerinda

A	B	C	D	<i>Extremely soft</i>
E	F	G	-	<i>Very soft</i>
H	I	J	K	<i>Soft</i>
L	M	N	O	<i>Medium</i>
P	Q	R	S	<i>Hard</i>
T	U	P	W	<i>Very hard</i>
X	Y	Z	-	<i>Extremely hard</i>

Sumber: ISO 525-1999

- Struktur batu gerinda: yang menyatakan kerapatan atau konsentrasi serbuk abrasif persatuan luas. Struktur dalam batu gerinda terdiri dari butiran abrasif, bahan pengikat dan pori-pori. Struktur tersebut diidentifikasi dengan menggunakan angka 0 sampai 30. Angka yang kecil menunjukkan bahwa batu gerinda mempunyai kerapatan serbuk yang tinggi. Ilustrasi struktur dari batu gerinda dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Struktur batu gerinda (Rochim, 1993)

- Jenis bahan pengikat serbuk abrasif: berdasarkan ISO jenis bahan pengikat diidentifikasi pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

Tabel 2.8 Jenis bahan pengikat

V	Vitrified bond
R	Rubber bond
RF	Reinforced rubber bond
B	Resinoid and other thermosetting organic bonds
BF	Resinoid bond fiber reinforced

E	Shellac bond
MG	Magnesite Bond
PL	Plastic Bond

---

Sumber: ISO 525-1999

7. Spesifikasi bahan pengikat: yang berupa angka dan hanya dicantumkan bila perlu, sesuai dengan jenis dan modifikasi yang dilakukan oleh pabrik pembuat.
8. Kecepatan periferal maksimum batu gerinda: dengan satuan m/s.

Proses pemesinan *abrasive* terbagi menjadi dua, yaitu proses pemesinan abrasif terikat dan dan tidak terikat (Schey, 2000). Pada proses *abrasive* terikat, partikel-partikel *abrasive* saling direkatkan dengan perekatan tertentu, sedangkan pada proses abrasif tidak terikat, partikel-partikel *abrasive* tidak direkatkan. Contoh dari proses pemesinan abrasif adalah proses gerinda (permukaan, silindris, internal), poles, water jet cutting dan abrasive jet cutting. Proses gerinda seringkali tidak mampu menghasilkan benda kerja dengan tingkat kekasaran atau akurasi dimensi yang diharapkan. Ada banyak faktor yang menjadi penyebabnya, misalnya material yang dikerjakan terlalu keras atau terlalu getas seperti bola dan rol bantalan, piston, poros engkol, roda gigi, alat potong dan cetakan. Salah satu proses yang umum digunakan untuk menghasilkan benda kerja dengan karakteristik tertentu di atas adalah dengan proses gerinda. Proses gerinda termasuk dalam proses pemesinan abrasif terikat, yang biasanya sering digunakan untuk proses *finishing*. Proses ini merupakan proses pelepasan material dengan menggunakan pahat yang berupa batu gerinda berbentuk piringan (*grinding wheel/disk*), yang dibuat dari campuran serbuk abrasif dan bahan pengikat dengan komposisi dan struktur tertentu (Rochim, 1993).

#### 2.4.1. Dimensi dan Serbuk

Dimensi dan bentuk batu gerinda yang dipilih disesuaikan dengan jenis mesin gerinda, dimensi utama, serta jenis operasi penggerindaan. Pemilihan bentuk dan dimensi dari batu gerinda tidak begitu sulit, sebaliknya pemilihan karakteristik batu gerinda memerlukan pertimbangan yang lebih dalam. Faktor-

faktor dalam menentukan jenis batu gerinda yang sesuai dengan jenis pekerjaan antara lain;

1. Jenis material benda kerja dan kekerasannya.
2. Kecepatan pembuangan geram dan kehalusan yang diinginkan.
3. Penggunaan cairan pendingin.
4. Kecepatan putaran batu gerinda.
5. Lebar sempitnya daerah kontak.
6. Kemudahan/ kesulitan proses yang direncanakan.
7. Daya mesin gerinda.

#### 2.4.2. *Dressing* dan *Trunning*

Pengasahan (*dressing*) ditujukan untuk memperbaiki permukaan roda gerinda agar ketajaman pemotongannya baik. Sedangkan *trunning* ditujukan untuk meratakan permukaan roda gerinda. Agar hasil pengasahan (*dressing*) baik, digunakan roda intan tunggal dengan mengarahkan 10 hingga 15° dari sumbu horizontal roda gerinda dan 1,8 sampai 1,4 inchi dibawah center. Untuk *dressing* sebaiknya digunakan *depth of cut* 0,005 mm sampai dengan 0,01mm pada gambar 2.7



Gambar 2.7. posisidressin.

#### 2.5. Kuningan

Kuningan warna kuningan bervariasi dari coklat kemerahan gelap hingga ke cahaya kuningan keperakan tergantung pada jumlah kadar seng. Seng lebih banyak mempengaruhi warna kuningan tersebut. Komponen utama dari kuningan adalah tembaga sehingga kuningan biasanya diklasifikasikan sebagai panduan tembaga. Kuningan lebih kuat dan lebih keras daripada tembaga, tetapi

tidak, sekuat atau sekeras seperti baja atau stainless steel. Kuningan sangat mudah untuk di bentuk ke dalam berbagai bentuk, sebuah konduktor panas yang baik, dan umumnya tahan terhadap korosi dari air garam. Karena sifat-sifat tersebut, kuningan kebanyakan di gunakan untuk membuat pipa, tabung, sekrup, radiator, alat musik, aplikasi kapal laut, dan *casing cartridge* untuk senja api

#### 2.5.1. Jenis-Jenis Kuningan

- Kuningan Admiralty, Mengandung 30% seng, dan 1% timah.
- Kuningan Aich, Mengandung 60% tembaga, 36,58% seng, 1,02% timah, dan 1,74% besi. Di rancang untuk digunakan dalam pelayaran laut karena sifatnya yang tahan korosi, keras, dan tangguh.
- Kuningan Alpha, Memiliki kandungan seng kurang dari 35%. Bekerja dengan baik pada suhu dingin.
- Kuningan Alpha-beta (Muntz), sering juga disebut sebagai kuningan dupleks, mengandung 35-45% seng, bekerja baik pada suhu panas.
- Kuningan Aluminium, Mengandung aluminium yang menghasilkan sifat: peningkatan ketahanan korosi.
- Kuningan dr arsenikum, berisi penambahan arsenik dan aluminium.
- Kuningan *Cartridge*, mengandung 30% seng, memiliki sifat kerja yang baik pada suhu dingin.
- Kuningan umum atau kuningan paku keling, mengandung 37% seng, murah dan standar sifat kerja baik suhu dingin.
- Kuningan DZR atau *dezincification*, adalah kuningan dengan *perseniase* kecil arsenik.
- Kuningan tinggi, mengandung 65% tembaga dan 35% seng, memiliki kekuatan tarik tinggi, banyak digunakan untuk pegas, sekrup, dan paku keling.
- Kuningan Bertimbal.
- Kuningan Bebas Timbal.
- Kuningan Redah, paduan tembaga-seng mengandung 20% seng, memiliki sifat warna keemasan.

- Kuningan Mangan, kuningan yang digunakan dalam pembuatan koin dolar emas di Amerika Serikat. Mengandung 70% tembaga, 24,5% seng, 29% seng, dan 1,3% mangan.
- Kuningan nikel, terdiri dari 70% tembaga, 24,5% seng, dan 5,55 nikel, digunakan untuk membuat koin mata uang poundsterling.
- Kuningan Angkatan Laut, mirip dengan kuningan admiralty, mengandung 40% seng dan 1% timah.
- Kuningan Merah, mengandung 85% tembaga, 5% timah, 5% timnal, dan 5% seng.
- Kuningan Tombac, mengandung 15% seng. Sering digunakan dalam aplikasi produk perhiasan..
- Kuningan Tonval (Juga disebut dengan CW617N atau CZ122 atau OT58), paduan tembaga-timbal-seng.
- Kuningan Putih, mengandung seng lebih dari 50%. Sifatnya sangat rapuh untuk penggunaan umum.
- Kuningan Kuning, ada;lah istilah Amerika untuk Kuningan yang mengandung 33% seng.

## 2.6. *Coolant* (Cairan Pendingin)

Media pendingin dalam proses pemesinan merupakan salah satu yang digunakan ketika proses pemesinan, media pendingin dalam proses pemesinan mempunyai aneka ragam variasi jenis penggunaannya, jika di lihat dari fungsi media pendingin pada umumnya, ada yang di gunakan untuk membersihkan benda, anti koros, melumasi benda, dan bahkan pemisah antara beram dan benda. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa fungsi utama dari media pendingin untuk melumasi dan mendinginkan. Media pendingin dalam proses mesin miling ini memiliki kegunaan khusus untuk memperpanjang umur pahat, mengurangi keausan pahat, dan berpengaruh dalam kekasaran permukaan, hal tersebut dibuktikan ketika terjadinya proses permesinan yang menimbulkan gaya gesek antara alat potong (pahat) dengan benda kerja, dan saat seperti itulah media pendingin memiliki peran yang sangat penting digunakan karena tidak merubah struktur logam benda, terutama pada ST 37 dan ST 60.

Pada proses pemotongan akan terjadi peningkatan temperatur. Temperatur ini kalau tidak dijaga akan mempengaruhi sifat mekanis bahan dan sifat material bahan, maka dari itu diperlukan media pendingin.

*Coolant* merupakan cairan hasil campuran ethylene atau propylene glycol dan air. Biasanya rasio perbandingan zat mineral itu berkisar 50/50. Penggantian cairan *coolant* perlu dilakukan karna pemakaian *coolant* yang terlalu lama menyebabkan timbul pasir. Pasir yang terlalu berlebihan sanggup menutupi sistem saluran pendinginan. Penggantian ini harus dilakukan karena dalam fase tertentu, kualitas *coolant* bisa menurun akibat panas dan lingkungan yang kotor. Selain itu, korosi pada material juga bisa mengakibatkan terjadinya pengendapan kotoran pada *coolant*.

Apabila penggantian *coolant* tidak dilakukan maka pengendapan kotoran yang terlalu banyak berpotensi menutup sistem saluran pendingin, sehingga menyebabkan arus pendingin mesinterganggu. Bila hal ini terjadi, maka mudah panas dan memicu mogok. Rentetan masalah lebih krusial pada mesin bisa terjadi.

#### 2.6.1. Jenis Jenis Pendingin

Cairan pendingin digunakan pada proses pemotongan logam atau proses pemesinan untuk beberapa alasan, antara lain : untuk memperpanjang umur pahat, mengurangi deformasi benda kerja karena panas, meningkatkan kualitas permukaan hasil pemesinan, dan membersihkan beram dari permukaan potong. Cairan pendingin yang digunakan dapat dikategorikan dalam beberapa jenis yaitu meliputi sebagai berikut :

1. Minyak murni (*Straight Oils*)
2. *Soluble Oils*
3. Cairan semi sintetis (*Semisynthetic fluids*)
4. Cairan sintetis (*Synthetic fluids*)
5. Minyak CPO ( *Crude Palm Oil* )
6. Minyak Kimia (*Dromus Oil*)

##### 1. Minyak Murni (*Straight Oils*)

Minyak murni (*Straight Oils*) adalah minyak yang tidak dapat diemulsikandan 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 *Phosphorus*. Minyak murni menghasilkan pelumasan terbaik, akan tetapi sifat pendinginannya paling jelek diantara cairan pendingin yang lain.

## 2. Minyak Sintetik (*Synthetic Fluids*)

Minyak sintetik (*Synthetic Fluids*) tidak mengandung minyak bumi atau minyak mineral dan sebagai gantinya dibuat dari campuran organik dan anorganik 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.

## 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 industri pemesinandan harganya lebih murah diantara cairan pendingin yang lain.

## 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 penghantar panasnya terletak antara dua buah cairan pembentuknya tersebut.

## 5. Minyak CPO (*Crude Palm Oil*)

Minyak CPO (*Crude Palm Oil*) atau minyak kelapa sawit adalah minyak nabati *edibel* yang didapatkan dari buah pohon kelapa sawit, umumnya dari *Spesies Elaeis guineensis* dan sedikit dari *Spesies Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. (Reeves, 1979 dalam wikipedia.org). Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan beta-karoten yang tinggi. Minyak CPO berbeda dengan

minyak inti kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dihasilkan dari inti buah yang sama. Minyak *CPO* juga banyak memiliki endapan atau sisa serat-serat yang diakibatkan oleh buah sawit pada saat pengefraisan sehingga dalam minyak *CPO* terdapat banyak serat-serat dan juga lemak jenuh yang dapat merusak alat potong pahat sekaligus dapat merusak permukaan benda kerja menjadi kasar.

#### 6. Minyak Kimia (*Dromus Oil*)

Minyak kimia (*Dromus oil*) merupakan suatu minyak mineral hasil penyulingan dan aditif yang komposisi dan sifat kimianya tertera pada tabel 2.9 *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.

Tabel 2.9 Komposisi dan Sifat Kimia *Dromus Oil*

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/m <sup>3</sup> at 150C
4	Long chain alkenyl amide borate	1-24 %	Kinematic viscositty 400 mm <sup>2</sup> /sec

(Sumber: Karmin dan Muchtar Ginting, 2012:3)

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

#### 3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dilaboratorium proses produksi Fakultas Teknik program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

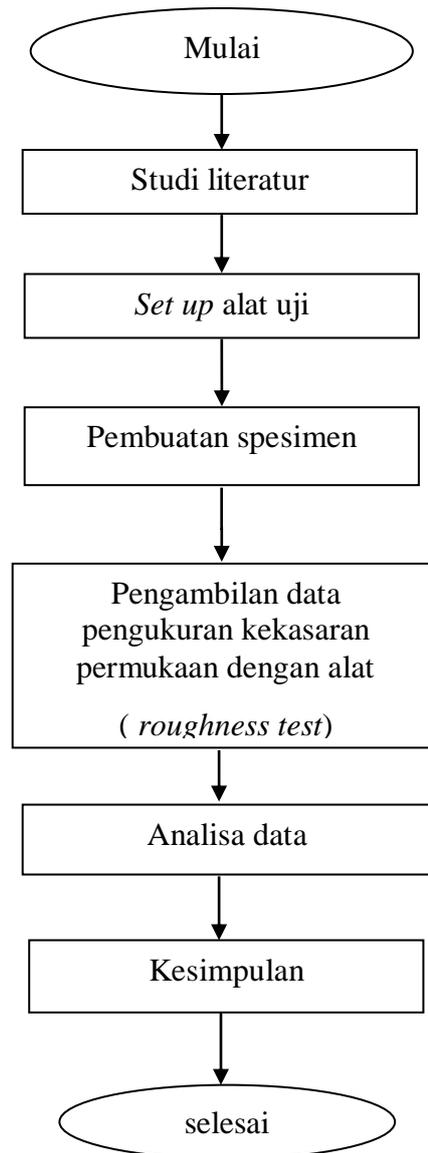
#### 3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada tanggal 07 September 2019 sampai dengan selesai, selama 6 bulan pengerjaan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Waktu penelitian

NO	Kegiatan	Waktu ( Bulan)					
		Septe	Okto	Nove	Dese	Janu	Febru
1	Referensi Judul						
2	Acc judul						
3	Sudi literatur						
4	Set up alat uji						
5	Pembuatan spesimen						
6	Pengujian Spesimen						
7	Pembuatan Laporan						
8	Seminar						
9	Sidang						

### 3.1.3 Diagram Alir Penelitian

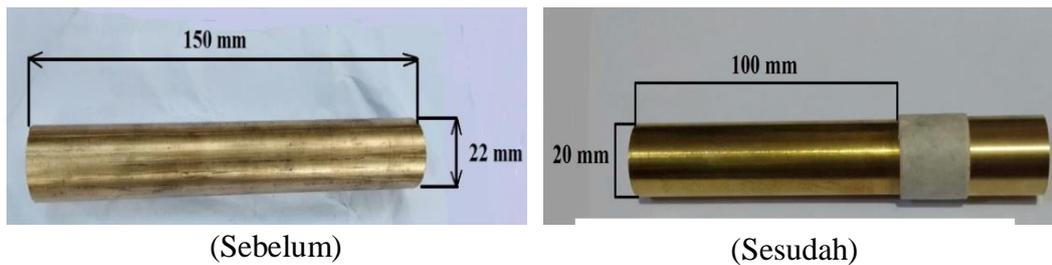


### 3.2. Bahan Dan Alat

#### 3.2.1 Bahan Uji

##### 1. kuningan

Pada gambar 3.1 dibawah ini sebelum benda yang diuji panjang 150 mm dengan diameter 22 mm dan sesudah benda yang diuji dengan panjang 100 mm pada waktu penggerindaan dengan diameter 20 mm seperti gambar 3.1



Gambar 3.1 Kuningan

##### 2. Batu Gerinda

Batu gerinda yaitu berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan seperti gambar 3.2

- Merek batu gerinda : *Silicon Carbide Wheel*
- Type batu gerinda : GC-240 LV
- Kecepatan putaran batu gerinda : Max 2800 Rpm



Gambar 3.2 Batu Gerinda

### 3.2.2 Alat uji

Alat yang digunakan untuk pengujian sebagai berikut :

#### 3.2.2.1 Mesin Bubut Konvensional

Mesin bubut konvensional berfungsi untuk memproduksi benda-benda bentuk *silindris*, Mekanisme gerakan eretan, memasang eretan melintang dan eretan atas dilayani dengan hendel hendel secara manual (dengan tangan), baik secara otomatis maupun langsung seperti Gambar 3.3

Tabel 3.2 spesifikasi mesin bubut *Emco Maximat V13*

Merk mesin	EMCO Maximat V13
Type	Maximat V13
Sumber daya	380 V, 3 phasa 50 Hz, 6,2 Ampere
Motor	3 HP ( 2,2 KW )



Gambar 3.3 Mesin Bubut Konvensional

#### 3.2.2.2 Mesin Gerinda

Gerinda adalah alat untuk memperhalus maupun menajamkan alat potong yaitudengan cara mengasahnya yang pada mulanya dengan bahan dasar pasir maupun batu. Batu gerinda banyak digunakan di bengkel-bengkel pengerjaan logam seperti gambar 3.4

Tabel 3.3 Spesifikasi Mesin Gerinda

Merk mesin	Famoze Pro
Sumber Daya	220 V, 1 Phasa 50 Hz
Motor	1 HP
Kecepatan putaran (Rpm)	2820 rpm



Gambar 3.4 Mesin Gerinda yang sudah dioptimalkan

### 3.2.2.3. Mesin Bubut Bergerinda

Mesin ini adalah mesin yang sudah dirancang sebagai mesin *finishing* yang gunanya seperti mesin gerinda pada umumnya seperti gambar 3.5

Tabel 3.4 Spesifikasi Mesin Bubut Bergerinda

Merk mesin Bubut / Gerinda	EMCO Maximat V130/Famoze
Type mesin Bubut / Gerinda	Maximat V13/ -
Sumber Daya Bubut / Gerinda	380 V, 3 phasa 50 Hz, 6,2 Ampere / 240 v
Motor Bubut / Gerinda	3 HP ( 2,2 KW ) / 2 HP



Gambar 3.5 Mesin Bubut Bergerinda.

#### 3.2.2.4. Jangka Sorong (Sigmat)

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur suatu benda yang memiliki tingkat ketelitian satu per-seratus millimeter pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Jangka sorong (sigmat)

#### 3.2.2.5. Tacho Meter

Tacho meter berfungsi untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah mobil yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol mesin terlihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Tacho meter

### 3.2.2.6. Roughness test

*Roughness test* berfungsi untuk alat pengukuran kekasaran permukaan seperti Gambar 3.8



Gambar 3.8 Roughness test

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data menggunakan mesin bubut bergerinda dan *roughness test* yaitu :

1. Membuat ukuran spesimen kuningan menggunakan mesin bubut bergerinda.
2. Melakukan penggerindaan untuk menentukan ukuran pemakanan pada spesimen dengan kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm.
3. Melakukan pengujian untuk pengambilan data dengan menggunakan *roughness test* pada kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm, pada pemakanan penggerindaan 0,1, 0,2, 0,3 mm.

Data yang diperoleh dari data primer dan data skunder, kemudian data perhitungan disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik.

### 3.4. Prosedur Penggerindaan

1. Siapkan perlengkapan seperti mesin bubut, mesin gerinda, benda uji, kunci perkakas, jangka sorong (*sigmat*), dan *tacho meter*
2. Cek kondisi atau kesiapan mesin.
3. Buka dan lepas kepala mata pahat atau dudukan mata pahat.
4. Pasang mesin gerinda ketempat dudukan mata pahat dengan mengatur kelurusan mesin gerinda dan kunci mesin gerinda agar tidak bergerak.
5. Pilih cekam yang ingin digunakan, cekam 3 atau cekam 4.

6. Masukkan benda uji kedalam cekam.
7. Atur benda uji agar tidak bergerak , pastikan benda uji dalam keadaan lurus.
8. Pilih putaran *spindle* 260 rpm,440 rpm yang akan digunakan sesuai material yang sudah diberi tanda.
9. Hidupkan mesin bubut dan mesin bergerinda .
10. Lalu atur *spindle* pemakanan gerinda 0,1,0,2,0,3 mm dimesin bubut dengan menyentuh benda uji.
11. Proses penggerindaan dilakukan searah jarum jam.
12. Mulai lah pemakanan benda uji, dan ukur kecepatan batu gerinda pada saat pengujian dengan menggunakan alat ukur *Tacho meter*.
13. Pada saat selesai pemakanan penggerindaan atur *spindle* keawal semula, lalu matikan mesin gerinda dan mesin bubut.
14. Ukur benda uji yang sudah terjadi pemakanan penggerindaan dengan jangka sorong (sigmat).
15. Bila proses pemakanan telah selesai lepas mesin gerinda dari dudukan kepala mata pahat mesin bubut dan pasang kembali mata pahat dengan semula.
16. Bila semua sudah selesai bersihkan seluruh mesin bubut dan mesin gerinda.
17. Lalu kembalikan alat perkakas ketempat nya

### 3.5 Tahap Pengujian

Pada tahapan ini yang menjadi acuan adalah spesimen kuningan yang akan dilakukan pengujian untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan dari batu gerinda yang telah digunakan pada proses pemakanan, untuk dilakukannya pengujian dengan menggunakan roughness test guna mendapatkan data kekasaran permukaan. Melakukan pengujian untuk pengambilan data dengan menggunakan *roughness test* pada kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm, terhadap pemakanan penggerindaan 0,1, 0,2, 0,3 mm. Hasil yang diperoleh dari penelitian dengan menggunakan mesin bubut bergerinda dan rougness test kemudian disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik seperti gambar 3.9



Gambar 3.9 Pada saat proses pengujian kekasaran permukaan

### 3.6 Prosedur Pengujian Kekasaran Permukaan

1. Siapkan perlengkapan alat *roughness test*.
2. Tempatkan alat *roughness test* diatas papan yang sudah disediakan.
3. Pasangkan alat sensor kedalam alat *roughness test*.
4. Tekan tombol daya ( *power* ) pada *roughness test* sampai keluar angka nol pada monitor.
5. Siapkan material yang akan diuji.
6. Bersihkan material dengan cairan alkohol agar bersih dari kotoran yang menempel pada material.
7. Letakan material diatas meja dan tempelkan lilin disamping material agar tidak bergerak.
8. Tempelkan sensor diatas material dengan jarak 15 mm,  
Kemudian akan keluar nilai hasil kekasaran pada monitor, seperti gambar

3.10



Gambar 3.10 Spesifikasi Roughness Test

Spesifikasi :

Model TR200

Roughness parameters : Ra, Rz, Ry, Rq, Rt, Rp, Rmax, Rv, R3z, RS,

Assessed profiles : Roughness profile (R)

Display resolution : 0.01  $\mu$ m

Measuring Range : Ra: 0.025~12.5  $\mu$  m

Max. driving length : 17.5mm/0.71inch

Min. driving length : 1.3mm/0.051inch

Accuracy :  $\pm$ 10%

Power : Li-ion battery rechargeable

Dimensions : 141mm $\times$ 56mm  $\times$ 48mm

Weight : 480g

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Putaran *Spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm menggunakan cairan.

Pada bab ini akan diuraikan mengenai hasil penelitian serta pembahasan dari hasil penelitian tersebut. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik dan tabel yang merupakan rangkuman dari hasil penelitian. Grafik dari tabel tersebut ditampilkan sesuai dengan jenis sub bahasan sehingga diharapkan dapat memudahkan pembaca dalam memahami hasil penelitian ini pada tabel 4.1

**Tabel 4.1 Hasil Kekasaran Permukaan Dengan Kecepatan 260 Rpm Dan 440 Rpm Kecepatan putaran mesinnya (n) 260 Rpm.**

Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	0,814	0,76	0,833	<b>0,802</b>
0,2	1,125	1,008	0,957	<b>1,030</b>
0,3	0,743	0,542	0,467	<b>0,584</b>

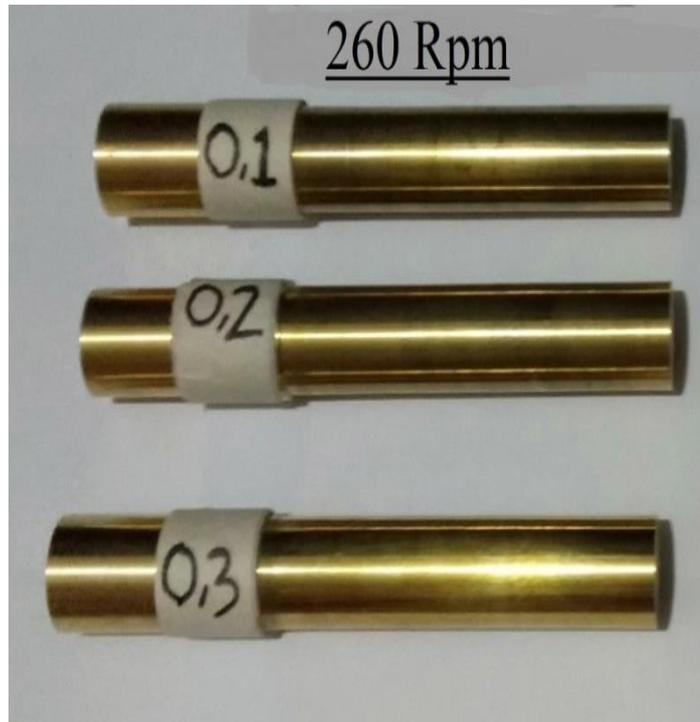
<b>Kecepatan putaran mesinnya (n) 440 Rpm.</b>				
Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	1,289	1,95	1,152	<b>1,279</b>
0,2	0,745	0,742	0,628	<b>0,705</b>
0,3	0,903	0,545	0,79	<b>0,746</b>

Dari data pengujian diatas tentang proses penggerindaan material kuningandengan menggunakan batu gerinda (*Silicon carbide wheel GC-240 LV*) terhadap kekasaran permukaan seperti pada Tabel 4.1. hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan 260 Rpm dan 440 Rpm. Maka dapat dilihat perbedaan antara putaran cepat dan putaran lambat yang terlihat perbedaan nilainya dimana pada putaran 440 Rpm pada pemakanan 0,1mm itu lebih tinggi dibandingkan dari pemakanan 0,2 mm dan 0,3mm. Begitu juga dengan putaran 260 Rpm pada

pemakanan 0,1 mm, lebih tinggi dibandingkan dari pemakanan 0,2 mm, dan 0,3 mm.

#### 4.1.1 Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm Yang Sudah Diuji Dengan *Roughness Test*

Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm yang sudah diuji dengan *Roughness Test* seperti gambar 4.1



Gambar 4.1 Spesimen 0,1 0,2 0,3 mm kedalaman penggerindaan pada kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm

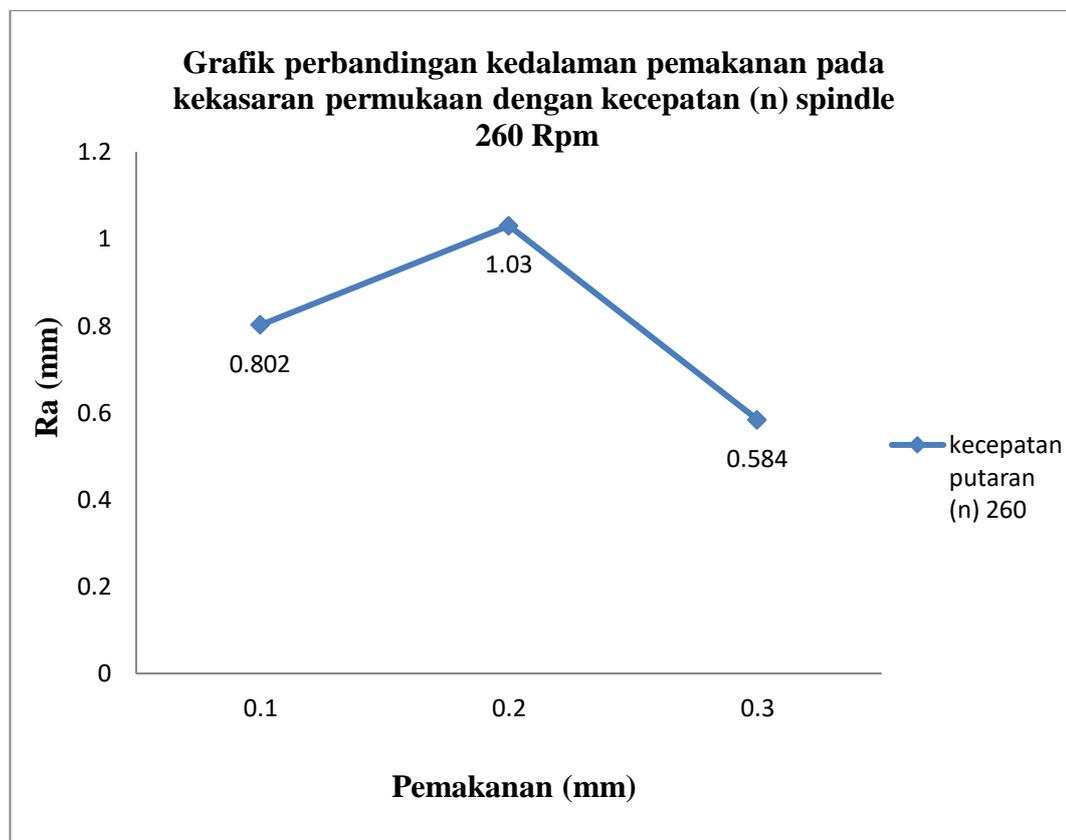
Tabel 4.2 Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm  
**Kecepatan putaran mesinnya (n) 260 Rpm**

Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	0,814	0,76	0,833	<b>0,802</b>
0,2	0,125	0,008	0,957	<b>1,030</b>
0,3	0,743	0,542	0,467	<b>0,584</b>

Titik pengujian pada roughness test terdiri dari : titik 1 , titik 2 , titik 3 panjang jarak disetiap titik berukuran 5 mm. Dapat dilihat seperti pada gambar 4.2



Gambar 4.2 ukuran panjang titik 1,2 dan 3 pada specimen kuningan



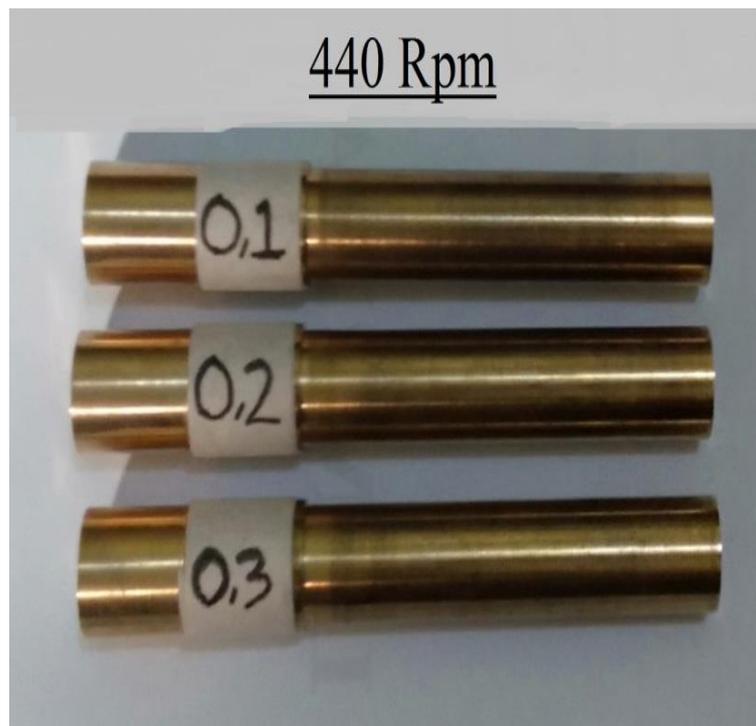
Gambar 4.3 Grafik perbandingan kedalaman pada kekasaran permukaan terhadap kecepatan (n) spindle 260 Rpm dengan kedalaman penggerindaan 0,1 0,2 0,3 mm.

Berdasarkan grafik 4.3 kedalaman pemakanan disimpulkan semakin besar kedalaman penggerindaan maka semakin tinggi nilai kekasaran dan yang tertinggi pada pengujian ke 2 penggerindaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm yakni nilai Ra kekasaran permukaan adalah 1,030  $\mu\text{m}$ .

Sedangkan untuk 0,1 mm dan 0,3 mm lebih rendah dibandingkan 0,2 mm. jadi mengakibatkan nilai kekasaran pada spesimen 0,3 dengan kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm adalah 0,584  $\mu\text{m}$ .

#### 4.1.2 Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm Yang Sudah Diuji Dengan *Roughness Test*

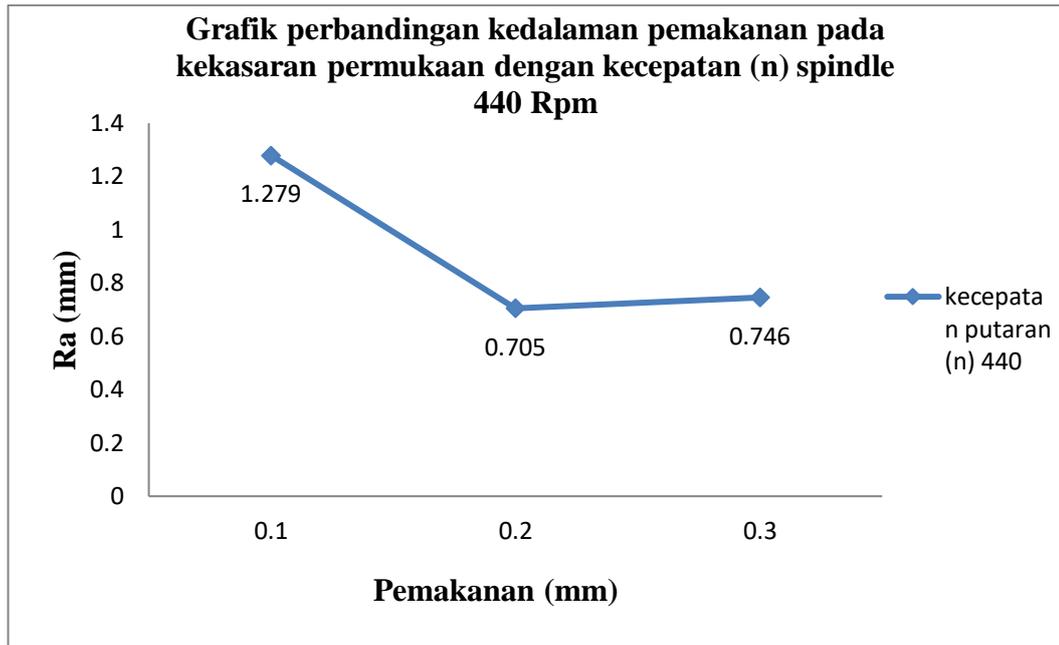
Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm yang sudah diuji dengan kedalaman penggerindaan pada kecepatan putaran *spindle* 440 Rpm seperti gambar 4.4



Gambar 4.4 Spesimen 0,1, 0,2, 0,3 mm Kedalaman Penggerindaan Pada Kecepatan Putaran *spindle* 440 Rpm.

Tabel 4.3 Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran *spindle* 440 Rpm  
**Kecepatan putaran mesinnya (n) 440 Rpm**

Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	1,289	0,395	1,152	<b>1,279</b>
0,2	0,745	0,742	0,628	<b>0,705</b>
0,3	0,903	0,545	0,79	<b>0,746</b>



Gambar 4.5 Grafik perbandingan kedalaman pada kekasaran permukaan terhadap kecepatan (n) spindle 440 Rpm dengan kedalaman penggerindaan 0,1 0,2 0,3 mm

Berdasarkan pada gambar 4.5 kedalaman pemakanan penggerindaan dapat disimpulkan semakin besar kedalaman penggerindaan maka semakin tinggi nilai kekasaran dan yang tertinggi pada pengujian ke 3 untuk kedalaman penggerindaan 0,3 mm dengan kecepatan putaran *spindle* 440 Rpm yakni nilai kekasaran permukaan adalah 0,746  $\mu\text{m}$ .

Sedangkan pada pemakanan 0,1 mm nilai kekasaran lebih tinggi, dibandingkan nilai kekasaran untuk kedalaman 0,1 mm dengan kecepatan putaran *spindle* 440 Rpm yakni nilai kekasarannya adalah 1,279  $\mu\text{m}$ .

#### 4.1.3 Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm Yang Sudah Diuji Dengan *Roughness Test*

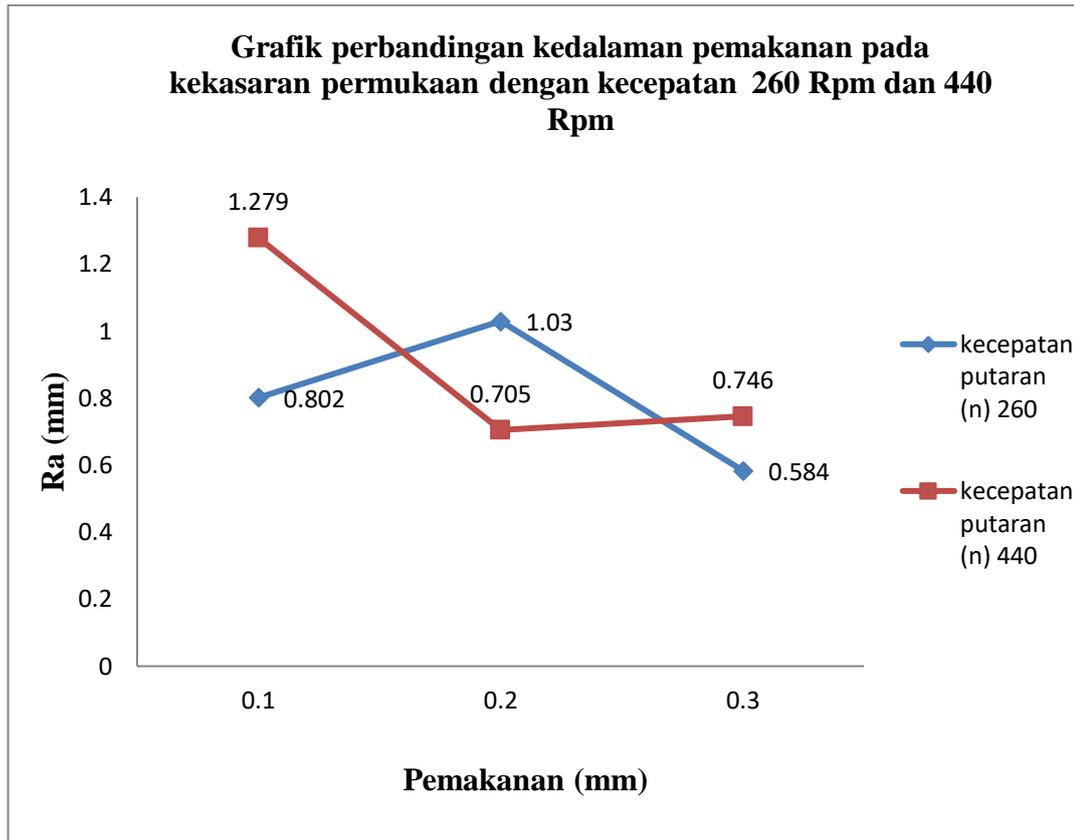
Spesimen 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm yang sudah diuji dengan kedalaman penggerindaan pada kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm seperti pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Spesimen 01 0,20,3mm Kedalaman Penggerindaan Pada Kecepatan Putaran *Spindle* 260 Rpm Dan 440 Rpm.

Tabel 4.4 Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm.

<b>Kecepatan putaran mesinnya (n) 260 Rpm.</b>				
Pemakanan (mm)	Titik 1( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	0,814	0,76	0,833	<b>0,802</b>
0,2	0,125	0,008	0,957	<b>1,030</b>
0,3	0,743	0,542	0,467	<b>0,584</b>
<b>Kecepatan putaran mesinnya (n) 440 Rpm.</b>				
Pemakanan (mm)	Titik 1( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	1,289	0,395	1,152	<b>1,279</b>
0,2	0,745	0,742	0,628	<b>0,705</b>
0,3	0,903	0,545	0,79	<b>0,746</b>



Gambar 4.7 Grafik perbandingan kekasaran permukaan pada variasi kecepatan putaran mesin 260 Rpm dan 440 Rpm dengan kedalaman penggerindaan 0,10,20,3mm.

Berdasarkan pada gambar 4.7 kedalaman pemakanan penggerindaan dapat disimpulkan semakin besar kedalaman penggerindaan maka semakin tinggi nilai kekasaran dan semakin tinggi kecepatan maka semakin tinggi pula nilai kekasaran permukaannya, dan yang tinggi pada pengujian ke 2 untuk kedalaman penggerindaan 0,2 mm dengan kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm yakni kekasaran permukaannya adalah 1,03  $\mu\text{m}$ .

Sedangkan untuk spesimen 0,1 mm pada kecepatan putaran *spindle* 260 rpm dan 440 rpm nilai kekasarannya lebih tinggi dari spesimen 0,3 mm itu terjadi disebabkan pada variasi kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm dan mengakibatkan nilai permukaan untuk spesimen 0,1 mm lebih tinggi. Nilai kekasaran pada spesimen 0,1 mm untuk kecepatan putaran *spindle* 260 rpm adalah 0,802  $\mu\text{m}$  dan untuk 440 rpm adalah 1,279  $\mu\text{m}$ .

4.2 Perbandingan Hasil Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Putaran *Spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm Menggunakan cairan pendingin dromus dengan tidak Menggunakan Cairan pendingin dromus.

Dari data pengujian yang telah dilakukan pada proses pengerindaan material Kuningan dengan menggunakan batu gerinda (*Silicon carbide wheel GC-240 LV*) terhadap kekasaran permukaan seperti pada Tabel 4.5 hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm menggunakan cairan pendingin dan pada table 4.6 hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran *spindle* 260 Rpm dan 440 Rpm tidak menggunakan cairan pendingin.

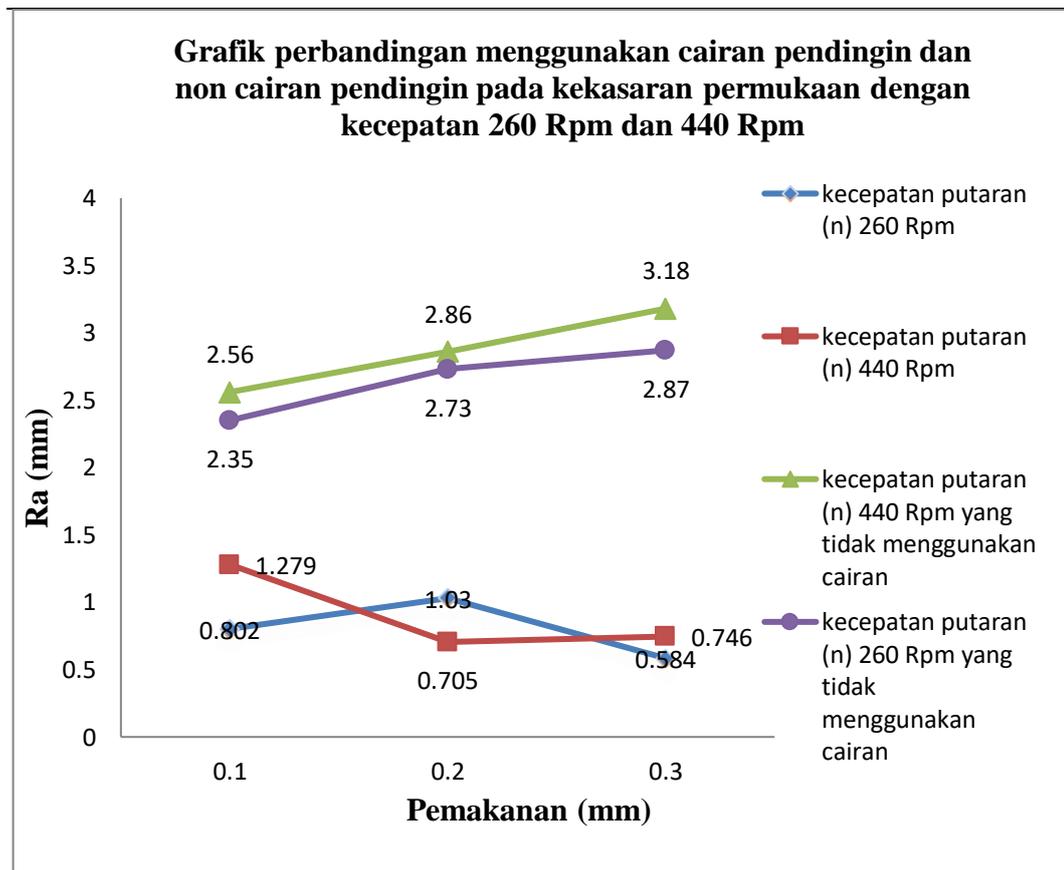
Tabel 4.5 Hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm dan 440 Rpm menggunakan cairan pendingin.

<b>Kecepatan putaran mesinnya (n) 260</b>				
Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	0,814	0,76	0,833	<b>0,802</b>
0,2	0,125	0,008	0,957	<b>1,030</b>
0,3	0,743	0,542	0,467	<b>0,584</b>
<b>Kecepatan putaran mesinnya (n) 440</b>				
Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0,1	1,289	0,395	1,152	<b>1,279</b>
0,2	0,745	0,742	0,628	<b>0,705</b>
0,3	0,903	0,545	0,79	<b>0,746</b>

Tabel 4.6 hasil kekasaran permukaan dengan kecepatan putar spindle 260 Rpm dan 440 rpm tidak menggunakan cairan pendingin .

<b>Kecepatan putar spindle (n) 260 Rpm</b>				
Pemakanan ( $\mu\text{m}$ )	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik2( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0.1	2.45	2.45	2.65	2.35
0.2	2.75	2.75	2.85	2.73
0.3	2,85	2.95	3.15	2.87

<b>Kecepatan putar spindle (n) 440 Rpm</b>				
Pemakanan ( $\mu\text{m}$ )	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra) ( $\mu\text{m}$ )
0.1	2.55	2.55	2.65	2.56
0.2	2.85	2.95	2.05	2.86
0.3	2.55	2.95	4.05	2.9



Gambar 4.8 Grafik perbandingan menggunakan cairan pendingin dan non cairan pendingin pada kekasaran permukaan dengan kecepatan 260 rpm dan 440 rpm.

Berdasarkan pada gambar 4.8 diatas dapat disimpulkan bahwa pengaruh cairan pendingin pada proses penggerindaan dapat menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak menggunakan cairan pendingin.

Pada bentuk hubungan antara kecepatan penggrindaan dan kedalaman penggerindaan terhadap kekasaran permukaan material kuningan sebagai specimen.pada variasi masing-masing kecepatan putaran *spindle* dan kedalaman penggerindaan adalah sebagai berikut :

1. Untuk variasi kecepatan 260 Rpm, dan kedalaman penggerindaan 0,1 mm
2. Untuk variasi kecepatan 260 Rpm, dan kedalaman penggerindaan 0,2 mm
3. Untuk variasi kecepatan 260 Rpm, dan kedalaman penggerindaan 0,3 mm

Sedangkan untuk variasi masing-masing kecepatan putaran *spindle* dan kedalaman penggerindaan terhadap kekasaran permukaan adalah sebagai berikut :

1. Untuk variasi kecepatan 440 Rpm, dan kedalaman penggerindaan 0,1 mm
2. Untuk variasi kecepatan 440 Rpm, dan kedalaman penggerindaan 0,2 mm
3. Untuk variasi kecepatan 440 Rpm, dan kedalaman penggerindaan 0,3 mm

Dari variasi diatas maka pengaruh kekasaran permukaan dapat dijelaskan bahwa semakin besar kecepatan penggerindaan dan kedalaman penggerindaan, maka nilai kekasaran permukaan material kuningan akan semakin besar pada kecepatan penggerindaan yang besar, membuat kontak antara batu gerinda dan benda kerja semakin besar, sehingga gaya yang dibutuhkan juga besar, dan dapat menyebabkan kekasaran permukaan material kuningan.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proses gerinda terhadap kekasaran permukaan kuningan dapat disimpulkan bahwa:

1. Semakin besar kedalaman penggerindaan maka semakin tinggi nilai kekasaran, dengan menggunakan cairan pendingin kedalaman penggerindaan 0,2 mm dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm nilai kekasarannya sebesar 1,030  $\mu\text{m}$  sedangkan untuk putaran spindle 440 Rpm nilai kekasarannya sebesar 0,705  $\mu\text{m}$ .
2. Semakin besar kedalaman penggerindaan maka semakin tinggi nilai kekasaran, yang tidak menggunakan cairan pendingin kedalaman penggerindaan 0,3 mm dengan kecepatan putaran spindle 260 Rpm nilai kekasarannya sebesar 2,870  $\mu\text{m}$  sedangkan untuk putaran spindle 440 Rpm nilai kekasarannya sebesar 3,180  $\mu\text{m}$ .

#### 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat saya tuliskan untuk menjadikan pengujian kedepannya menjadi lebih baik lagi meliputi beberapa hal sebagai berikut.

1. Untuk pengujian selanjutnya agar lebih di sempurnakan dengan menampilkan grafik *Roughness test*
2. Pada pengujian selanjutnya agar lebih di sempurnakan kembali alat gerinda yang sudah dioptimalisasi.
3. Pada saat pengujian berlangsung sebaiknya lakukanlah dengan sungguh-sungguh dan teliti, ikutilah prosedur yang terdapat pada mesin bubut bergerinda yang akan digunakan.
4. Sebaiknya memperhatikan kembali keselamatan kerja agar tidak terjadi bahaya pada saat pengu

## DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, (1992). Mesin Frais.
- (Atedi, Djoko&Agustono, StandartKekasaran. ISORI032 dan DIN4768-hal63-69).
- Amstead,B.H dkk,(1979). *Teknologi Mekanik*, Jakarta:Erlangga.
- Johan A.Schey, (2000). Pengantar Proses Manufaktur,Singapura,Penerbit:MC Grow Hill.
- (Bawanto&Adi, 2011).*Mesin Untuk Oprasi Dasar*. Yogyakarta Insania.
- Bianchia, (2001).Geometric and Engineering Drawing for CSE and GCE.London: Edward Arnold (Publisher) Ltd.
- Dimas Prayogi,(2019). *Studi Eksperimental Kekasaran Permukaan Pada Material Baja ST 37 Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda*, [Skripsi] Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Leonesio dkk, (2012). *The Increasing Labor Force Participation of Older Workers and Its Effect on The Income of The Age. Social Security Buletin Vol. 72 No. 1*.
- Murat, (2010).Mechanical and Mechatronic Engineering. Vol 3 Num 3 (361-368).
- (Mursidi, Tatang, &Rahmat. 2013).*Teknik Pemesinan Gerinda*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada Kemendikbud.
- Novry Harryadi, (2015). *Pengaruh Variasi kecepatan Putaran Kecepatan Benda Kerja Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Proses Gerinda Silinderis Dengan Center Pada Baja Aisi 4104*. RiauUniversitas Riau.
- Rochim, &Taufiq. (1993). "*Proses Permesinan*". Jakarta: Erlangga.



**LABORATORIUM PENGUJIAN MATERIAL  
TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate. Telp. (061) 6625971  
e-mail : [labmat.mes@unimed.co.id](mailto:labmat.mes@unimed.co.id)



Lampiran :

**HASIL PENGUJIAN**

Nama : Niko Pradita  
NPM : 1407230030  
Jenis Pengujian : Roughness Tester (Kekasaran)  
Model : TR200 Roughness Tester  
Standard Uji : JIS 2001R  
Type Bahan : Kuningan  
Dosen Pembimbing : 1. Beki Suroso.,S.T.,M.Eng  
2. H. Muharnif Mukhtar.,S.T.,M.Sc

Kecepatan Putaran Mesinnya (n) 260				
Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra)
0.1	0.814	0.76	0.833	0.802
0.2	1.125	1.008	0.957	1.030
0.3	0.743	0.542	0.467	0.584

Kecepatan Putaran Mesinnya (n) 440				
Pemakanan (mm)	Titik 1 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 2 ( $\mu\text{m}$ )	Titik 3 ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata (Ra)
0.1	1.289	1.395	1.152	1.279
0.2	0.745	0.742	0.628	0.705
0.3	0.903	0.545	0.79	0.746



Sebelum melakukan penggerindaan maka dilakukan pembubutan terlebih dahulu agar mudah untuk melakukan saat penggerindaan specimen kuningan dilaboratorium proses produksi Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Medan (UMSU).



Saat melakukan pengujian penggerindaan dengan menggunakan mesin bubut bergerinda di laboratorium proses produksi Universitas Muhammadiyah



Gambar saat sedang melakukan seting alat *roughness test* di Laboratorium material fakultas teknik program studi teknik mesin Universitas Negeri Medan (UNIMED)



Gambar saat sedang melakukan pengujian kekasaran specimen dengan menggunakan alat pengujian *roughness test* di Laboratorium material fakultas teknik program studi Teknik Mesin Universitas Negeri Medan (UNIMED).



## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

**Pengaruh Cairan Pendingin Minyak Dromus Pada Material Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda**

Nama : Niko Pradita  
NPM : 1407230102

Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso ST.M.Eng  
Dosen Pembimbing 2 : H. Muharnif M.ST.MSc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Kamis/18-07-19	- Pemberian spesifikasi tugas akhir.	<i>Ju</i>
2.	Jumat/26-07-19	- Perbaiki latar belakang, Rumusan, tujuan dan landasan masalah.	<i>Ju</i>
3.	Sabtu/03-08-19	- Lengkapi dengan tinjauan pustaka terdahulu.	<i>Ju</i>
4.	Kamis/08-08-19	- Perbaiki abstrak Penelitian & diagram alir Penelitian.	<i>Ju</i>
5.	Selasa/13-08-19	- lanjut Pembimbing II	<i>Ju</i>
6.	Sabtu/17-08-19	- ikuti format Penulisan yang benar	<i>f</i>
7.	Selasa/20-08-19	- Perbaiki tulisan, Paragraf, spasi ejaan dll.	<i>f</i>
8.	Selasa/27-08-19	- Lengkapi semua lampiran & daftar isi: kb, gambar, tabel, tabel, dll.	<i>f</i>
9.	Sabtu/07-09-19	- Perbaiki kesimpulan & daftar Pustaka.	<i>Ju</i>
10.	Selasa/10-09-19	- Ace Seminar hasil.	<i>Ju</i>

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Niko Pradita  
NPM : 1407230102  
Judul T.Akhir : Pengaruh Cairan Pendingin Minyak Dromus Pada Material Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda.

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - II : Sudirman Lubis.S.T.M.T

KEPUTUSAN

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

*lihat Catatan pada buku tugas  
akhir*

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 24 Jum.Awal 1441 H  
21 Januari 2020 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin

  
*Affandi*  
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- I

*Khairul Umurani*  
Khairul Umurani.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Niko Pradita  
NPM : 1407230102  
Judul T.Akhir : Pengaruh Cairan Pendingin Minyak Dromus Pada Material Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda.

Dosen Pembimbing - I : Bkti Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - II : Sudirman Lubis.S.T.M.T

KEPUTUSAN

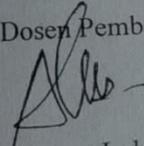
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
  - ubah gambar Cukuran alat pelindung diri (APD)
  - ubah tabel tabel ceklon fensilosa ab p 6 Lila
  - ubah data pustaka
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 24 Jum.Awal 1441 H  
21 Januari 2020 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin



Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- II  
  
Sudirman Lubis.S.T.M.T



**UMSU**

Kepercayaan  
Surat ini agar disebutkan  
dipergunakan

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

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12  
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 388/IL.3AU/UMSU-07/F/2019

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 12 Maret 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama : NIKO PRADITA  
Npm : 1407230102  
Program Studi : TEKNIK Mesin  
Semester : X ( Sepuluh )  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH CAIRAN PENDINGIN PADA MATERIAL KUNINGAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN KUNINGAN DENGAN MENGGUNAKAN MESIN BUBUT BERGERINDA

Pembimbing 1 : BEKTI SUROSO ST.M.Eng

Pembimbing 11 : H. MUHANIF M.ST.MSc.

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (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, 04 Rajab 1440 H

12 Maret 2019 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202

file

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



### **DATA PRIBADI**

Nama : NIKO PRADITA  
NPM : 1407230102  
Tempat/ Tanggal Lahir : SAENTIS, 22 Desember 1995  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Alamat : Dusun 15 Semar Saentis  
Kecamatan : Percut Sei Tuan  
Kabupaten : Deli Serdang  
Provinsi : Sumatera Utara  
Nomor HP : 082373378880  
E-mail : [Nikopradita27@gmail.com](mailto:Nikopradita27@gmail.com)  
Nama Orang Tua  
Ayah : Riswanto  
Ibu : Surya Erlina

### **PENDIDIKAN FORMAL**

2002-2008 : SD NEGRI 107403 Cinta Rakyat  
2008-2011 : SMP SWASTA PAB 3 Saentis  
2011-2014 : SMK SWASTA PAB 12 Saentis  
2014-2020 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik  
Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara.