

TUGAS AKHIR
PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN KUNINGAN PADA PROSES
PEMBUBUTAN

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

Disusun Oleh:

REZHA FAUZHA
1807230094



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rezha Fauzha
NPM : 1807230094
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Kuningan Pada Proses Pembubutan
Bidang ilmu : Konversi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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, September 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Chandra A Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Pembimbing I



Assoc. Prof. Ir. Arfis A M.Si

Ketua, Program Studi Teknik Mesin



Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rezha Fauzha
Tempat /Tanggal Lahir : Tanjung Balai/ 09 Februari 2001
NPM : 1807230094
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

"Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Kuningan Pada Proses Pembubutan ",

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, September 2023

Saya yang menyatakan,



Rezha Fauzha

ABSTRAK

Kekasaran permukaan memegang peranan penting dalam kualitas produk. Dalam penelitian ini, dampak laju pemakanan (feed rate), dan putaran spindel (spindel speed) terhadap kekasaran permukaan aluminium dikaji secara eksperimen menggunakan pahat HSS (High Speed Steel). Dua parameter tersebut diuji berdasarkan eksperimen faktorial berfraksi tingkat dua (two level fractional factorial experiments). Analisa data eksperimen dilakukan secara statistik menggunakan analisa varian. Dari permasalahan yang telah dirumuskan di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan kuningan pada proses pembubutan yang menggunakan surcafe roughnesstester Hasil analisa varian menunjukkan bahwa laju pemakanan, kedalaman pemotongan dan putaran spindel secara statistik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan. Interaksi kecepatan potong dan kekerasan benda kerja, kecepatan potong dan laju pemakanan serta kecepatan potong dan kedalaman pemotongan juga tampak berpengaruh Memberi masukan pada pihak akademis atau pengguna tentang pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan kuningan.

Kata kunci: mesin bubut, surface test, pahat, aluminium, dan spindle.

ABSTRACT

Surface roughness plays an important role in product quality. In this research, the impact of feed rate and spindle speed on aluminum surface roughness was studied experimentally using HSS (High Speed Steel) chisels. These two parameters were tested based on two level fractional factorial experiments. Experimental data analysis was carried out statistically using analysis of variance. From the problem formulated above, the aim of this research is to determine the effect of cutting parameters on the surface roughness of brass in the turning process using a surface roughness tester. The results of analysis of variance show that feed rate, cutting depth and spindle rotation statistically have a significant influence on surface roughness. . The interaction of cutting speed and workpiece hardness, cutting speed and feed rate as well as cutting speed and cutting depth also appear to have an influence. Providing input to academics or users about the influence of cutting parameters on brass surface roughness.

Key words: lathe, surface test, chisel, aluminum, and spindle.

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 “Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Kuningan Pada Proses Pembubutan” 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 Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Assoc. Prof. Ir. Arfis A, Msi selaku Dosen Pembimbing, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Eka Harianti dan Yusrizal, 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: Ihza Andikal Zikri, Afrizal Saputra , Dimas Agung , Ilham Dwilana dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Proposal

Proposal 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 pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, September 2023



Rezha Fauzha

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
Error! Bookmark not defined.	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
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	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
1.1 Parameter Pemotongan pada Proses Pembubutan	4
2.2 Proses Pembubutan	7
2.3 Teknik Pembubutan Benda Kerja	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Waktu Penelitian	27
3.3 Bahan dan Alat	28
3.4 Langkah langkah desain penelitian sebagai berikut :	31
3.5 Rancangan Alat Penelitian	31
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.7 Variabel Penelitian	35
3.8 Analisa Data	36
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.2 Pembahasan	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

45

**LEMBAR ASISTENSI
SK BIMBINGAN
BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi Kecepatan Potong Pada Proses Pembubutan	6
Gambar 2.2. Pahat Bubut Kanan dan Kiri	11
Gambar 2.3. Ilustrasi Penggunaan berbagai jenis pahat bubut	13
Gambar 2.4. Macam Macam Pahat Bubut stan dari DIN	15
Gambar 2.5. Penggunaan berbagai jenit pahat bubut standar DIN	15
Gambar 2.6. Macam Macam Pahat bubut sisipan	17
Gambar 2.7. Macam Macam Bentuk Pahat Bubut	17
Gambar 2.8. Pahat Bubut Sisipan	18
Gambar 2.9. Pahat Bubut sisipan pengikat Diklem/Luar	18
Gambar 2.10. Pahat Bubut sisipan pengikat Diklem/Dalam	18
Gambar 2.11. Pemasangan dan Penyetelan	19
Gambar 2.12. Pemasangan pahat bubut	20
Gambar 2.13. Pemasangan bubut terlalu panjang	20
Gambar 2.14. Pemasangannya benda kerja berukuran pendek	21
Gambar 2.15. Pemasangannya benda kerja berukuran panjang	21
Gambar 2.16. Pembubutan muka start	22
Gambar 2.17. Pembubutan muka diawali	22
Gambar 2.18. Pembubutan muka diawali	22
Gambar 2.19. Pembubutan lubang senter	23
Gambar 2.20. Fungsi lubang senter bor	23
Gambar 2.21. Pembubutan muka diawali	24
Gambar 2.22. Mengatur Keseputan sumbu	24
Gambar 2.23. Kepala Lepas dan Baut Pengaturan	25
Gambar 2.24. Permukaan benda kerja harus benar benar	26
Gambar 2.25. Putaran mesin bubut harus berlawanan	26
Gambar 2.26. Dimensi bor Senter	27
Gambar 2.27. Pembubutan lurus dengan mesin cekam	27
Gambar 2.28. Pembubutan lurus	28
Gambar 2.29. Pembubutan Lurus Benda Kerja	28
Gambar 2.30. Pembubutan Lurus Diantara dua Senter	28
Gambar 3.1. Langkah Langkah Desain Penelitian	31
Gambar 3.2. Lintasan pengerjaan	33
Gambar 3.3. Kekerasan, Jangkauan	33
Gambar 3.4. Bahan Kuningan	34
Gambar 3.5. Mesin Bubut	35
Gambar 3.6. Mata Pahat Ulir	35
Gambar 3.7. Surface Roughness Tester	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kecepatan Potongan Bahan	8
Tabel 2.2. Ilustrasi Penggunaan Berbagai Jenis Pahat	12
Tabel 3.1. Timeline Kegiatan	32

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengaruh Feeding Terhadap Kekasaran	38
Grafik 4.2 Pengaruh putaran spindle terhadap kekerasan permukaan	39

DAFTAR NOTASI

d	= diameter benda kerja	(mm)
n	= putaran mesin/benda kerja	(Rpm)
π	= nilai konstanta	(x)
F	= Besar pemakanan atau bergesernya pahat	(mm)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi, suatu hasil produksi harus diimbangi peningkatan kualitas hasil produksi, Terkhususnya pada proses produksi yang menggunakan mesin perkakas seperti mesin skrap, mesin frais, mesin bubut, mesin cnc dan, mesin bor.

Ditemukan mesin mesin produksi akan mempermudah memproduksi suku cadang atau komponen disuatu mesin. pembuatan suku cadang atau komponen sudah semakin mudah dan efisien dengan ketelitian tinggi, mesin bubut sudah tidak asing lagi tentunya untuk mahasiswa teknik mesin dan tekniksi, Mesin bubut dikenal fungsi dan perannya untuk membuat komponen atau suku cadang dari bermacam macam mesin. Dan pada dasarnya setiap pengerjaan mempunyai syarat kualitas permukaan (kekerasan permukaan), makin halus permukaan pada komponen maka makin bagus kualitas yang diinginkan.

Untuk mendapatkan hasil yang sehalus mungkin, ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekerasan permukaan pada pengerjaan logam menggunakan mesin bubut, antara lain : Kecepatan potong, ketebalan pemakanan, kondisi mesin, mata pahat, pendingin dan operator

Operasi pembubutan adalah proses pemotongan atau proses pembentukan benda kerja dengan menggunakan mesin bubut, ada pun hal yang harus diperhatikan sebelum pembubutan adalah, Permukaan pemotongan (*Cutting Condition*) , adapun yang dimaksudkan dengan kondisi pemotongan, besarnya kecepatan potong (*Cutting Speed* , Ketebalan pemakanan (*Feeding*), Serta putaran yang ditentukan berdasarkan jenis pahat, benda kerja dan mesin perkakas yang digunakan. Dengan mengetahui bahwa hasil pembubutan dipengaruhi oleh kondisi pemotongan / penyayatan dan khususnya dalam parameter pemotongan.

Parameter pemotongan merupakan salah satu hal yang dapat mempengaruhi hasil pengerjaan pembubutan, Kualitas permukaan potong

tergantung pada kondisi pemotongan, dengan pemakaian standarisasi parameter pemotongan kemungkinan didapat hasil kerataan yang sesuai dapat terlihat.

Pemilihan bahan benda kerja untuk dijadikan komponen komponen pada mesin dan industry ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain pertimbangan, fungsi, pembebanan, kemampuan bentuk dan kemudahan pencarian dipasaran. Kuningan adalah hasil campuran logam tembaga dan logam seng dengan kadar tembaga sekitar 60-96% dan sisanya adalah seng. Ada dua jenis kuningan yang sering beredar, yaitu:

- Kawat kuningan (*brass wire*) dengan kadar tembaga antara 62-95%
- Pipa kuningan (*seamless brass tube*) dengan kadar tembaga antara 60-90%
(Sumber: Dep.PU, 1985)
- Plat kuningan (*brass sheet*) kadar tembaga antara 60-90%

Sifat kuningan memiliki tingkat ketahanan dan kekuatan daripada tembaga, namun tidak sekuat baja atau *stainless steel*. Logam berwarna cantik ini sangat mudah diaplikasikan ke berbagai bentuk. Juga termasuk ke dalam jenis konduktor panas yang baik. Karena sifat kuningan tersebut, material kuningan banyak dipakai membuat pipa, tabung, sekrup, radiator, alat musik, aplikasi kapal laut, dan *casing cartridge* untuk senjata api.

Selain seng, penambahan unsur lain (kurang dari 5%) digunakan untuk memodifikasi sifat kuningan sehingga menghasilkan material yang lebih tepat untuk aplikasi tertentu misal sebagai bahan baku industri pertahanan dengan unsur besi - meratakan butir, unsur nikel menghaluskan butir dan meningkatkan daya tahan korosi. Penambahan zat seng dan lainnya berdampak besar akan sifat mekanis dan struktur mikro akhir material kuningan.

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka penelitian menitik beratkan pada "Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Kuningan Pada Proses Pembubutan", dengan alasan bahwa ; penentuan parameter pemotongan yang digunakan pada proses pembubutan berpengaruh dalam menentukan kekasaran permukaan yang dihasilkan dan beberapa praktek pembubutan di bengkel, tinggi rendahnya parameter kurang diperhatikan dalam upaya untuk menghasilkan permukaan yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penelitian mengidentifikasi masalah yaitu :

1. Bagaimana cara mengetahui pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran.
2. Berapakah nilai permukaan kekasaran terhadap kuningan pada proses pembubutan.
3. Bagaimana pengaruh parameter terhadap kekerasan permukaan kuningan pada proses pembubutan

1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah : Banyaknya faktor seperti sudut potong pahat, bahan pahat, media pendingin dan lain lain pada proses pembubutan, maka dalam penelitian ini permasalahannya hanya dibatasi pada pengaruh yang ditimbulkan oleh parameter pemotongan kekerasan kuningan pada proses pembubutan

1.4 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah dirumuskan di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan kuningan pada proses pembubutan menggunakan alat surface roughtester

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Memberi masukan pada pihak akademis atau pengguna tentang pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan kuningan.
2. Sebagai bahan panduan paraktek bagi semua pihak tentang pentingnya parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan kuningan.

3. Sebagai bahan referensi bagi penelitian sejenisnya dalam rangka pengembangan pengetahuan tentang pengaruh parameter terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan.

BAB 2

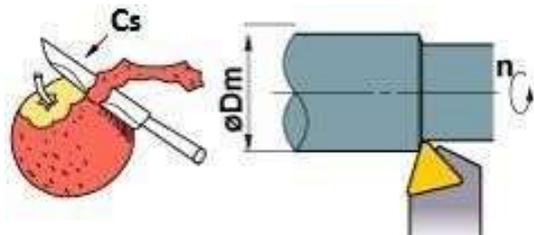
TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Parameter Pemotongan pada Proses Pembubutan

Yang dimaksud dengan parameter pemotongan pada proses pembubutan adalah, informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel-tabel yang mendasari teknologi proses pemotongan/ penyayatan pada mesin bubut diantaranya. Parameter pemotongan pada proses pembubutan meliputi: kecepatan potong (*Cutting speed - Cs*), kecepatan putaran mesin (*Revolution Permenit - Rpm*), kecepatan pemakanan (*Feed - F*) dan waktu proses pemesinannya.

1.1.1 Kecepatan potong (*Cutting speed - Cs*)

Yang dimaksud dengan kecepatan potong (*Cs*) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/waktu (meter/menit atau *feet/* menit). Ilustrasi kecepatan potong pada poroses pembubutan, dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 2.1 Ilustrasi kecepatan potong pada proses pembubutan

Pada gerak putar seperti mesin bubut, kecepatan potongnya (*Cs*) adalah: Keliling lingkaran benda kerja ($\pi.d$) dikalikan dengan putaran (*n*). atau:

$$Cs = \pi.d.n \text{ Meter/menit.}$$

Keterangan:

d : diameter benda

kerja (mm)n : putaran

mesin/benda kerja

(putaran/menitRpm)

π : nilai konstanta = 3,14

Kecepatan potong untuk berbagai macam bahan teknik yang umum dikerjakan pada proses pemesinan, sudah teliti/diselidiki para ahli dan sudah patenkan pada ditabelkan kecepatan potong. Sehingga dalam penggunaannya tinggal menyesuaikan antara jenis bahan yang akan dibubut dan jenis alat potong yang digunakan. Sedangkan untuk bahan-bahan khusus/spesial, tabel Cs-nya dikeluarkan oleh pabrik pembuat bahan tersebut.

Tabel 1. Kecepatan Potong Bahan

Bahan	Pahat Bubut HSS		Pahat Bubut Karbida	
	m/men	Ft/min	M/men	Ft/min
Baja lunak(<i>Mild Steel</i>)	18 – 21	60 – 70	30 – 250	100 – 800
Besi Tuang(<i>Cast Iron</i>)	14 – 17	45 – 55	45 - 150	150 – 500
Perunggu	21 – 24	70 – 80	90 – 200	300 – 700
Tembaga	45 – 90	150 – 300	150 – 450	500 – 1500
Kuningan	30 – 120	100 – 400	120 – 300	400 – 1000
Aluminium	90 – 150	300 – 500	90 – 180	a. – 600

Pada tabel kecepatan potong (Cs) juga disertakan jenis bahan alat potongnya. Yang pada umumnya, bahan alat potong dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu HSS (*High Speed Steel*) dan karbida (*carbide*). Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa dengan alat potong yang bahannya karbida, kecepatan potongnya lebih besar jika dibandingkan dengan alat potong HSS.

1.1.2 Kecepatan Putaran Mesin Bubut (Revolution Per Menit - Rpm)

Yang dimaksud kecepatan putaran mesin bubut adalah, kemampuan kecepatan putar mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/ menit. Maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh seberapa besar kecepatan potong dan keliling benda kerjanya.

Mengingat nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku, maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin/benda kerjanya. Dengan demikian rumus dasar untuk menghitung putaran mesin bubut adalah:

$$N = \frac{1000 C_s}{\pi d} \text{ RPM}$$

$$\pi \cdot d$$

Keterangan:

d : diameter benda

kerja (mm) C_s :

kecepatan potong

(meter/menit)

π : nilai konstanta = 3,14

1.1.3 Kecepatan Pemakanan (Feed - F)

Kecepatan pemakanan atau ingsutan ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya: kekerasan bahan, kedalaman penyayatan, sudut-sudut sayat alat potong, bahan alat potong, ketajaman alat potong dan kesiapan mesin yang akan digunakan. Kesiapan mesin ini dapat diartikan, seberapa besar kemampuan mesin dalam mendukung tercapainya kecepatan pemakanan yang optimal. Disamping beberapa pertimbangan tersebut, kecepatan pemakanan pada umumnya untuk proses pengasaran ditentukan pada kecepatan pemakanan tinggi karena tidak memerlukan hasil permukaan yang halus (waktu pembubutan lebih cepat), dan pada proses penyelesaiannya/ finising digunakan kecepatan pemakanan rendah dengan tujuan mendapatkan kualitas hasil penyayatan yang lebih baik sehingga

hasilnya halus (waktu pembubutan lebih cepat). Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bubut ditentukan oleh seberapa besar bergesernya pahat bubut (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya (n) dalam satuan putaran. Maka rumus untuk mencari kecepatan pemakanan (F) adalah:

$$F = f \times n \text{ (mm/menit).}$$

Keterangan:

F = Besar pemakanan atau bergesernya pahat (mm/putaran),

n = Putaran mesin (putaran/menit).

2.2 Proses Pembubutan

2.2.1 Macam-Macam Pahat Bubut

Macam/ jenis pahat bubut dapat dibedakan menurut beberapa klasifikasi tertentu diantaranya:

2.2.2 Menurut Letak Penyayatan.

Menurut letak penyayatan, pahat bubut terdapat dua jenis yaitu, pahat bubut luar dan dalam.

1. Pahat Bubut Luar

Pahat bubut luar digunakan untuk proses pembubutan benda kerja pada bidang bagian luar.

2. Pahat Bubut Dalam

Pahat bubut dalam digunakan untuk proses pembubutan benda kerja pada bidang bagian dalam.

2.2.3 Menurut Keperluan Pekerjaan

Menurut keperluan pekerjaan, pahat bubut terdapat dua jenis yaitu, pahat bubut kasar (roughing) dan finishing.

1. Pahat Bubut Kasar (Roughing)

Selama diperlukan untuk proses pengerjaan kasar, pahat harus menyayat benda kerja dalam waktu yang sesingkat mungkin. Maka digunakan pahat kasar (roughing) yang konstruksinya dibuat kuat.

2. Pahat Bubut Finishing

Apabila diinginkan hasil permukaan yang halus, sebaiknya digunakan

pahat finishing. Ada dua jenis pahat finishing, yaitu pahat finishing titik dan pahat finishing datar. Pahat finishing titik mempunyai sisi potong bulat, sedang pahat finishing datar mempunyai sisi potong rata.

Catatan: Setelah digerinda, sisi potong pahat finishing harus poles (dihoning) dengan *oil stone*.

2.2.4 Menurut Letak Sisi Potongnya

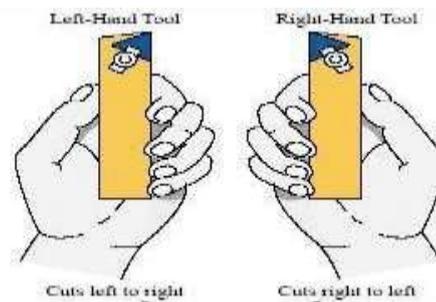
Pahat bubut menurut letak sisi potongnya, terdapat dua jenis yaitu pahat bubut kanan dan kiri (Gambar 2).

1. Pahat Kanan

Pahat kanan adalah pahat yang mempunyai mata potong yang sisi potongnya menghadap kekanan apabila pahat mata potongnya dihadapkan kearah kita. Penggunaannya untuk mengerjakan benda kerja, dari arah kanan ke arah kiri, atau menuju kearah kepala tetap / cekam.

2. Pahat Kiri

Pahat kiri adalah pahat yang mempunyai mata potong yang sisi potongnya menghadap kekiri apabila pahat mata potongnya dihadapkan kearah kita. Penggunaannya untuk untuk mengerjakan benda,kerja dari arah kiri ke arah kanan, atau menuju kearah kepala lepas.



Gambar 2.2 Pahat bubut kanan dan kiri

2.2.5 Menurut Fungsi

Menurut fungsinya, pahat bubut terdapat enam jenis yaitu, pahat bubut rata, sisi/ muka, potong, alur, champer dan ulir.

1. Pahat Rata

Pahat bubut jenis ini digunakan untuk membubut permukaan rata pada bidang memanjang. Sistem kerjanya adalah dengan menggerakkan pahat

dari ujung luar benda kerja ke arah cekam atau sebaliknya tergantung pahat kanan atau kiri.

2. Pahat Sisi/ Muka

Pahat bubut jenis ini yang digunakan untuk membubut pada permukaan benda kerja. Sistem kerjanya adalah dengan menggerakkan dari tengah benda kerja ke arah keluar

3. Pahat Potong

Pahat jenis ini digunakan khusus untuk memotong suatu benda kerja hingga ukuran panjang tertentu.

4. Pahat Alur

Pahat jenis ini digunakan untuk membentuk profil alur pada permukaan benda kerja. Bentuk tergantung dari pahat alur yang digunakan.

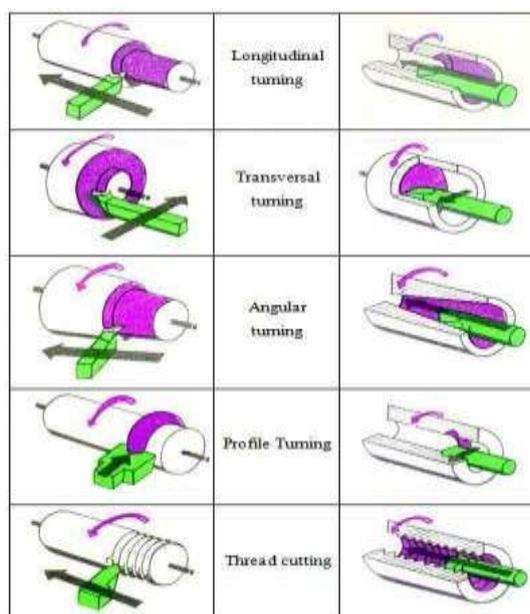
5. Pahat Chamfer

Pahat jenis ini digunakan untuk menchamper pada ujung permukaan benda kerja. Besar sudut chamfer pada umumnya 45°

6. Pahat Ulir

Pahat jenis ini digunakan untuk membuat ulir pada permukaan benda kerja, baik pembuatan ulir dalam maupun ulir luar.

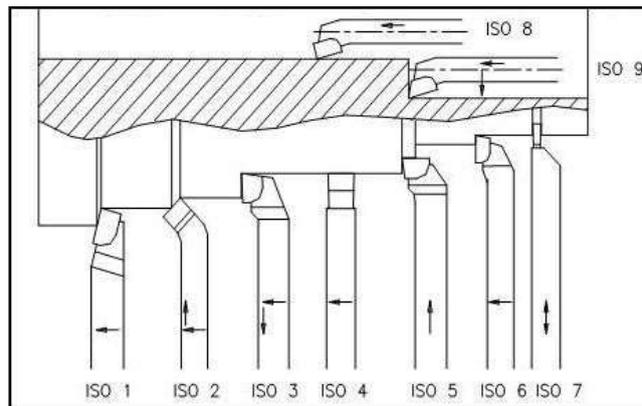
Ilustrasi penggunaan dari berbagai jenis pahat bubut,
dengan berbagai posisi



Tabel 2. Ilustrasi penggunaan berbagai jenis pahat

2.2.6 Pahat Bubut Standar ISO

Jenis pahat bubut menurut standar ISO, terdapat 9 (sembilan) type diantaranya: ISO 1, ISO 2, ISO 3, ISO 4, ISO 5, ISO 6, ISO 7, ISO 8 dan ISO 9. Ilustrasi penggunaan dari berbagai jenis pahat bubut standar ISO dapat dilihat pada (Gambar 2.3)



Gambar 2.3 Ilustrasi penggunaan berbagai jenis pahat bubut standar ISO

Keterangan :

1. Pahat ISO 1

Pahat ISO 1 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 75° . Pada umumnya pahat jenis ini digunakan untuk membubut pengasaran yang hasil sudut bidangnya tidak memerlukan siku atau 90° .

2. Pahat ISO 2

Pahat ISO 2 digunakan untuk pembubutan memanjang dan melintang (pembubutan muka/ facing) dengan hasil sudut bidangnya (*plane angle*) sebesar 45° . Pahat jenis ini juga dapat digunakan untuk membubut chamfer atau menghilangkan ujung bidang yang tajam (*debured*).

3. Pahat ISO 3

Pahat ISO 3 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dan melintang dengan sudut bidang samping (*plane angle*) sebesar 93° . Pada proses pembubutan melintang tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang siku (90°) pada sudut bidangnya, yaitu dengan cara menggerakkan

pahat menjahui sumbu senter.

4. Pahat ISO 4

Pahat ISO 4 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan pemakanan relatif kecil dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 0° . Pahat jenis ini pada umumnya hanya digunakan untuk proses finising.

5. Pahat ISO 5

Pahat ISO 5 digunakan untuk proses pembubutan melintang menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 0° . Jenis pahat ini pada umumnya hanya digunakan untuk meratakan permukaan benda kerja atau memfacing.

6. Pahat ISO 6

Pahat ISO 6 digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 90° , sehingga pada proses pembubutan bertingkat yang selisih diameternya tidak terlalu besar dan hasil sudut bidangnya dikehendaki siku (90°).

7. Pahat ISO 7

Pahat ISO 7 digunakan untuk proses pembubutan alur menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 0° . Pahat jenis ini dapat juga digunakan untuk memotong pada benda kerja yang memiliki diameter nominal tidak lebih dari dua kali lipat panjang mata pahatnya.

8. Pahat ISO 8

Pahat ISO 8 digunakan untuk proses pembesaran lubang tembus dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 75° .

9. Pahat ISO 9

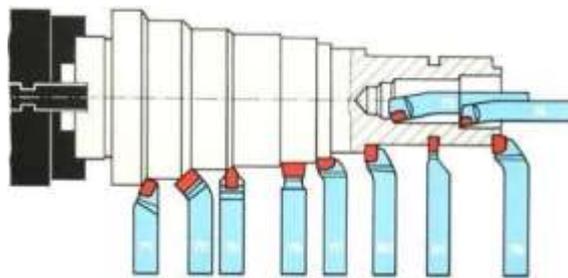
Pahat ISO 9 digunakan untuk proses pembesaran lubang tidak tembus dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 95°

2.2.7 Pahat Bubut Standar DIN

Jenis pahat bubut menurut standar DIN, terdapat 10 (sepuluh) tipe yaitu: DIN 4971, DIN 4972, DIN 4973, DIN 4974, DIN 4975, DIN 4976, DIN 4977, DIN 4978, DIN 4980 dan DIN 4981 (Gambar 2.4). Aplikasi penggunaan dari berbagai jenis pahat bubut standar DIN dapat dilihat pada (Gambar 2.5).



Gambar 2.4 Macam-macam pahat bubut standar DIN



Gambar 2.5 Ilustrasi penggunaan berbagai jenis pahat bubut standar DIN

Keterangan :

1. Pahat DIN 4971

Pahat DIN 4971 fungsinya sama dengan pahat ISO 1, yaitu digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidanganya (*plane angle*) sebesar 75° . Pada umumnya pahat jenis ini digunakan untuk membubut pengasaran yang hasil sudut bidanganya tidak memerlukan siku atau 90° .

2. Pahat DIN 4972

Pahat DIN 4972 fungsinya sama dengan pahat ISO 2, yaitu digunakan untuk pembubutan memanjang dan melintang (pembubutan muka/ facing) dengan hasil sudut bidanganya (*plane angle*) sebesar 45° . Pahat jenis ini juga dapat digunakan untuk membubut champer atau menghilangkan ujung bidang yang tajam (*debured*).

3. Pahat DIN 4973

Pahat DIN 4973 fungsinya sama dengan pahat ISO 8, yaitu digunakan untuk proses pembesaran lubang tembus dengan hasil sudut bidanganya (plane angle) sebesar 75° .

4. Pahat DIN 4974

Pahat DIN 4974 fungsinya sama dengan pahat ISO 9, yaitu digunakan untuk proses pembesaran lubang tak tembus dengan hasil sudut bidanganya (plane angle) sebesar 95° .

5. Pahat DIN 4975

Pahat DIN 4975 digunakan untuk pembubutan finising arah memanjang dengan hasil sudut bidanganya (plane angle) sebesar 45° . Pahat jenis ini juga dapat digunakan untuk membubut champer atau menghilangkan ujung bidang yang tajam (debured).

6. Pahat DIN 4976

Pahat DIN 4976 fungsinya sama dengan pahat ISO 4, yaitu digunakan proses pembubutan memanjang dengan pemakanan relatif kecil dengan hasil sudut bidanganya (plane angle) sebesar 0° . Pahat jenis ini pada umumnya hanya digunakan untuk proses finishing.

7. Pahat DIN 4977

Pahat DIN 4977 fungsinya sama dengan pahat ISO 5, yaitu digunakan untuk proses pembubutan melintang menuju sumbu center dengan hasil sudut bidanganya (plane angle) sebesar 0° . Jenis pahat ini pada umumnya hanya digunakan untuk meratakan permukaan benda kerja atau memfacing.

8. Pahat DIN 4978

Pahat DIN 4978 fungsinya sama dengan pahat ISO 3, yaitu digunakan untuk proses pembubutan memanjang dan melintang dengan sudut bidang sampin (plane angle) sebesar 93° . Pada proses pembubutan melintang tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil yang siku (90°) pada sudut bidanganya, yaitu dengan cara menggerakkan pahat menjahui sumbu senter.

9. Pahat DIN 4980

Pahat DIN 4980 fungsinya sama dengan pahat ISO 6, yaitu digunakan untuk proses pembubutan memanjang dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 90° , sehingga pada proses pembubutan bertingkat yang selisih diameternya tidak terlalu besar dan hasil sudut bidangnya dikehendaki siku (90°) pahatnya tidak perlu digerakkan menjauhi sumbu senter.

10. Pahat DIN 4981

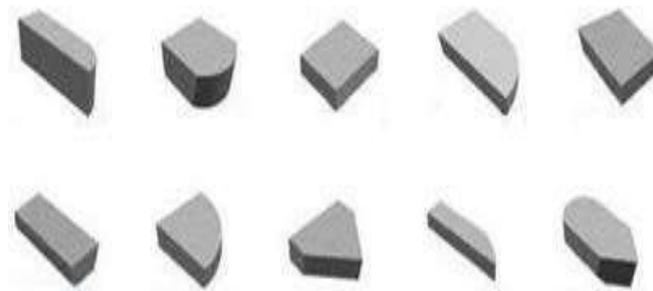
Pahat DIN 4981 fungsinya sama dengan pahat ISO 7, yaitu digunakan untuk proses pembubutan alur menuju sumbu center dengan hasil sudut bidangnya (plane angle) sebesar 0° . Pahat jenis ini dapat juga digunakan untuk memotong pada benda kerja yang memiliki diameter nominal tidak lebih dari dua kali lipat panjang mata pahatnya.

2.2.8 Macam-macam Pahat Bubut Sisipan (inserts Tips).

Sesuai perkembangan dan kebutuhan pekerjaan dilapangan, pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan dibrassing dan diklem/ dibaut.

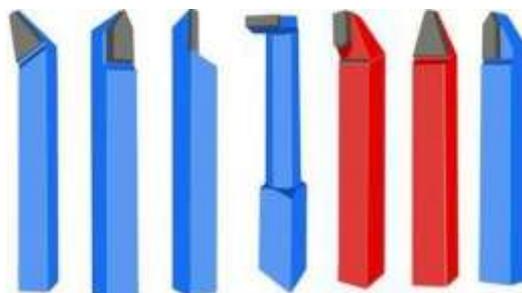
1. Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan dibrassing

Pahat bubut sisipan (*inserts Tips*) pengikatan dibrassing (Gambar 2.6),



Gambar 2.6 Macam-macam pahat bubut sisipan (*inserttips*) pengikatan dibrassing

pembuatannya hanya pada bagian ujung yang terbuat dari pahat bubut sisipan, kemudian diikatkan dengan cara dibrassing pada ujung badan/ bodi. Contoh macam-macam bentuk pahat bubut sisipan yang sudah dibrassing pada tangkai/ bodinya dapat dilihat pada (Gambar 2.7).



Gambar 2.7 Contoh macam-macam bentuk pahat bubut sisipan yang sudah dibrasing pada tangkai/ bodinya.

2. Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan diklem/ dibaut

Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan diklem/ dibaut (Gambar 2.8), pengikatannya yaitu dengan cara pahat bubut sisipan klem/ dibaut diselipkan pada pemegang/ *holder*. Contoh macam-macam pahat bubut sisipan pengikatan diklem/ dibaut terpasang pada pemegannya untuk pembubutan bidang luar dapat dilihat pada (Gambar 2.9) dan terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bidang dalam dapat dilihat pada (Gambar 2.10).

Gambar 2.8 Pahat bubut sisipan (*inserts tips*) pengikatan diklem/dibaut



Gambar 2.9 Pahat bubut sisipan pengikatan diklem/ dibaut terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bagian luar



Gambar 2.10 Pahat bubut sisipan pengikatan diklem/ dibaut terpasang pada pemegangnya untuk pembubutan bagian dalam

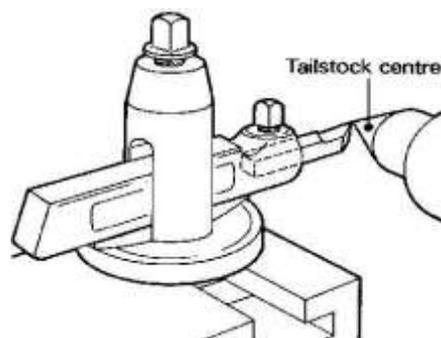


2.3 Teknik Pembubutan Benda Kerja

Yang dimaksud teknik pembubutan benda kerja adalah, bagaimana cara melakukan berbagai macam proses pembubutan yang dilakukan dengan menggunakan prosedur dan tata cara yang dibenarkan oleh dasar-dasar teori pendukung yang disertai penerapan kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan (K3L), pada saat melaksanakan proses pembubutan. Banyak teknik-teknik pembubutan yang harus diterapkan dalam proses pembubutan diantaranya, bagaimana teknik pemasangan pahat bubut, meratakan permukaan, membuat lubang senter, membubut lurus, mengalur, mengulir, memotong, menchamper, mengkertel dll.

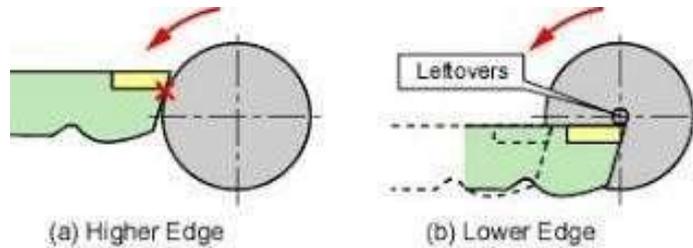
a. Teknik Pemasangan pahat bubut

Persyaratan utama dalam melakukan proses pembubutan adalah, pemasangan pahat bubut ketinggiannya harus sama dengan pusat senter. Persyaratan tersebut harus dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi perubahan geometri pada pahat bubut yang sedang digunakan (Gambar 2.11.).



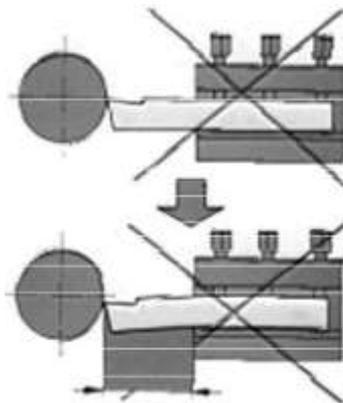
Gambar 2.11 Pemasangan dan penyetelan ketinggian pahat bubut

Perubahan geometri yang terjadi pada pahat bubut dapat merubah besarnya sudut bebas potong dan sudut buang tatalnya, sehingga akan berpengaruh terhadap hasil pembubutan menjadi kurang maksimal. Pada proses pembubutan permukaan/facing, bila pemasangan pahat bubutnya dibawah sumbu senter akan berakibat permukaannya tidak dapat rata, dan bila pemasangan pahat bubutnya diatas sumbu senter akan berakibat pahat tidak dapat memotong dengan baik karena sudut bebas potongnya tambah kecil (Gambar 2.12).



Gambar 2.12 Pemasangan pahat bubut tidak setinggi sumbu senter

Untuk menghindari terjadinya perubahan ketinggian pahat bubut setelah dilakukan pemasangan, pada saat melakukan pengikatan harus kuat dan kokoh, selain itu untuk menghindari terjadinya getaran dan patahnya pahat akibat beban gaya yang diterima terlalu besar, maka pemasangan pahat tidak boleh terlalu menonjol keluar atau terlalu panjang keluar dari dudukannya (Gambar 2.13). Berdasarkan pengalaman empiris, maksimal penonjolan pahat bubut adalah sebesar 2 (dua) kali ukuran tebal atau lebar pahat bubut.



Gambar 2.13 Pemasangan pahat bubut terlalu panjang

b. Teknik Pembubutan Muka/ Ujung Benda Kerja (Facing)

Membubut muka/ ujung benda kerja adalah proses pembubutan pada permukaan ujung benda kerja dengan tujuan meratakan pada bidang permukaannya. Ada beberapa persyaratan yang harus dilakukan pada saat membubut muka diantaranya adalah:

1) Pemasangan Benda Kerja

Untuk pemasangan benda kerja yang memiliki ukuran tidak terlalu panjang, disarankan pemasangannya tidak boleh terlalu keluar atau menonjol dari

permukaan rahang cekam (Gambar 2.14),



Gambar 2.14 Pemasangannya benda kerja berukuran pendek sebelum dibubut permukaannya

Untuk benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan pada prosesnya tidak mungkin dipotong-potong terlebih dahulu, maka pada saat membubut permukaan harus ditahan dengan penahan benda kerja yaitu *steady rest* (Gambar 2.15).



Gambar 2.15 Pemasangannya benda kerja berukuran panjang sebelum dibubut permukaannya

2) Proses Pembubutan Muka/ Ujung Benda Kerja (Facing)

Prinsip terjadinya pemotongan pada proses pembubutan adalah, apabila putaran benda kerja berlawanan arah dengan sisi mata sayat alat potongnya. Maka dari itu berdasarkan prinsip tersebut, pada proses pembubutan muka benda kerja dapat dilakukan dari berbagai cara yaitu:

a. Posisi start pahat bubut dari sumbu senter benda kerja

Membubut muka benda kerja dengan start pahat bubut dari sumbu senter pengertiannya adalah, pembubutan muka diawali dari tengah permukaan benda kerja atau sumbu senter (Gambar 16). Proses pembubutan facing dengan cara ini dapat dilakukan dengan catatan arah putaran mesin

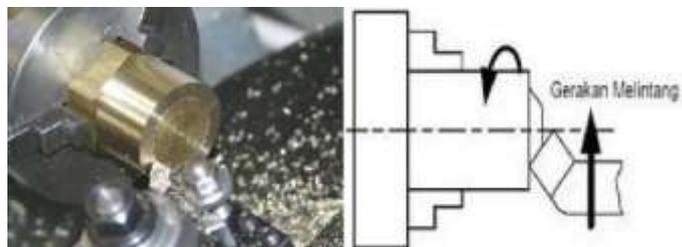
berlawanan arah jarum jam.



Gambar 2.16 Pembubutan muka start pahat bubut diawali dari sumbu senter benda kerja

b. Posisi awal (start) pahat bubut dari luar bagian kiri benda kerja

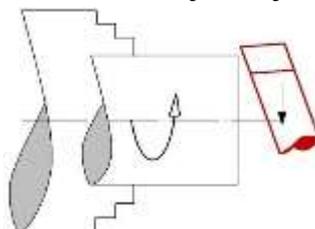
Membubut muka benda kerja dengan start pahat bubut dari luar bagian kiri benda kerja pengertiannya adalah, pembubutan muka diawali dari luar bagian kiri benda kerja menuju sumbu senter (Gambar 2.17). Proses ini pembubutan facing dengan cara ini dapat dilakukan dengan catatan arah putaran mesin berlawanan arah jarum jam.



Gambar 2.17 Pembubutan muka diawali dari luar bagian kiri benda kerja

c. Posisi start pahat bubut dari luar bagian kanan benda kerja

Membubut muka benda kerja dengan start pahat bubut dari luar bagian kanan benda kerja pengertiannya adalah, pembubutan muka diawali dari luar bagian kanan benda kerja menuju sumbu senter (Gambar 2.18). Proses pembubutan facing dengan cara ini dapat dilakukan dengan catatan arah putaran mesin searah jarum jam.



Gambar 2.18 Pembubutan muka diawali dari luar bagian kanan benda kerja

3) Teknik Pembubutan/ Pembuatan Lubang Senter

Pembubutan/ pembuatan lubang senter bor dengan bor senter (*centre drill*) pada permukaan ujung benda kerja (Gambar 2.19), tujuannya adalah agar pada ujung benda kerja memiliki kedudukan apabila didalam proses pembubutannya memerlukan dukungan senter putar atau sebagai pengarah sebelum melakukan



pengeboran (Gambar 2.20).

Gambar 2.19 Pembubutan lubang senter pada muka/ ujung benda kerja



Gambar 2.20 Fungsi lubang senter bor sebagai kedudukan senter putar dan pengarah pengeboran

Untuk menghindari terjadinya patah pada ujung mata sayat bor senter akibat kesalahan prosedur, ada beberapa persyaratan dalam membuat lubang senter pada mesin bubut selain yang dipersyaratkan sebagaimana pada saat meratakan permukaan benda kerja yaitu penonjolan benda kerjanya tidak boleh terlalu panjang dan untuk benda kerja yang berukuran panjang harus ditahan dengan penahan benda kerja (*steady rest*), persyaratan lain nya adalah:

- a) Sumbu Senter Spindel Mesin Harus Satu Sumbu Dengan Kepala Lepas

Persyaratan utama sebelum melakukan proses pembu atan lubang senter pada mesin bubut adalah, sumbu senter kepala lepas harus diseting kelurusannya/kesepusatannya terlebih dahulu dengan sumbu senter spindel mesin yang berfungsi sebagai dudukan atau pemegang benda kerja. Apabila kedua sumbu senter tidak lurus/sepusat, kemungkinan akan terjadi patah pada ujung senter bor lebih besar, karena pada saat bor senter digunakan akan mendapatkan beban gayapuntir yang tidak sepusat.

Setting atau menyetel kelurusan sumbu senter kepala lepas terhadap sumbu senter spindel mesin ada dua cara yaitu, apabila menghendaki hasil yang presisi adalah dengan cara menggunakan alat bantu batang pengetes dan dial indikator yang cara penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 2.21) dan apabila menghendaki hasil yang tidak terlalu presisi/standar adalah dengan cara mempertemukan kedua ujung senter (Gambar 2.22).



Gambar 2.21 Mengatur kesepusatn sumbu dengan alat Bantu batang pengetes dan dial indikator



Gambar 2.22 Mengatur keseputan sumbu senter dengan
mempertemukan kedua ujung senter

Didalam menyeting keseputan senter sumbu, apabila sumbu senter kepala lepas tidak sepusat/ lurus dengan sumbu senter spindel mesin, caranya adalah dengan mengendorkan terlebih dahulu pengikat kepala lepas dari pengikatan meja mesin yaitu dengan mengendorkan baut pengencangnya atau handel yang telah tersedia, baru kemudian atur sumbu kepala lepas dengan menggeser arah kiri/kanan dengan mengatur baut yang ada pada sisi samping bagian bawah bodi kepala lepas (Gambar 2.23), sampai mendapatkan keseputan kedua sumbu senternya.

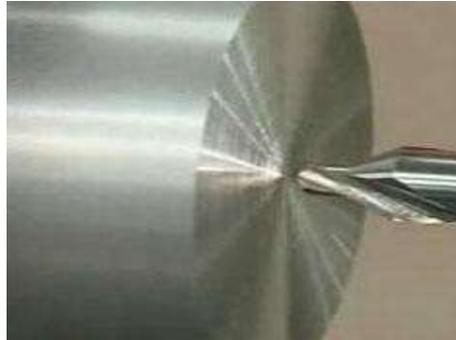


Gambar 2.23 Kepala lepas dan baut pengaturan

Kegiatan penyetelan sumbu senter ini, sekaligus dapat digunakan sebagai acuan pada saat melakukan proses pembubutan lainnya. Misalnya pada proses pembubutan lurus yang menggunakan penahan senter putar, pembubutan lurus diantara dua senter, pengeboran, perimeran atau pembubutan lainnya yang memerlukan keseputan kedua sumbu senter.

b) Permukaan harus benar-benar rata

Permukaan benda kerja sebelum dibuat lubang senter harus benar-benar rata terlebih dahulu atau dilakukan pembubutan muka atau facing (Gambar 2.24), dengan tujuan agar senter bor pada saat pemakanaan awal menyentuh permukaan benda kerja tidak mendapat beban kejut dan gaya puntir yang diterima merata pada ujung mata sayatnya sehingga aman .



Gambar 2.24 Permukaan benda kerja harus benar-benar rata sebelum pembuatan lubang senter

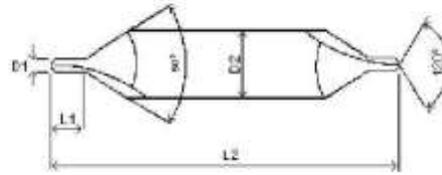
c) Putaran Mesin Harus Sesuai Ketentuan

Putaran mesin bubut pada saat pembuatan lubang senter bor harus sesuai ketentuan yaitu, selain besarnya putaran mesin harus sesuai dengan perhitungan arah putarannya tidak boleh terbalik (putaran mesin harus berlawanan arah jarum jam) - (Gambar 2.25).



Gambar 2.25 Putaran mesin bubut harus berlawanan dengan mata sayat bor senter

Perhitungan dalam menetapkan putaran mesin pada saat pembuatan lubang senter yang dijadikan acuan dasar perhitungan adalah diameter terkecil (D_1) pada ujung mata sayatnya. Sedangkan untuk kedalaman lubang senter bor tidak ada ketentuan/ketetapan yang baku yaitu tergantung digunakan untuk apa, sebagai pengarah pengeboran atau sebagai dudukan ujung senter putar yang berfungsi untuk menahan benda kerja pada saat melakukan pembubutan.

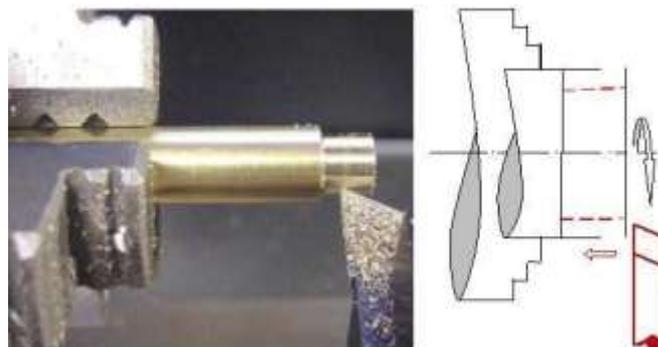


Gambar 2.26 Dimensi bor senter (*centre drill*) dan hasil pembubutan lubang senter bor

d) Teknik Pembubutan Lurus/ Rata

Yang dimaksud pembubutan lurus adalah proses pembubutan untuk mendapatkan permukaan yang lurus dan rata dengan diameter yang sama antara ujung satu dengan ujung lainnya. Proses pemembubutan rata/lurus, ada beberapa cara pemegangan atau pengikatannya yaitu tergantung dari ukuran panjangnya benda kerja. Pengikatan benda kerja yang berukuran relatif pendek, dapat dilakukan dengan cara langsung diikat menggunakan cekam mesin (Gambar 2.27).

Pengikatan benda kerja yang berukuran relatif panjang, pada bagian ujung yang menonjol keluar ditahan dengan kepala lepas menggunakan senter putar (Gambar 2.28). Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran panjang dan diameter kecil yang dikawatirkan akan terjadi getaran pada bagian tengahnya, maka pada bagian ujung benda kerja yang menonjol keluar ditahan dengan senter putar, juga pada bagian tengahnya harus ditahan dengan penahan benda kerja/*steady rest*



(Gambar 2.29).

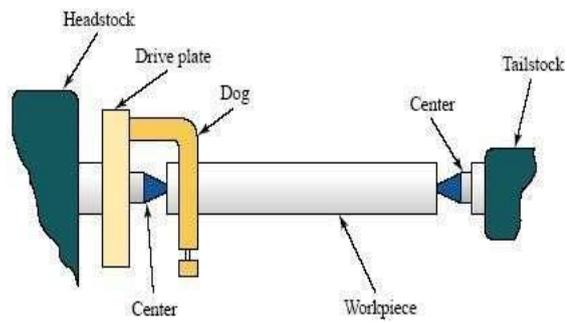
Gambar 2.27 Pembubutan lurus dengan cekam mesin

Gambar 2.28 Pembubutan lurus, benda kerja ditahan dengan senter putar.



Gambar 2.29 Pembubutan lurus benda kerja ditahan dengan senter putar dan tengahnya ditahan dengan *steady rest*

Ketiga cara pengikatan benda kerja tersebut diatas, adalah cara pembubutan lurus yang tidak dituntut kesepusatan dan kesejajaran diameternya dengan kedua lubang senter bornya. Apabila pada diameter benda kerja yang dituntut harus sepusat dan sejajar dengan kedua lubang senter bornya karena masih akan dilakukan proses pemesinan berikutnya, maka pengikatannya harus dilakukan dengan cara diantara dua senter (Gambar 2.30).



Gambar 2.30 Pembubutan lurus diantara dua senter

Untuk mendapatkan hasil pembubutan yang lurus terutama yang pengikatannya menggunakan penahan senter putar dan diantara dua senter, yakinkan bahwa sumbu senter kepala lepas harus benar-benar satu sumbu/sepusat dengan sumbu senter spindle mesin, karena apabila tidak hasil pembubutannya akan menjadi tirus atau tidak lurus.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu cara yang digunakan dalam penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah Metode proses bubut dengan kombinasi Parameter permesinan bubut seperti kecepatan spindle (N), kecepatan pemakanan (f), kedalaman pemakanan (d) dan cairan pendingin telah dipilih sebagai faktor desain, sedangkan parameter lain dianggap konstan.

Metode penelitian ini akan menggunakan metode taguchi untuk merancang prosedur sistematis agar diperoleh parameter yang menghasilkan performa pemersinan optimal serta proses kendali mutu operasi mesin bubut, Metode Taguchi memperkenalkan pendekatan desain eksperimen yang dapat merancang suatu produk dan proses yang robust terhadap kondisi lingkungan, mengembangkan kualitas produk yang robust terhadap variasi komponen dan meminimalkan variasi di sekitar target. Metode Taguchi memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan metode desain eksperimen lainnya. Kelebihan-kelebihan tersebut antara lain (Soejanto, 2009). Oleh karena metode Taguchi memiliki struktur rancangan yang sangat kompleks, maka metode ini juga memiliki rancangan yang mengorbankan pengaruh interaksi yang cukup signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut, pemilihan rancangan percobaan harus dilakukan secara hati-hati dan sesuai dengan tujuan penelitian.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pengujian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri, No.3 Medan.

3.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan pengujian dan penyusunan tugas sarjana ini dilaksanakan Februari 2023 sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.2 Timeline Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan/(Tahun 2023)					
		3	4	5	6	7	9
1	Pengajuan Judul	█					
2	Studi Literatur	█	█				
4	Pengujian		█	█	█	█	█
5	Penulisan Laporan						█
6	Seminar/Sidang						█

3.3 Bahan dan Alat

Adapun alat penelitian dan bahan yang digunakan baik itu alat eksperimen, alat uji, atau alat ukur dan perlengkapannya adalah :

3.3.1 Bahan penelitian

3.3.2 Kuningan

Kuningan adalah logam paduan yang merupakan campuran dari tembaga dan seng, dimana tembaga merupakan komponen utama. Warna kuningan bervariasi dari coklat kemerahan gelap hingga ke cahaya kuning keperakan tergantung pada jumlah kadar seng (Herman. S, 2011). Seng lebih banyak mempengaruhi warna kuningan tersebut. Kuningan lebih kuat dan lebih keras daripada tembaga, tetapi tidak sekuat atau sekeras seperti baja. Kuningan ini juga

memiliki kekuatan, ketahanan korosi dari air garam dan memiliki sifat mampu bentuk mesin yang baik. Oleh sebab itu, logam kuningan banyak diaplikasikan untuk berbagai keperluan dan industri.



Gambar 3.4 (Bahan Kuningan)

3.3.3 Alat

1. Mesin Bubut Krisbow C063AX1000 TOP

Mesin bubut (turning machine) adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan potong pahat (tools) sebagai alat untuk memotong benda kerja tersebut.



Gambar 3.5 (Mesin Bubut)

2. Mata Pahat

Mata Pahat Ulir digunakan untuk membuat ulir yang dibutuhkan. Bisa untuk membuat ulir kiri, ulir kanan, ulir tunggal, ulir ganda, dan lain-lain. Sudut pahatnya juga berbeda sesuai dengan ulir yang akan dibuat. Contoh ulir metris dengan sudut 60° dan ulir whitworth dengan sudut 55°



Gambar 3.4 (Mata Pahat Ulir)

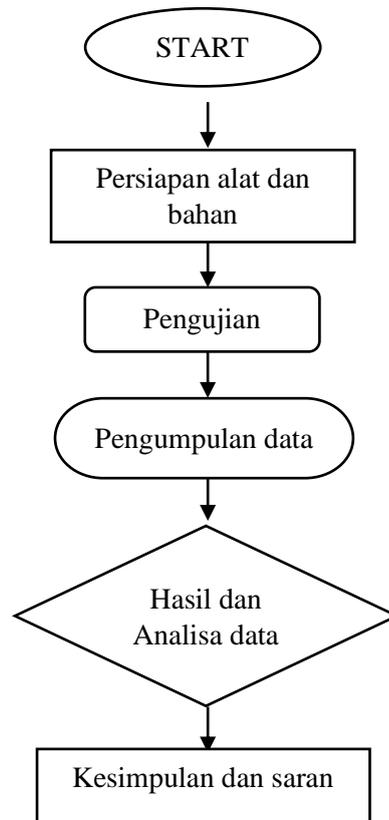
3. Surface Roughness Tester

Surface Roughness Tester merupakan alat yang mampu mengukur tingkat kekasaran permukaan. Setiap permukaan komponen dari suatu benda mempunyai beberapa bentuk dan variasi yang berbeda baik menurut strukturnya maupun dari hasil proses produksinya..



Gambar 3.6 (Surface Roughness Tester)

3.4 Langkah langkah desain penelitian sebagai berikut :



3.5 Rancangan Alat Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara yang digunakan dalam penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah Metode proses bubut dengan kombinasi Parameter permesinan bubut seperti kecepatan spindle (N), kecepatan pemakanan (f), kedalaman pemakanan (d) dan cairan pendingin telah dipilih sebagai faktor desain, sedangkan parameter lain dianggap konstan.

Metode penelitian ini akan menggunakan metode taguchi untuk merancang prosedur sistematis agar diperoleh parameter yang menghasilkan performa pemersinan optimal serta proses kendali mutu operasi mesin bubut, Metode Taguchi memperkenalkan pendekatan desain eksperimen yang dapat merancang suatu produk dan proses yang robust terhadap kondisi lingkungan, mengembangkan kualitas produk yang robust terhadap variasi komponen dan meminimalkan variasi di sekitar target. Metode Taguchi memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan metode desain eksperimen lainnya. Kelebihan-kelebihan tersebut antara lain (Soejanto, 2009). Oleh karena metode

Taguchi memiliki struktur rancangan yang sangat kompleks, maka metode ini juga memiliki rancangan yang mengorbankan pengaruh interaksi yang cukup signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut, pemilihan rancangan percobaan harus dilakukan secara hati-hati dan sesuai dengan tujuan penelitian.

3.6 Prosedur Penelitian

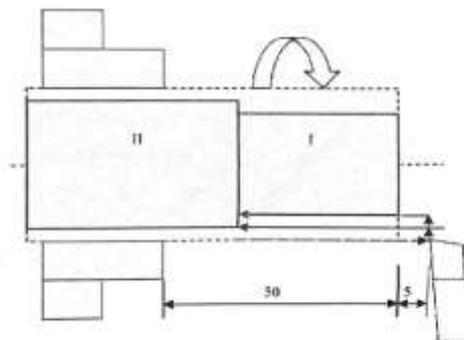
Berikut ini adalah urutan penentuan prosedur penelitian yang akan dilakukan pada bahan Kuningan:

a. Persiapan Bahan

Bahan Kuningan berdiameter 1" dipotong menggunakan gergaji mesin dengan panjang 200 mm. Kemudian pada ujungnya dibuat lubang dengan center drill menggunakan mesin bubut. Maksud dari pembuatan lubang ini adalah untuk meletakkan benda kerja pada posisi center kepala lepas saat pembubutan berlangsung.

b. Pemasangan Benda Kerja

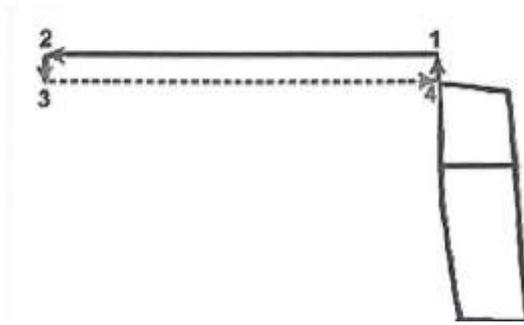
Proses membubut lurus adalah menyayat benda kerja dengan gerak pahat sejajar dengan sumbu benda kerja dilakukan dengan cara menentukan arah gerakan pahat.



Gambar 3.7 Rencana Cekaman, Penyayatan, Dan Lintasan Pahat.

Keterangan:

1. Benda kerja dicekam pada Bagian II, sehingga bagian yang menonjol sekitar 50 mm.
2. Penyayatan dilakukan dengan kedalaman potong 1 mm.
3. Panjang pemotongan 5 mm dan panjang lintasan keluar pahat (sama dengan kedalaman potong).



Gambar 3.8 Gambar Rencana Gerakan Dan Lintasan Pahat

Benda kerja dapat di bubut dengan aman dan menghasilkan pekerjaan yang memuaskan maka benda kerja harus dicekam pada kepala tetap mesin bubut konvensional Krisbow C063AX1000 TOP. Kemudian posisikan sumbu center benda kerja pada kepala tetap (spindel) dengan kepala lepas pada satu garis untuk pembubutan lurus, sehingga hasil pembubutan tidak tirus.

c. Pemasangan Pahat Bubut

Pemasangan pahat dilakukan dengan cara menjepit pahat HSS (High Speed Steel) pada rumah pahat (tool post) dan menentukan sudut pahat berdasarkan tabel kecepatan pahat HSS (High Speed Steel) yaitu sudut bebas 10°. Usahakan bagian pahat yang menonjol tidak terlalu panjang, supaya tidak terjadi getaran pada pahat ketika proses pemotongan dilakukan. Posisi ujung pahat harus pada sumbu benda kerja mesin bubut, atau pada sumbu benda kerja yang dikerjakan. Posisi ujung pahat yang terlalu rendah tidak direkomendasi, karena menyebabkan benda kerja terangkat, dan proses pemotongan tidak efektif (Gambar 2.17).

d. Penentuan Parameter Pemotongan.

Dalam proses pembubutan penentuan parameter pemotongan ditentukan berdasarkan variabel antara lain variabel control, variabel tetap, serta variabel terikat. Berdasarkan beberapa variabel tersebut hasil pembubutan memiliki nilai kekasaran permukaan yang berbeda-beda akibat pengaruh parameter yang telah ditentukan operator. Yang merupakan dari variabel control yaitu gerak makan (feed), dan putaran spindel (spindel speed), sedangkan variabel tetap adalah kedalaman pemotongan (a), dan variabel terikat merupakan hasil yang

dipengaruhi dari variabel control dengan variabel tetap yaitu kekasaran (R_a). Dengan melihat tabel yang terdapat pada mesin bubut konvensional Krisbow C063AX1000 TOP, penentuan variabel control dipilih dengan memvariasikan gerak makan (feed) terendah dan putaran spindel (spindel speed) terendah. Dengan memvariasikan gerak makan (feed) dan putaran spindel (spindel speed) maka variabel tetap yang dipilih dalam penelitian ini yaitu kedalaman pemotongan (a) 1 mm.

Adapun dalam penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan lima gerak makan (feed) dan lima putaran spindel (spindel speed) yang merupakan variabel control serta kedalaman pemotongan (a) 1 mm adalah variabel tetap. Adapun parameter yang digunakan dalam penelitian ini lihat Tabel 3.1.

Tabel 3.3 Parameter Yang Digunakan

NO.	Parameter Pengujian		
	n (Rpm)	a (mm)	f (mm / putaran)
1	300	1	0,053 ; 0,103 ; 0,205 ; 0,316 ; dan 0,410
2	330	1	0,053 ; 0,103 ; 0,205 ; 0,316 ; dan 0,410
3	360	1	0,053 ; 0,103 ; 0,205 ; 0,316 ; dan 0,410
4	500	1	0,053 ; 0,103 ; 0,205 ; 0,316 ; dan 0,410
5	550	1	0,053 ; 0,103 ; 0,205 ; 0,316 ; dan 0,410

C. Proses Pengerjaan

Pembubutan dilakukan berdasarkan tiga variabel yaitu variabel control, dan variabel tetap, sehingga akan diperoleh nilai kekasaran permukaan hasil pembubutan yang merupakan variabel terikat. Proses pengerjaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan memvariasikan variabel control yaitu lima gerak makan (feed) dan lima putaran spindel (spindel speed) serta kedalaman pemotongan 1 mm yang merupakan variabel tetap dari parameter permesinan tersebut. Maka pada tiap-tiap

putaran spindel (spindel speed) tersebut dilakukan proses pemotongan berdasarkan lima gerak makan (feed) sehingga hasil pembubutan memiliki nilai kekasaran permukaan yang berbeda-beda akibat pengaruh parameter pemotongan yang dilakukan setiap proses permesinan. Selesai proses permesinan, maka dilakukan pengukuran dimensi kekasaran permukaan Kuningan langsung dengan mengeluarkan benda kerja dari kepala tetap setelah selesai proses pemotongan pada tiap-tiap parameter yang divariasikan.



Gambar 3.9 Proses Pengerjaan Penyayatan

f. Proses Pengukuran

Pengukuran kekasaran permukaan dengan menggunakan surface tester menghasilkan data berupa angka. Proses pengukuran dilakukan dengan cara mengukur lima sisi dari benda kerja tersebut dan catat angka setiap dilakukannya pengukuran kemudian rata-ratakan hasil dari lima sisi benda kerja yang diukur tersebut. Hasil nilai kekasaran permukaan diperoleh berdasarkan nilai rata-rata hasil perhitungan. Dengan cara yang sama proses pengukuran dilakukan terhadap pemotongan lainnya.

3.7 Variabel Penelitian

Beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jarak penyayatan yang dilakukan pahat terhadap benda kerja.

2. Variabel terikat

Merupakan hasil dari pengaruh parameter pemotongan.

3. Variabel tetap

Variabel tetap dalam penelitian ini adalah kedalaman pemotongan (a) 1 mm dengan tidak merubah kedalaman pemotongan (a) maka proses pembubutan dapat dilakukan.

4. Variabel control

Variabel control yang dimaksud disini adalah parameter pemotongan yang dapat mempengaruhi kekasaran hasil pembubutan selain dari feeding (gerak makan), antara lain: kedalaman potong, bahan pahat, sudut-sudut pahat, benda kerja, pendingin, dan operator.

3.8 Analisa Data

Pengukuran data dengan menggunakan surface tester yang hasilnya berupa point out. Setelah pengukuran selesai kemudian hasilnya kita rata-rata kemudian dimasukkan dalam Tabel 3.6 di bawah ini

Titik penyayatan (T)	a (mm)	n (rpm)	Harga kekasaran permukaan Ra (μm)					Rata-Rata (μm)
			f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	
T1	1	300						
T2	1	330						
T3	1	360						
T4	1	500						
T5	1	550						

Keterangan :

T1= Titik parameter pertama

f_1 = feeding pertama (0,053 mm/putaran).

T2 = Titik parameter kedua

f_2 = feeding kedua (0,103 mm/putaran).

T3 = Titik parameter ketiga

f_3 = feeding ketiga (0,205 mm/putaran).

T4 = Titik parameter keempat

f_4 = feeding keempat (0,316 mm/putaran).

T5 = Titi parameter kelima

f_5 = feeding kelima (0,410 mm/putaran).

BAB 4
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan aluminium pada proses pembubutan dengan mengubah dua variabel control yaitu feeding (f), putaran spindle (rpm) dan ketebalan pemakanan (a) 1 mm yang merupakan variabel tetap serta mengamati satu variabel terikat yaitu kekasaran permukaan (R_a). Berdasarkan hasil eksperimen dengan memvariasikan feeding (f) dan putaran spindel (n), maka didapatkan data nilai kekasaran permukaan.

Tabel 4.1 Data Nilai Kekasaran Permukaan Kuningan

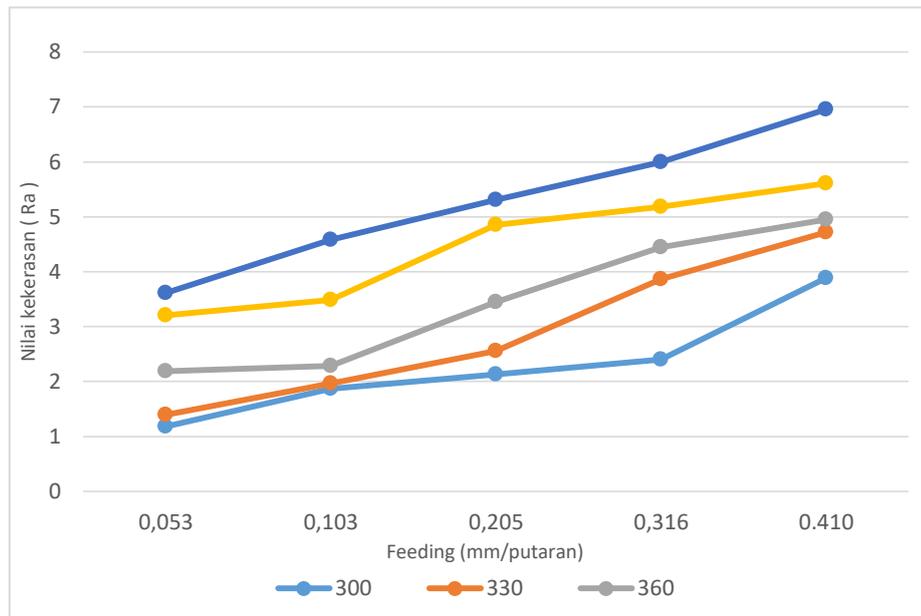
Titik Penyayatan (T)	A (mm)	N (Rpm)	Harga Kekerasan Permukaan R_a (μm)				
			f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
T1	1	300	1.176	1,398	2,184	3,210	3,613
T2	1	330	1,866	1,968	2,286	3,488	4,584
T3	1	360	2,128	2,552	3,448	4,848	5,304
T4	1	500	2,402	3,866	4,442	5,186	5,998
T5	1	550	3,880	4,712	4,952	5,604	6,956

Keterangan :

T1 = Titik parameter pertama	f_1 = feeding pertama (0,053 mm/putaran).
T2 = Titik parameter kedua	f_2 = feeding pertama (0,103 mm/putaran).
T3 = Titik parameter ketiga	f_3 = feeding pertama (0,205 mm/putaran).
T4 = Titik parameter keempat	f_4 = feeding pertama (0,316 mm/putaran).
T5 = Titik parameter kelima	f_5 = feeding pertama (0,410 mm/putaran).

4.1.1 Pengaruh Feeding terhadap kekerasan permukaan Kuningan

Berdasarkan hasil eksperimen, maka didapatkan data nilai kekerasan permukaan Kuningan sebagaimana disampaikan pada grafik 4.1



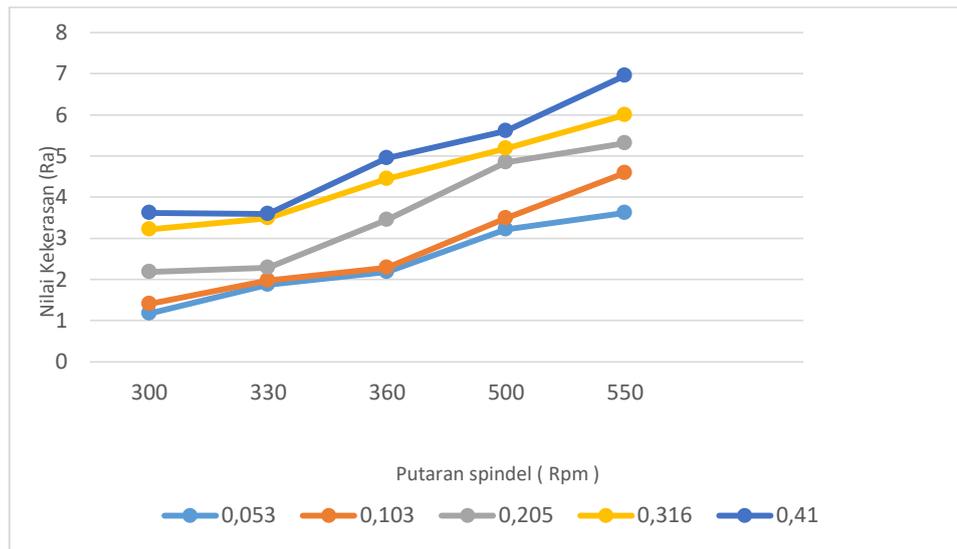
Grafik 4.1 Pengaruh Feeding Terhadap Kekasaran Permukaan Kuningan

Berdasarkan Grafik 4.1 diketahui nilai kekasaran pada masing-masing feeding sebagai berikut:

1. Feeding 0,053 mm/putaran (f) nilai kekasaran (Ra) adalah 1,176 μm ; 1,866 μm ; 2,128 μm ; 2,402 μm ; dan 3,880 μm
2. Feeding 0,103 mm/putaran (2) nilai kekasaran (Ra) adalah 1,398 μm ; 1,968 μm ; 2,552 μm ; 3,866 μm ; dan 4,712 μm .
3. Feeding 0,205 mm/putaran (s) nilai kekasaran (Ra) adalah 2,184 μm ; 2,286 μm ; 3,448 μm ; 4,442 μm ; dan 4,952 μm .
4. Feeding 0,316 mm/putaran (f) nilai kekasaran (Ra) adalah 3,210 μm ; 3,488 μm ; 4,848 μm ; 5,186 μm ; dan 5,604 μm .
5. Feeding 0,410 mm/putaran (s) nilai kekasaran (Ra) adalah 3,613 μm ; 4,584 μm ; 5,304 μm ; 5,998 μm ; dan 6,952 μm .

4.1.2 Pengaruh putaran spindle terhadap kekerasan permukaan kuningan

Dalam Proses pembubutan nilai kekerasan juga dipengaruhi oleh putaran spindle. Dari hasil eksperimen maka nilai kekasaran permukaan kuningan yang dipengaruhi putaran spindle sebagaimana yang ditunjukkan di grafik 4.2



Grafik 4.2 Pengaruh putaran spindle terhadap kekerasan permukaan

Seiring dengan feeding pengaruh putaran spindle terhadap kekerasan juga mengalami peningkatan nilai kekerasan. Adapun nilai kekerasan yang dipengaruhi putaran spindle yaitu:

1. Putaran spindle 300 rpm nilai kekasaran (Ra) adalah 1,176 μm ; 1,398 μm ; 2,184 μm ; 3,210 μm ; dan 3,613 μm .
2. Putaran spindle 330 rpm nilai kekasaran (Ra) adalah 1,866 μm ; 1,968 μm ; 2,286 μm ; 3,488 μm ; dan 4,584 μm .
3. Putaran spindle 360 rpm nilai kekasaran (Ra) adalah 2,184 μm ; 2,286 μm ; 3,448 μm ; 4,442 μm ; dan 4,952 μm .
4. Putaran spindle 500 rpm nilai kekasaran (Ra) adalah 3,210 μm ; 3,488 μm ; 4,848 μm ; 5,186 μm ; dan 5,604 μm .
5. Putaran spindle 550 rpm nilai kekasaran (Ra) adalah 3,613 μm ; 4,584 μm ; 5,304 μm ; 5,998 μm ; dan 6,952 μm .

Terjadi peningkatan nilai kekasaran dari pengaruh putaran spindel yaitu pada putaran spindel 550 mm dengan nilai kekasaran 6,952 um yang merupakan nilai kekasaran (Ra) tertinggi. Sedangkan pada putaran 300 rpm nilai kekasaran yang terjadi 1,176 um dan merupakan nilai kekasaran yang terendah.

4.2 Pembahasan

Dari data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian eksperimen bahwa pengaruh parameter pemotongan yaitu dengan memvariasikan feeding dan putaran spindel pada mesin bubut sangat menentukan tingkat kekasaran permukaan disamping faktor-faktor lainnya. Data hasil penelitian yang telah di diskripsikan dalam bentuk grafik (Grafik 4.1; dan 4.2) tersebut untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan dari bahan aluminium berdasarkan pengaruh parameter pemotongan yaitu feeding dan putaran spindel.

Dari pengaruh parameter pemotongan diantaranya feeding (Grafik 4.1) menghasilkan nilai kekasaran terendah pada feeding 0,053 mm/putaran dengan nilai kekasaran (Ra) 1,176 μm , dan nilai kekasaran (Ra) tertinggi didapat pada feeding 0,410 mm/putaran dengan nilai kekasaran (Ra) 6,952 um. Dapat disimpulkan bahwa semakin rendah feeding yang digunakan maka semakin kecil nilai kekasaran (Ra) yang diperoleh, begitu juga sebaliknya semakin tinggi feeding yang digunakan maka nilai kekasaran (Ra) yang diperoleh semakin besar.

Berdasarkan Grafik 4.2 dapat dilihat bahwa pengaruh parameter pemotongan yaitu putaran spindel memberi efek terhadap peningkatan kekasaran permukaan aluminium. Dari hasil pengaruh putaran spindel nilai kekasaran terendah terjadi pada putaran spindel 300 rpm sedangkan nilai kekasaran tertinggi terjadi pada putaran spindel 550 rpm. Dan dapat disimpulkan pula bahwa semakin tinggi putaran spindel maka semakin besar nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan. Dan sebaliknya semakin rendah putaran spindel maka nilai kekasaran yang dihasilkan semakin kecil.

Dari hasil yang diperoleh maka penggunaan *feeding* yang rendah seiring putaran spindel yang rendah hasil nilai kekasaran yang didapat akan semakin kecil. Begitu juga sebaliknya penggunaan *feeding* yang tinggi seiring dengan putaran spindel yang tinggi nilai kekasaran yang didapat akan semakin besar. Untuk menghasilkan nilai kekasaran yang kecil pada proses pembubutan dengan

bahan aluminium penggunaan *feeding* dan putaran spindel harus diperhatikan agar memperoleh nilai kekasaran yang kecil.

Berdasarkan analisis data menghasilkan perbedaan kekasaran permukaan pada proses pembubutan dengan memperhatikan *feeding* dan putaran spindel. Tetapi masih banyak faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan selain dari dua factor tersebut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa data pembahasannya, kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penentuan parameter pemotongan ditentukan berdasarkan tiga variabel yang merupakan satu kesatuan dalam proses pembubutan.
2. Tiga variabel tersebut adalah variabel control (f dan n), variabel tetap (a), dan variabel terikat (R_a) yang merupakan variabel yang dihasilkan.
3. Ada pengaruh yang berarti pada feeding (gerak makan) terhadap kekasaran permukaan, dapat dilihat dari hasil pengukuran.
4. Putaran spindel yang digunakan juga berpengaruh terhadap kekasaran permukaan.
5. Nilai kekasaran (R_a) terendah pada bahan Kuningan didapat pada titik penyayatan T1 dengan nilai kekasaran $1,176 \mu\text{m}$. Dan nilai kekasaran tertinggi diperoleh pada titik penyayatan T5 dengan nilai kekasaran $6,952$.
6. Pengaruh feeding terhadap nilai kekasaran (R_a) seiring dengan putaran spindel mengalami peningkatan (Grafik 4.1) nilai kekasaran. Nilai kekasaran (R_a) yang mengalami peningkatan tertinggi terjadi pada feeding $0,410 \text{ mm/putaran}$
7. Seiring dengan feeding pengaruh putaran spindel juga mengalami peningkatan nilai kekasaran. Nilai kekasaran mengalami peningkatan dengan nilai $6,952 \mu\text{m}$ pada putaran spindel 550 rpm .
8. Semakin rendah feeding pada proses pembubutan pada aluminium maka semakin kecil nilai kekasaran permukaan terhadap bahan Kuningan
9. Begitu halnya pengaruh putaran spindel semakin rendah putaran spindel pada aluminium semakin kecil nilai kekasaran permukaan yang diperoleh.
10. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sesuatu ilmu pengetahuan yang berguna pada proses pembubutan menggunakan bahan pembubutan aluminium dengan memperhatikan parameter pemotongan mesin bubut.

5.2 Saran

1. Dalam proses pembubutan pada bahan Kuningan, selain memperhatikan parameter pemotongan, pahat dan dalamnya pemakanan, juga harus diperhatikan agar diperoleh tingkat kehalusan hasil pembubutan sesuai dengan yang diinginkan.
2. Bila diinginkan tingkat kekasaran $\leq 0,2$ um disarankan agar menggunakan feeding $\leq 0,1$ mm/putaran dan putaran spindel yang digunakan ≤ 300 rpm.
3. Gunakan pahat yang sesuai dengan bahan yang akan dikerjakan dan penggunaan pendingin yang sesuai agar didapat kehalusan yang sempurna.
4. Perhatikan juga perlengkapan keselamatan kerja agar tidak terjadi yang tidak diinginkan pada operator maupun mesin bubut yang digunakan.
5. Parameter yang digunakan adalah parameter yang dimiliki pada mesin bubut yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Sri Wahyudi, F. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan *Spindle* Pada Proses Bubut Material Baja, Aluminium Dan Kuningan Terhadap Kekasaran Permukaan Benda (Doctoral *dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- ARTHA PUTRA, R. O. (2021). Pengaruh Kekasaran Permukaan Pada Proses Turning Pada Material Kuningan, *Aluminium Alloy*, Baja Karbon Sedang Terhadap Variasi Putaran *Spindle* (Doctoral *dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Asmed, A., & Mura, Y. (2012). Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Proses Bubut untuk Material St37. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(2), 99-105.
- Daryanto, Mesin perkakas bengkel: Il., 1992.
- Fauzi, A., & Sumbodo, W. (2021). Pengaruh Parameter Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan ST 40 pada Mesin Bubut CNC. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 6(1), 46–57.
- G. S. Peace, Taguchi methods: a hands-on approach: Addison Wesley Publishing Company, 1993.
- I. Soejanto, "Desain eksperimen dengan metode taguchi," Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- Margono, B., & Wardoyo, S. (2020). Studi Parameter Pemesinan Optimum Proses Bubut Pada Bahan Kuningan. *Teknika*, 6(4), 209-216.
- M.-Y. Wang and H.-Y. Chang, "Experimental study of surface roughness in slot end milling AL2014-T6," *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, vol. 44, pp. 51-57, 2004.
- Pratama, D. E. (2019). *Studi Eksperimental Kekasaran Permukaan Pada Material Kuningan Dengan Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda* (Doctoral *dissertation*).
- Sudjana, D. R. (1985). Disain dan analisis eksperimen.

- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D. Sunengsih, N., Winarni, S., & Amzainaa, T. G. (n.d.). Kajian Terhadap Metode TaguchiTOPSIS Pada Optimasi Multirespon.
- T. Rochim, "Perkakas & Sistem Pemerkakasan Umur Pahat, Cairan Pendingin Pemesinan," Bandung: ITB, 2007.
- Yetri, Y., Marsedi, U., Affi, J., & Leni, D. (2020). Pengaruh Waktu Dan Temperatur Larutan Terhadap Ketebalan Dan Kekerasan Permukaan Lapisan Hasil Elektroplating Kuningan Pada Baja. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 12(01), 55-63.
- Yufrizal, A., Indrawan, E., Helmi, N., Aziz, A., & Putra, Y. A. (2019). Pengaruh Sudut Potong dan Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Bubut Mild Steel ST 37. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(2), 29–36.
- .

LAMPIRAN

Pemakanan 5 cm Rpm 300



Proses







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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/20/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatok.umsu.ac.id> fatok@umsu.ac.id [fumsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor: 938/IL3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 05 juni 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : REZHA FAUZHA
Npm : 1807230094
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 8 (Delapan)
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN .
Pembimbing : Ir ARFIS AMIRUDDIN M.Si

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, 17 Dzulqaidah 1444 H
06 Juni 2023 H



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



LEMBAR ASISTENSI TUGAR AKHIR

PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN KUNINGAN PADA PROSES PEMBUBUTAN

Nama : REZHA FAUZHA

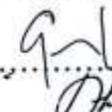
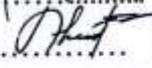
NPM : 1807230094

Dosen pembimbing : Ir. Arfis A, M.Si

No	Hari/ Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Jum'at 28 Oct 2022	Rapat awal	
2.	SELASA 8 Nov 2022	lap ort dan diskusi penelitian	
3.	SELASA 15 Nov 2022	teori dan diskusi penelitian	
4.	Rabu 23 Nov 2022	Rundingan penelitian	
5.	Kamis 8 Des 2022	raport penelitian	
6.	Rabu 14 Des 2022	tujuan penelitian	
7.	SELASA 27 Des 2022	pre untuk simpro	
8.	Kamis 02 Feb 2023	pre. Simpro	

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

Peserta seminar
 Nama : Rezha Fauzha
 NPM : 1807230094
 Judul Tugas Akhir : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekerasan Terhadap Kuningan Pada Proses Pembubutan.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing -	: Ir Arfis Amiruddin M.Si	:.....
Pemanding - I	: Chandra A.Siregar ST.MT	:..... 
Pemanding - II	: Ahmad Marabdi Siregar ST.MT	:..... 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230094	REZHA FAUZHA	
2	1807230085	Ilham Daulak	
3	1807230084	FR. RIZKY AL-SHAHRIKA B	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 06 Rabiul Awal 1445 H
21 September 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST. MT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Rezha Fauzha
NPM : 1807230094
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekerasan Terhadap Kuningan Pada Proses Pembubutan.

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – : Ir Arfis Amiruddin M.Si

KEPUTUSAN

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

Lihat buku tugas akhir

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan, 06 Rabiul Awal 1445 H
21 September 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- 1

Chandra A Siregar ST.MT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Rezha Fauzha
NPM : 1807230094
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekerasan Terhadap Kuningan Pada Proses Pembubutan.

Dosen Pembanding - I : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing - : Ir Arfis Amiruddin M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - perbaikan prosedur di Bab 3
 - perbaikan hasil di Bab 4 sesuai dgn prosedur
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan, 06 Rabiul Awal 1445 H
21 September 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST. MT

Dosen Pembanding- II



Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Rezha Fauzha
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Balai, 09 Februari 2001
Alamat : Jl.Karya Ujung Gg.Mawar No.33c Dusun II
Deli Serdang, Sumatra Utara
Agama : Islam
E-mail : Rezhafauzha9@gmail.com
No.Handphone : 087870807378

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD Laksamana Martadinata Medan Tahun 2006 - 2012
2. SMP Laksamana Martadinata Medan Tahun 2012 – 2015
3. SMA Laksamana Martadinata Medan Tahun 2015 – 2018
4. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Tahun 2018 - 2023