

**STUDI EKSPERIMEN KUALITAS PERMUKAAN BENDA
BUBUTAN DALAM PENGUJIAN PERFORMANSI MESIN
BUBUT : STUDI KASUS PADA VARIASI PARAMETER
PROSES PADA MESIN BUBUT BEMATO SERIES 44378**

PROYEK AKHIR

Laporan ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Muhammad Farhansyah Putra NPM 1042149

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA
BELITUNG2023/2024**

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMEN KUALITAS PERMUKAAN BENDA BUBUTAN DALAM PENGUJIAN PERFORMANSI MESIN BUBUT : STUDI KASUS PADA VARIASI PARAMETER PROSES PADA MESIN BUBUT BEMATO SERIES 44378

Oleh:

Muhammad Farhansyah Putra

NIM: 1042149

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung

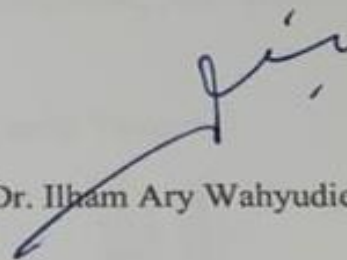
Menyetujui,

Pembimbing 1



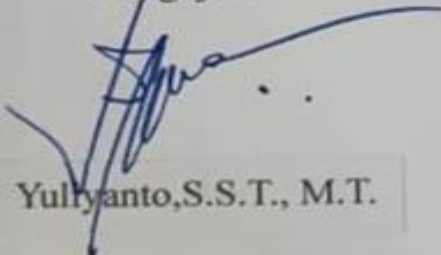
Erwansyah, S.S.T., M.T

Pembimbing 2



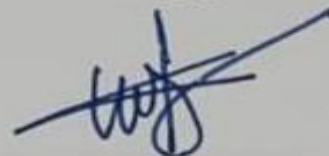
Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.Eng.

Penguji 1



Yulhyanto, S.S.T., M.T.

Penguji 2



Juanda, S.S.T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertandn tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad Farhansyah Putra NIM: 1042149

Dengan Judul : Studi Eksperimen Kualitas Permukaan Benda Bubutan
Dalam Pengujian Performansi Mesin Bubut Studi Kasus
Pada Variasi Parameter Proses Pada Mesin Bubut Bemato
Series 44378

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya siap menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 25 Juni 2024

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Muhammad Farhansyah Putra



.....

ABSTRAK

Secara umum proyek akhir ini bertujuan untuk mengetahui tingkat performansi mesin bubut setelah digunakan selama 10 tahun penggunaan. Performa mesin yang baik sangat mempengaruhi hasil terhadap benda kerja. Untuk itu perlu kita lakukan pemeliharaan terhadap mesin. Semakin lama umur mesin terjadi penurunan terhadap kinerja mesin. Dari hasil pengujian kekasaran permukaan benda kerja melalui variasi parameter *RPM* dan *Depth of cut* yang berbeda dengan *feeding* yang tetap nilai kekasaran tertinggi adalah 4,483 μm yang dihasilkan dari BU 27 dan BU 30 dengan nilai kekasaran tertinggi 2,694 μm . Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan membuktikan tingkat performansi mesin yang dilihat dari nilai kekasaran benda kerja ST41. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kemudian melakukan pengolahan data kekasaran hasil permesinan bubut Bemato series 44378 sebanyak 9 spesimen dan 2 replikasi.

Kata Kunci : St-41, Kekasaran, Performansi Mesin Bemato Series 44378

ABSTRACT

Generally speaking, this final project aims to find out the level of performance of a blower machine after being used for 10 years of use. Good machine performance greatly affects the outcome of the work. For that we need to do maintenance of the machine. The longer the engine lives, the lower the engine performance. From the test results of the hardness of the surface of the workpiece through the differentiation of RPM and Depth of cut parameters with fixed feeding, the highest hardness values are 4,483 μm obtained from BU 27 and BU 30 with a maximum hardness value of 2,694 μm . The study aims to test and prove the level of engine performance seen from the rigidity of the ST41 workpiece. This investigation used experimental methods and then performed rigid data processing of 9 specimens and 2 replications.

Keywords: St-41, curiosity, performance of Bemato Series 44378

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul (“Studi Eksperimen Permukaan Benda Bubutan Dalam Pengujian Performansi Mesin Bubut : Studi Kasus Pada Variasi Parameter Proses Pada Mesin Bubut Bemato Series 44378”), sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Program Diploma 4 (D-IV) Jurusan teknik mesin , studi program teknik mesin dan manufaktur.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penulisan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

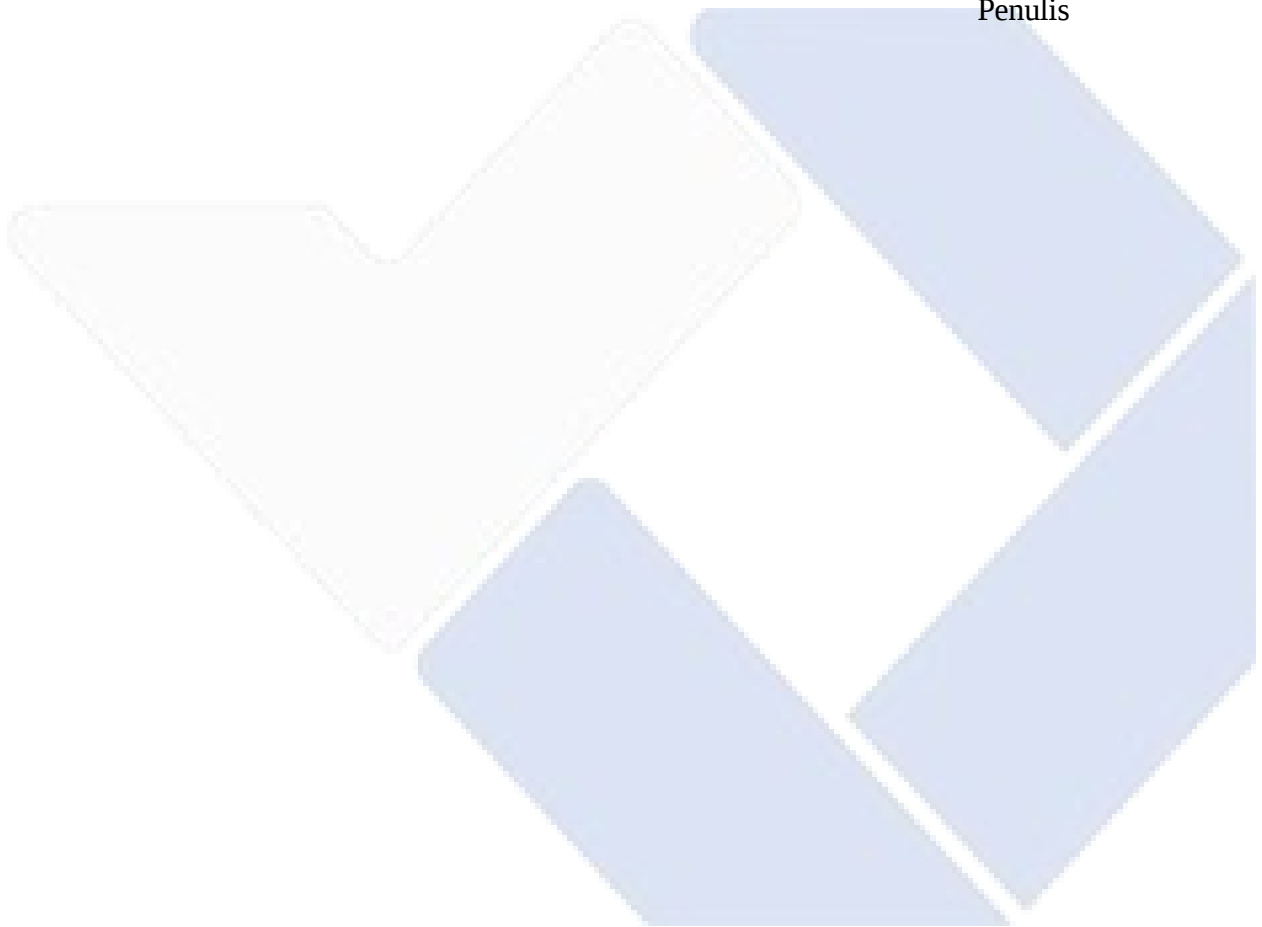
1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Erwansyah, S.S.T., M.T. selaku dosen wali dan selaku Dosen Pemimbing pertama
3. Bapak I Made Andik Setiawan, MEng., Ph.D. selaku didirektur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Boy Rollastin. S,Tr. , M.T. selaku ketua Prodi Teknik mesin dan manufaktur.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku kepala jurusan Teknik Mesin.
6. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie,S.S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing 2.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan yang mengikuti dan membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Seluruh dosen pengajar di jurusan Teknik mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan ilmu penulis, maka dari itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis sebagai

masukan untuk proses menjadi lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap agar laporan proyek akhir mahasiswa ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Sungailiat, 25 Juni 2024

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	1
DAFTAR GAMBAR.....	3
DAFTAR LAMPIRAN	5
BAB I PENDAHULUAN.....	6
1.1. Latar belakang.....	6
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan.....	7
1.4. Batasan Masalah.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Mesin Bubut	9
2.1.1. Prinsip Kerja Mesin Bubut	9
2.2. Parameter Mesin Bubut	9
2.2.1. Kecepatan Spindle	10
2.2.2. Gerak Makan (<i>Feeding</i>)	10
2.2.3. Kedalaman Potong (<i>Depth Of Cut</i>)	11
2.3. Pahat Carbide	11
2.4. Baja (Steel/ST)	13
2.5. Parameter Pengujian.....	14
2.6. Kekasaran Permukaan.....	14
2.6.1 Toleransi Harga Ra.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	17
3.2. Identifikasi Masalah.....	18
3.3. Studi Literatur	18
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	18

3.4.1. Mesin Gergaji Potong.....	18
3.4.2. Jangka Sorong	19
3.4.3. Mesin bubut Bemato Series 44378.....	19
3.4.4. Alat Potong / Pahat <i>carbide</i>	20
3.4.5. Surface Raogness Tester	21
3.4.6. Material Baja ST-41	22
3.5. Menentukan Parameter	22
3.5.1. Parameter Pemesinan.....	23
3.6. Proses Pemesinan.....	23
3.7. Proses Pengerjaan Pada Mesin	24
3.8. Metode Pengambilan Data Sampel Uji.....	25
3.9. Pengambilan Data Sampel Uji.....	25
3.10. Analisis Data	27
3.11. Kesimpulan dan Saran.....	28
BAB IV PEMBAHASAN.....	30
4.1. Proses Pengambilan Data.....	30
4.2. Data Hasil Permesinan Dan Uji Kekasaran	31
4.3. Analisa Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Standar (ISO).....	13
Tabel 2. 2 Parameter Peneitian.....	14
Tabel 2. 3 Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata (Ra)	16
Tabel 2. 4 Tingkat Kekasaran Rata-rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya.....	16
 Tabel 3. 1 Spesifikasi Insert Carbide.....	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi Baja ST-41	22
Tabel 3. 3 Parameter Pemesinan.....	23
Tabel 3. 4 Pengumpulan Data Sampel Benda Uji	25
Tabel 3. 5 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian 1 Mesin	27
Tabel 3. 6 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian 1 Mesin	27
Tabel 3. 7 Hasil Pengambilan Data Rata-rata Kekasaran Pengujian Mesin	28
 Tabel 4. 1 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 1 Mesin 27.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 2 Mesin 27.....	31
Tabel 4. 3 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 3 Mesin 27.....	31
Tabel 4. 4 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 4 Mesin 27.....	32
Tabel 4. 5 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 5 Mesin 27	32
Tabel 4. 6 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 6 Mesin 27.....	32
Tabel 4. 7 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 7 Mesin 27.....	33
Tabel 4. 8 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 8 Mesin 27.....	33
Tabel 4. 9 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 9 Mesin 27.....	33
Tabel 4. 10 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 1 Mesin 30.....	34
Tabel 4. 11 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 2 Mesin 30.....	34
Tabel 4. 12 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 3 Mesin 30.....	34
Tabel 4. 13 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 4 Mesin 30.....	35
Tabel 4. 14 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 5 Mesin 30.....	35

Tabel 4. 15 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 6 Mesin 30.....	35
Tabel 4. 16 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 7 Mesin 30.....	36
Tabel 4. 17 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 8 Mesin 30.....	36
Tabel 4. 18 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 9 Mesin 30.....	36
Tabel 4. 19 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 1 Mesin 27	37
Tabel 4. 20 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 2 Mesin 27	38
Tabel 4. 21 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 3 Mesin 27	39
Tabel 4. 22 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 4 Mesin 27	40
Tabel 4. 23 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 5 Mesin 27	41
Tabel 4. 24 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 6 Mesin 27	42
Tabel 4. 25 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 7 Mesin 27	43
Tabel 4. 26 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 8 Mesin 27	44
Tabel 4. 27 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 9 Mesin 2	45
Tabel 4. 28 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 1 Mesin 30	46
Tabel 4. 29 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 2 Mesin 30	47
Tabel 4. 30 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 3 Mesin 30	48
Tabel 4. 31 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 4 Mesin 30	49
Tabel 4. 32 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 5 Mesin 30	50
Tabel 4. 33 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 6 Mesin 30	51
Tabel 4. 34 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 7 Mesin 30	52
Tabel 4. 35 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 8 Mesin 30	53
Tabel 4. 36 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 9 Mesin 30	54
Tabel 4. 37 Analisa Akhir Mesin 27 dari RPM 850, RPM 900 dan RPM 950	55
Tabel 4. 38 Analisa Akhir Mesin 30 Dari RPM 850, RPM 900 dan RPM 950	56

DAFTAR GAMBAR

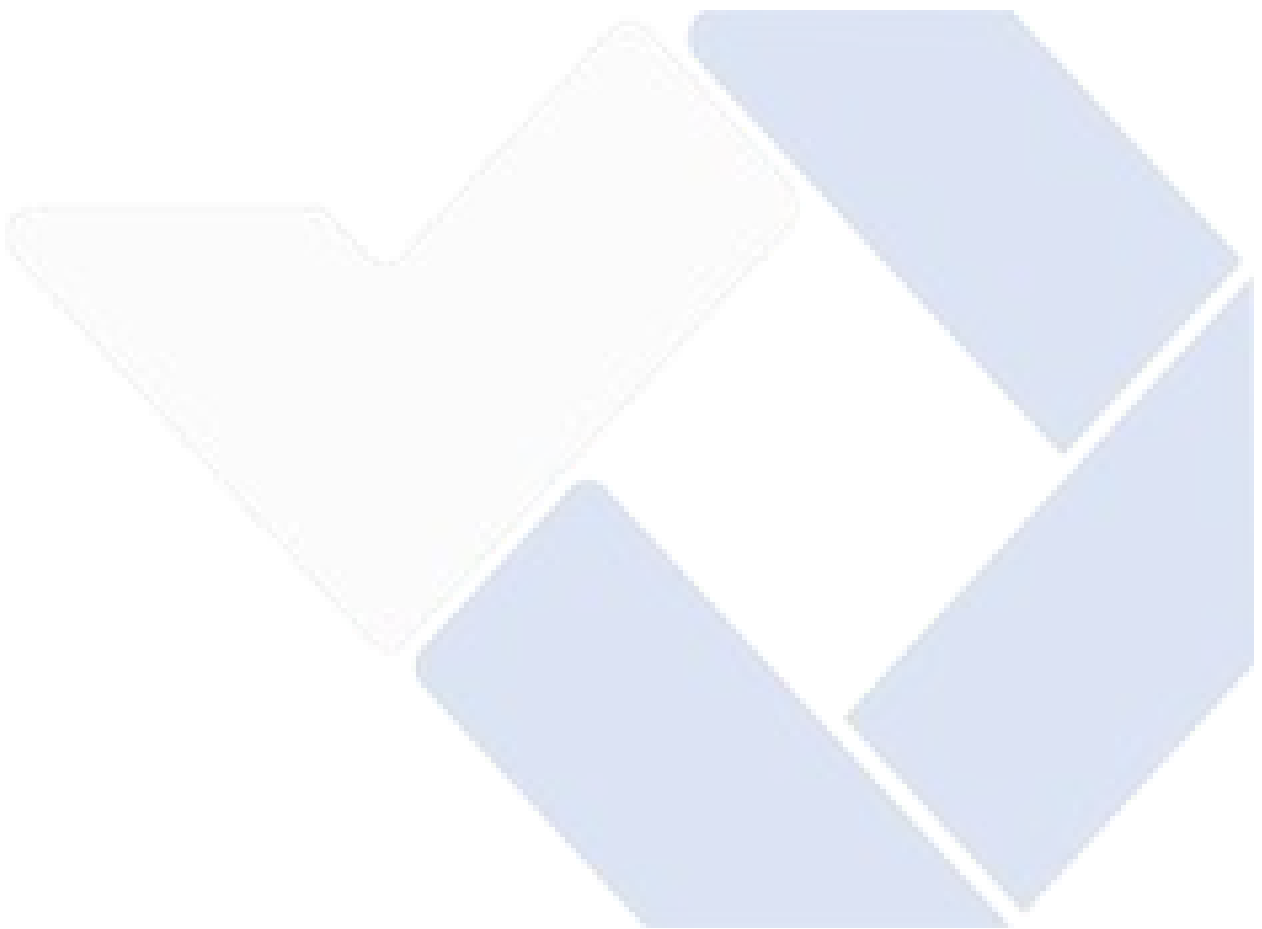
Gambar 2. 1 Pahat Carbide.....	12
Gambar 2. 2 Pengertian Kekasaran Permukaan	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Mesin Gergaji Potong DOALL Model C-916.....	19
Gambar 3. 3 Jangka Sorong Kecermatan 0,02 mm.....	19
Gambar 3. 4 Mesin Bubut BEMATO Series 44378.....	20
Gambar 3. 5 Holder dan Insert Carbide/ Alat Potong	20
Gambar 3. 6 Surface Raogness Tester Kecermatan 0,5 mm/s	21
Gambar 3. 7 Sampel Uji Baja ST-41.....	22
Gambar 3. 8 Proses Pemesinan	24
Gambar 3. 9 Titik Pengukuran Kekasaran	26
Gambar 4. 1 Material Uji Baja ST 41	30
Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata BU 1 Mesin 27	37
Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata BU 2 Mesin 27	38
Gambar 4. 4 Grafik Rata-rata BU 3 Mesin 27	39
Gambar 4. 5 Grafik Rata-rata BU 4 Mesin 27	40
Gambar 4. 6 Grafik Rata-rata BU 5 Mesin 27	41
Gambar 4. 7 Grafik Rata-rata BU 6 Mesin 27	42
Gambar 4. 8 Grafik Rata-rata BU 7 Mesin 27	43
Gambar 4. 9 Grafik Rata-rata BU 8 Mesin 27	44
Gambar 4. 10 Grafik Rata-rata BU 9 Mesin 27	45
Gambar 4. 11 Grafik Rata-rata BU 1 Mesin 30	46
Gambar 4. 12 Grafik Rata-rata BU 2 Mesin 30	47
Gambar 4. 13 Grafik Rata-rata BU 3 Mesin 30	48
Gambar 4. 14 Grafik Rata-rata BU 4 Mesin 30	49

Gambar 4. 15 Grafik Rata-rata BU 5 Mesin 30	50
Gambar 4. 16 Grafik Rata-rata BU 6 Mesin 30	51
Gambar 4. 17 Grafik Rata-rata BU 7 Mesin 30	52
Gambar 4. 18 Grafik Rata-rata BU 8 Mesin 30	53
Gambar 4. 19 Grafik Rata-rata BU 9 Mesin 30	54
Gambar 4. 20 Grafik Rata-rata Uji Kekasaran Permukaan Mesin 27	55
Gambar 4. 21 Grafik Rata-rata Uji Kekasaran Permukaan Mesin 30	56
Gambar 4. 22 Hasil BU Pada Mesin 27	56
Gambar 4. 23 Hasil BU Pada Mesin 30	57



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Daftar Riwayat Hidup.....	63
Lampiran 1. 2 Kegiatan Penelitian.....	64



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Saat Ini Penggunaan mesin-mesin perkakas (*Machine Tools*) Seperti mesin bubut yang akan kita uji ini sudah banyak ditemukan di industri-industri menengah kebawah. Penggunaan mesin perkakas ini banyak digunakan untuk membuat produk-produk yang sering digunakan dalam industri. Mesin-mesin perkakas yang sudah sangat lama digunakan akan mengalami penurunan performansi untuk menghasilkan kualitas permukaan benda kerja, biasanya hal tersebut dapat terjadi karena sudah terjadi penurunan performansi mesin, seperti machine tools bubut Bemato series 44378 di politeknik manufaktur negeri bangka belitung yang telah memasuki usia kurang lebih 10 tahun. Hasil proses permukaan benda kerja di mesin bubut dapat dipengaruhi oleh parameter mesin bubut, diantara itu yang sering kita ketahui adalah kecepatan pemotongan ($feed - F$), kedalaman pemotongan ($deep cut$), kecepatan putaran mesin (RPM).

Bubut merupakan salah satu dari berbagai proses dalam pemesinan, di mana alat digunakan untuk mengubah bentuk geometri benda kerja selama pemotongan logam. Proses pemesinan ini khususnya dilakukan dengan mesin bubut, di mana terdapat pahat tunggal yang bergerak dan mengumpan benda kerja yang berputar. Pada konteks ini, gerakan pahat tunggal menciptakan potongan, sementara gerakan translasi pahat menjadi gerakan umpan.

Beberapa faktor yang berperan dalam memengaruhi kualitas permukaan benda kerja pada proses pemesinan mencakup sudut dan kecermatan mata pisau selama proses pembuatan, variasi kecepatan potong, posisi pusat, getaran mesin, dan kurangnya perlakuan panas yang sesuai. Faktor lain seperti kecepatan spindle dan kedalaman penetrasi juga memiliki dampak pada tingkat kekasaran permukaan. Penelitian tentang kualitas kekasaran permukaan produk yang dihasilkan dari

proses pemesinan seringkali dilakukan dengan tujuan untuk optimalisasi kualitas kekasaran permukaan benda kerja.

Sebuah percobaan lain menjelaskan bahwa kekasaran permukaan benda kerja terpengaruh oleh kecepatan (*rpm*) spindle, laju pemakanan, dan dalam pemotongan. Dari ketiga parameter tersebut, tingkat kekasaran permukaan dihasilkan untuk produk yang dikerjakan pada mesin bubut CNC baja ST 40 adalah putaran spindle 1250 rpm, laju pemotongan 0,07 mm/rev, dan dalam pemotongan 0,25 mm, atau 1,30 μm . Studi lain menjelaskan dampak kecepatan putar dan laju pemotongan terhadap kekasaran permukaan material FCD 40 pada mesin bubut CNC. Semakin besar feed allowance maka tingkat kekasaran permukaan akan lebih besar, dan sebaliknya semakin cepat kecepatan putaran maka tingkat kekasaran permukaan akan lebih kecil. Nilai kekasaran minimum adalah 2,87 μm pada laju pemakanan tetap 0,05 mm/rev dan nilai kekasaran minimum adalah 2,33 μm pada kecepatan putaran pemakanan tetap.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas permukaan benda bubutan dalam pengujian performansi mesin bubut Bemato Series 44378 studi kasus variasi parameter?
2. Bagaimana penurunan performansi mesin bubut dibidang hasil permukaan kerja setelah kurang lebih 10 tahun penggunaan ?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui penyimpangan kebulatan produk hasil pembubutan dengan variasi parameter pada proses mesin bubut Bemato series 44378.
2. Untuk mengetahui kelayakan mesin bubut Bemato series 44378 dalam memproses benda kerja.

1.4. Batasan Masalah

Kriteria berikut digunakan untuk mengidentifikasi masalah. Untuk memastikan agar lebih fokus dan tepat sasaran, memenuhi tujuan penelitian yang telah ditentukan, dan memudahkan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini:

1. Mesin perkakas yang dijadikan objek penelitian ini mesin bubut Bemato series 44378 (*BU 27 dan BU 30*).
2. Benda kerja yang akan digunakan pada penelitian ini adalah baja St-41.
3. Dimensi Benda kerja pada penelitian ini adalah $\varnothing 30 \times 110$ mm.
4. Mata potong yang akan digunakan pada penelitian adalah *Insert Carbide Bubut WNMG080404-TSF T9225G*.
5. Pengujian kebulatan benda kerja menggunakan jangka sorong kecermatan 0,02mm serta Surface Raoghness Tester
6. Pengolahan data menggunakan software Microsoft Excel dan kalkulator sebagai alat bantu perhitungan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Mesin Bubut

Mesin bubut beroperasi pada perputaran dan pencekaman material benda kerja pada chuck, kemudian pemotong atau pahat bergerak untuk memotong material hingga bentuknya memenuhi spesifikasi gambar kerja. dan cara kerjanya adalah benda kerja ikut berputar akibat gerakan tersebut, dan selanjutnya alat pemotong digunakan untuk memotong benda kerja, Bentuk dasar benda berputar disesuaikan dengan banyak bagian bangunan mesin digunakan dengan cara berputar.

2.1.1. Prinsip Kerja Mesin Bubut

Mesin bubut *turning* konvensional memiliki prinsip dasar dari gerakan, yaitu melintang dan memanjang dengan sistem koordinat yang terdiri dari sumbu X dan Z. dengan kata lain benda kerja dipasang pada cekam yang bergerak sedangkan alat potong diam di tempat. Pada gambar berikut menunjukkan arah gerakan mesin bubut:

1. Arah gerakan melintang tegak lurus terhadap sumbu putar ditunjukkan dengan sumbu X.
2. Arah gerakan memanjang terhadap sumbu putar ditunjukan dengan sumbu Z.

Berdasarkan fungsi dari sumbu mesin bubut *turning* konvensional bisa kita lihat pada gambar berikut.

2.2. Parameter Mesin Bubut

Tiga kriteria utama yang terlibat dalam pemesinan bubut: gerak umpan (*feed*), kecepatan spindel (*speed*), dan kedalaman potong (*depth of cut*). Gerakan memutar benda kerja disebut sebagai "gerakan pemotongan" (*cutting motion*),

yang menunjukkan bahwa putaran primer dan kecepatan potong adalah tindakan yang digunakan untuk mengikis benda kerja dengan pahat. Gerakan maju yang teratur pada alat akan mengakibatkan tersayatnya benda kerja. Gerakan ini disebut sebagai kecepatan pemakanan. (Damara & Budiman, 2019). Adapun parameter utama dalam proses pembubutan adalah:

2.2.1. Kecepatan Spindle

Kecepatan putar spindel biasanya dilambangkan dengan huruf *n* (*speed*). Kecepatan putar ini juga berhubungan dengan sumbu utama pada mesin dan benda kerja yang sering dinotasikan dengan putaran per menit atau rpm (*rotations per minute*). Pada proses pemesian bubut kecepatan potong (*cutting speed*) lebih diutamakan. Secara sederhananya kecepatan potong merupakan hasil dari perkalian antara keliling benda kerja dengan kecepatan putar spindel. Adapun rumus menentukan kecepatan potong adalah sebagai berikut.

$$V_c \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ (m/menit)}$$

Dimana:

V_c = kecepatan potong (*m/menit*)

d = diameter BK (*mm*)

n = putaran spindel (*rpm*)

$\pi = 3,14$

2.2.2. Gerak Makan (*Feeding*)

Gerak makan atau *feeding* merupakan jarak tempuh pahat yang dihitung setiap satu putaran kali putaran dari benda kerja sehingga nilai dari gerak makan adalah mm/putaran. Disimbolkan dengan huruf *f* (*feed*), penentuan nilai gerak makan dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya kekuatan mesin, material benda kerja, material pahat, bentuk pahat dan yang paling utama adalah tingkat kehalusan

permukaan benda kerja yang diinginkan. Adapun rumus menentukan gerak makan (feeding) adalah sebagai berikut.

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

Dimana :

V_f = Kecepatan Pemakanan (mm/menit)

f = Gerak makan (mm/putaran)

n = Putaran spindel (rpm)

2.2.3. Kedalaman Potong (*Depth Of Cut*)

Kedalaman potong atau depth of cut merupakan suatu nilai ketebalan dari suatu bagian benda kerja yang akan dilakukan proses penyayatan oleh mata potong. Jadi, kedalaman potong adalah besarnya nilai dari benda kerja yang akan dilakukan penyayatan. Nilai tersebut berupa kedalaman yang diberikan oleh alat potong kepada benda kerja pada proses pembubutan. Adapun rumus menentukan kedalaman potong (*depth of cut*) adalah sebagai berikut.

$$a = d_o - d_m \text{ (mm)}$$

Dimana :

d_o = Diameter awal (mm)

d_m = Diameter akhir (mm)

2.3. Pahat Carbide

Alat pemotong karbida yang lebih murah, yang sebagian besar dibuat menggunakan metode deposisi uap fisik (PVD) dan deposisi uap kimia (CVD), dipandang berpotensi menjadi pengganti sisipan keramik dan alat pemotong 9 (CBN). (Setiawan et al., 2022). Saat ini, pemotong karbida telah menggantikan banyak pemotong tipe HSS. Jenis alat potong karbida memiliki vc tiga sampai lima kali lebih tinggi dari vc alat potong jenis HSS. Alat potong jenis carbide

memiliki kekerasan yang tinggi dalam suhu yang berbeda, konduktivitas termal yang tinggi, modulus yang tinggi, dan tahan terhadap keausan, karena itu membuat alat potong carbide menjadi alat potong yang efisien dan berguna. Carbide, atau biasa disebut cemented carbide, diproduksi dengan proses metalurgi serbuk. Proses produksi cemented carbide adalah dengan sintering atau HIP (Hot Isostatic Pressing), yang menggabungkan partikel-partikel WC carbide halus dengan bahan pengikat (binder). Hasil pengujian penggunaan mata pahat karbida menghasilkan serat permukaan yang lebih halus dan tingkat kekasaran yang lebih kecil secara visual dibandingkan mata pahat HSS. (Auly Fatkhur Hidayat et al., 2023). Karbida pertama yang dikembangkan adalah karbida tungsten, yang melibatkan pembuatan bubuk karbida tungsten dengan pengikat logam yang sering menggunakan kobalt sebagai pengikat. Pengikat (kobalt) memasuki fase leleh, sedangkan bubuk logam keras tetap dalam bentuk padat karena titik lelehnya yang lebih tinggi. Pengikat dengan demikian menyemen atau mengikat massa butiran karbida untuk membentuk komposit matriks logam. Pisau karbida tersedia dalam ujung padat dan mata potong sisipan berlapis yang dibaut atau dikeraskan ke ujung badan alat/ujung tangkai pahat.



Gambar 2. 1 Pahat Carbide

Karbida baja dan karbida non-baja adalah dua kategori alat pemotong karbida. Karbida baja harus lebih tahan panas dan tahan terhadap keausan kawah, sedangkan karbida non-baja harus lebih tahan terhadap keausan abrasif. Karbida yang disemen baja digunakan untuk memotong bahan baja, sedangkan karbida

nonbaja digunakan untuk memotong bahan non-baja, khususnya besi tuang dan logam non-besi. Tungsten carbide saja, dengan kobalt yang bertindak sebagai pengikat, membentuk karbida non-baja. Karbida baja dilengkapi dengan karbida titanium (TiC) dan tantalum (TaC) selain karbida tungsten dan kobalt. Karbida yang berkelas baja dan non-baja dikategorikan ke dalam Kelas C. Kelas C1 sampai C4 dalam kategori karbida ini bukan karbida baja, sedangkan kelas C5 sampai C8 adalah karbida baja.

Sementara itu, *International Organization for Standardization* (ISO) telah mengembangkan standar untuk mengklasifikasikan alat potong karbida sesuai tabel berikut:

Kode ISO		Kode Warna
P	Biru	Untuk memotong material umum dan membentuk serpihan panjang seperti baja karbon dan baja paduan rendah.
M	Kuning	Untuk memotong logam besi seperti baja tahan karat, yang membentuk tatal panjang dan pendek.
K	Merah	Untuk memotong logam besi, logam non besi dan bahan non logam yang membentuk bilah pendek, seperti besi tuang, kuningan dan lain-lain.

Tabel 2. 1. Standar (ISO)

2.4. Baja (Steel/ST)

Baja adalah logam paduan antara besi (Fe) dan karbon (C), dimana besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 1,7% berat sesuai grade-nya. Dalam proses pembuatan baja terdapat unsur-unsur lain selain karbon yang tertinggal didalam

baja seperti mangan (Mn), Silikon (Si), Kromium (Cr), Vanadium (V) dan unsur lainnya. Aplikasi dari baja adalah sebagai bahan baku untuk alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen-komponen otomotif, kebutuhan rumah tangga dan lain-lain (Surdia, 1999).

Baja ST 41 merupakan salah satu dari golongan baja karbon rendah dimana baja ini memiliki kombinasi sifat mekanik yang baik seperti : kekerasan, keuletan, dan ketangguhan yang baik. Baja karbon rendah sering digunakan untuk bagian-bagian mesin seperti: gear, rantai, skrup dan poros, dan lain-lain.

2.5. Parameter Pengujian

Pada Pengujian performa mesin bubut Bemato series 44378 material yang digunakan untuk sampel pengujian Baja ST 41. Pahat yang digunakan *Insert Carbide WNMG080404-TSF T9225G* dan parameter yang digunakan adalah :

Tabel 2 Parameter Penelitian

Kecepatan Spindeel (RPM)	Feeding (mm/rev)	Depth Of Cut (mm)
850 RPM	0,080 mm/rev	2 mm
900 RPM	0,080 mm/rev	1,5 mm
950 RPM	0,080 mm/rev	1 mm

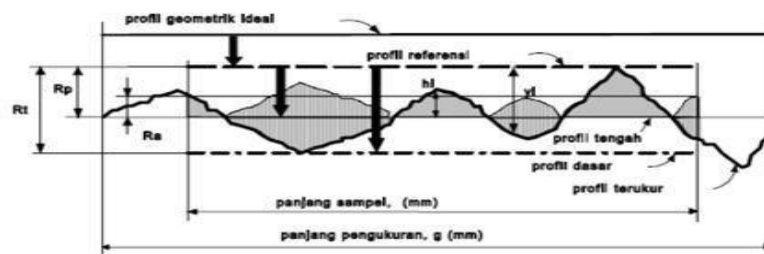
Tabel 2. 2 Parameter Peneitian

2.6. Kekasaran Permukaan

Bentuk dan kekasaran permukaan dari sebuah produk yang dihasilkan oleh mesin perkakas seperti mesin bubut memiliki peranan yang penting. Hal ini disebabkan oleh bentuk dan kekasaran permukaan produk tersebut berkaitan dengan gesekan, kehausan, sistem pelumasan dan lain-lainnya. Setiap hasil benda kerja permesinan akan memiliki bentuk dan kekasaran permukaan tertentu seperti

mengkilat, permukaan yang halus dan kasar. Proses permesinan akan menentukan kekasaran permukaan dengan level tertentu, kekasaran permukaan tersebut dapat dijadikan acuan untuk evaluasi produk permesinan. (Y. Yulianto Kristiawan, Bambang Margono , Edy Suryono , Dwi Rinaldi 2022).

Kekasaran permukaan benda adalah batas yang memisahkan antara benda padat tersebut dengan sekelilingnya. Konfigurasi permukaan merupakan suatu karakteristik geometri golongan mikrogeometri, yang termasuk golongan makrogeometri adalah permukaan secara keseluruhan yang membuat bentuk atau rupa yang spesifik, misalnya permukaan lubang, permukaan poros, permukaan sisi dan lain-lain yang tercakup pada elemen geometri ukuran, bentuk dan posisi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas permukaan suatu benda kerja pada proses permesinan diantaranya sangat dipengaruhi oleh sudut potong pahat, kecepatan makan (feeding), kecepatan potong (cutting speed), kedalaman pemotongan (depth of cut) dan lain-lain. (Taufiq Rochim 1993).



Gambar 2. 2 Pengertian Kekasaran Permukaan

2.6.1 Toleransi Harga Ra

Seperti halnya toleransi ukuran (Lubang dan poros), kekasaran rata-rata Ra juga memiliki toleransi harga kekasaran. Masing-masing harga kekasaran mempunyai kelas kekasaran yaitu dari N1 sampai N12. Besarnya toleransi Ra biasanya diambil antara 50 % keatas dan 25% ke bawah. Untuk menunjukkan harga kekasaran permukaan rata-rata beserta toleransinya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Kelas Kekasaran	Harga C.L.A Mm	Harga Ra (μm)	Toleransi	Panjang sampel (mm)
N1	1	0,0025	0,02 – 0,04	0,08
N2	2	0,05	0,04 – 0,08	0,25
N3	4	0,0	0,08 – 0,15	
N4	8	0,2	0,15 – 0,3	
N5	16	0,4	0,3 – 0,6	0,8
N6	32	0,8	0,6 – 1,2	
N7	63	1,6	1,2 – 2,4	
N8	125	3,2	2,4 – 4,8	
N9	250	6,3	4,8 – 9,6	2,5
N10	500	12,5	9,6 – 18,75	
N11	1000	25,0	18.75 – 37,5	8
N12	2000	50,0	37,5 – 75,0	

Tabel 2. 3 Toleransi Harga Kekasaran Rata-Rata (Ra)

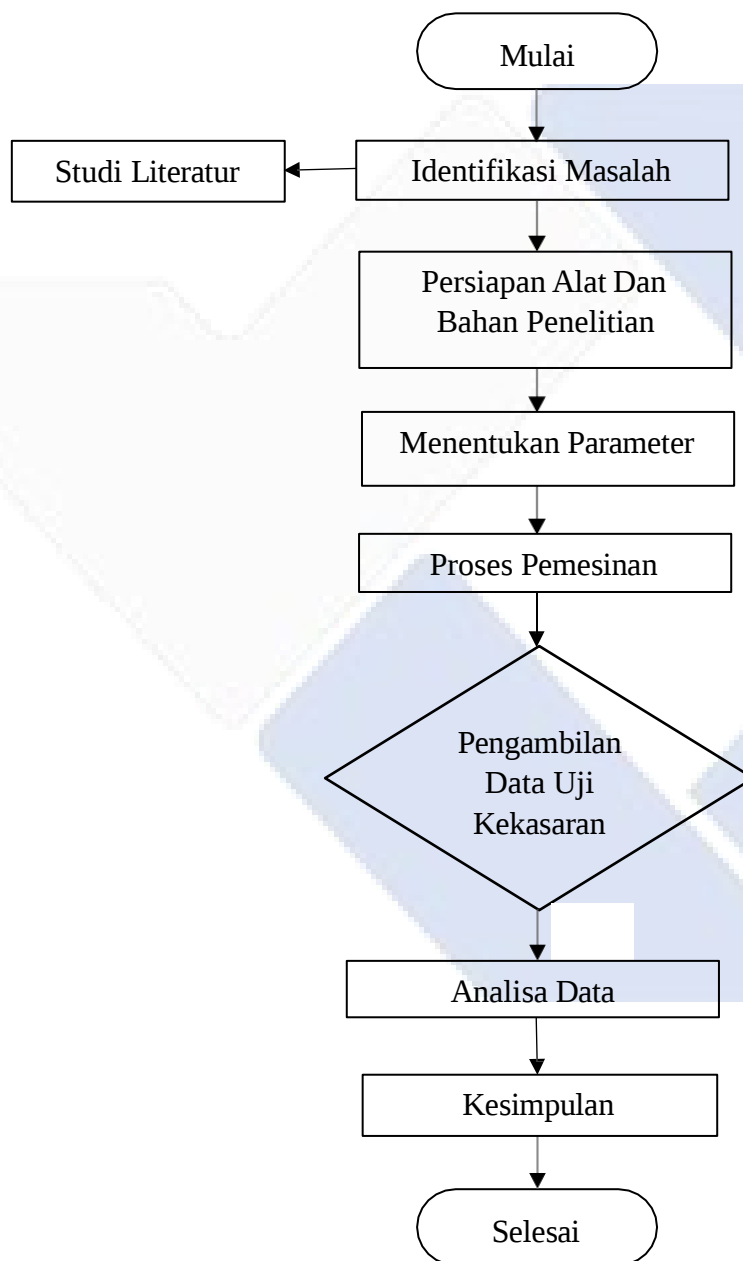
Proses Pengerjaan	Selang (N)	Harga Ra
Flat and cylindrical lapping, Superfinishing Diamond turning	N1 – N4	0.025 – 0.2
	N1 – N6	0.025 – 0.8
Flat cylindrical grinding Finishing	N1 – N8	0.025 – 3.2
	N4 – N8	0.1 – 3.2
Face and cylindrical turning, milling and reaming Drilling	N5 – N12	0.4 – 50.
	N7 – N10	0 1.6 – 12.5
Shapping, planning, horizontal milling Sandcasting and forging	N6 – N12	0.8 – 50.0
	N10 – N11	12.5 – 25.0
Extruding, cold rolling, drawing Die casting	N6 – N8	0.8 – 3.2
	N6 – N7	0.8 – 1.6

Tabel 2. 4 Tingkat Kekasaran Rata-rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian (*Flowchart*)

Dilaksanakan pada diagram alir penelitian pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Identifikasi Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui masalah atau penurunan yang terjadi pada mesin Bubut Bemato Series 44378. Oleh karena itu, proses identifikasi masalah harus dilakukan pada awal proses penelitian untuk menentukan masalah yang harus diteliti. Proses ini dilakukan untuk mengidentifikasi sampel penelitian yang akan dilakukan.

3.3. Studi Literatur

Pekerjaan yang akan dilakukan dalam proses penelitian ini adalah mengumpulkan beberapa data yang berkaitan dengan analisis pokok selanjutnya. Identifikasi masalah sebelumnya akan bebas dalam wawasan mengenai masalah serupa yang terjadi dengan cara mencari informasi data terkait dari penelitian sebelumnya, jurnal, buku, referensi lainnya, serta survei terkait masalah yang akan diteliti. Artinya tujuan dari studi literatur dan observasi mesin adalah untuk memahami beberapa kondisi dan permasalahan yang akan dihadapi, serta kemungkinan untuk melakukan rencana kerja selanjutnya.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

Sebelum melakukan tahapan penelitian maka dilakukan persiapan terhadap benda uji, mesin bubut, pahat, alat ukur dan alat-alat lainnya yang akan digunakan sebagai berikut:

3.4.1. Mesin Gergaji Potong

Pada penelitian ini Mesin Gergaji Potong yang digunakan adalah DOALL Model C-916 untuk digunakan sebagai alat potong benda kerja menjadi sampel uji dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. 2 Mesin Gergaji Potong DOALL Model C-916

3.4.2. Jangka Sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi benda uji pada proses pemesinan bubut agar memudahkan dalam pengambilan sampel dan analisis ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 3. 3 Jangka Sorong Kecermatan 0,02 mm

3.4.3. Mesin bubut Bemato Series 44378

Mesin Bemato series 44378 yang digunakan sebagai objek penelitian ini mesin (BU 27 dan BU 30) yang berada di Bengkel Polman Babel dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 3. 4 Mesin Bubut BEMATO Series 44378

3.4.4. Alat Potong / Pahat *carbide*

Alat potong yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Insert Carbide WNMG080404-TSF T9225G*, Alat potong ini digunakan selama pembubutan dan setiap proses pembubutan menggunakan satu sisi dari *Insert Carbide* ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 3. 5 Holder dan Insert Carbide/ Alat Potong

Merk	Deskar
Pahat	Insert Carbide
Type	WNMG080404-MA
VC	80-180m/min

Tabel 3. 1 Spesifikasi Insert Carbide

3.4.5. Surface Raogness Tester

Pada penelitian ini, menggunakan surface raogness tester dengan spesifikasi SJ-210 portable surface raogness tester menawarkan solusi presisi pemeriksaan kekasaran permukaan material dengan rentang pengukuran -17,5 mm dan kecepatan pengukuran – 0.25, 0.5, 0.75 mm / s 1mm / s kembali dengan sensor digital dan tampilan lcd yang dilengkapi lampu latar, alat ukur ini juga nyaman digunakan pada lingkungan yang gelap. Rentang detektornya 360 μm (-200 μm hingga +160 μm) gaya pengukuran – 4 mN jari-jari ujung jarum minimal μm Eksternal I/O-USB I / F. Output digital, output printer, RS-232C I / F, catu daya SW / F Foot SW-Catu daya dua arah. Baterai Ni-MH yang dapat diisi ulang dan adaptor AC penyimpanan data. dengan ketelitian 0,05mm/s, untuk menentukan nilai kebulatan benda uji. surface raogness tester 0,005mm/s adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur suatu ukuran dimensi dengan kecermatan yang tinggi ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 3. 6 Surface Raogness Tester Kecermatan 0,5 mm/s

3.4.6. Material Baja ST-41

Bahan uji yang digunakan adalah baja ST-41 pada penelitian ini, dengan dimensi diameter Ø30 mm dan panjang 110 mm. Bentuk dan dimensi material uji di tunjukan pada gambar 8 berikut:



Gambar 3. 7 Sampel Uji Baja ST-41

C	0.13-0.18
Si	0.15-0.35
Mn	0.5-0.7
P/S	0.050 Max
Fe	98.81-99.26%
Mo	—
Kekerasan	
Annealed	116-152 HB
Tempered	-

Tabel 3. 2 Spesifikasi Baja ST-41

3.5. Menentukan Parameter

Pada tahap ini, dimana menentukan parameter-parameter apa saja yang akan digunakan sebagai faktor dalam penelitian yang akan dilakukan. Pada penilitian ini menggunakan 3 parameter pemesinan yaitu: putaran spindel, gerak pemakanan, dan dalam pemakanan.

1. Kecepatan Spindel, Kecepatan spindel ditentukan oleh nilai V_c dari jenis mata potong yang dipakai lalu diconvert ke dalam rumus RPM.

Berdasarkan tabel spesifikasi mata potong, nilai Vc berkisar pada 80-180m/menit. Maka level yang diambil adalah 850, 900 dan 950.

2. Gerak Pemakanan Untuk level gerak makan tetap di ambil pada nilai 0,080.
3. Kedalaman Pemakanan Mempertimbangkan oleh kemampuan mesin yang menjadi objek penelitian, untuk level yang digunakan yaitu 2 mm, 1 mm dan 1,5 mm.

3.5.1. Parameter Pemesinan

Setelah mendapatkan parameter yang digunakan dalam proses pemesinan, maka ditetapkan setingan level dari beberapa parameter dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut:

Faktor	Level			Satuan
	I	II	III	
Putaran Spindle	850	900	950	RPM
Kecepatan Pemakanan	0,080	0,080	0,080	Mm/rev
Dalam Pemakanan	1	1	1	Mm
	1,5	1,5	1,5	
	2	2	2	

Tabel 3. 3 Parameter Pemesinan

3.6. Proses Pemesinan

Langkah-langkah pembubutan *Baja ST-41* menggunakan Mesin Bubut *BEMATO series 443378* dengan variabel parameter yang ditentukan :

1. Menyiapkan peralatan pendukung yang diperlukan untuk memasang spesimen uji. Alat bantu tersebut terdiri dari, chuck bor, kunci chuck, kunci toolpost, palu, stemping, spidol.

2. Siapkan spesimen uji pada penelitian ini dilakukan tiga kali, 1 kali proses permesinan dan 2 kali replikasi metode experimental pada total 27 benda uji setiap mesin, berbahan baja ST-41 dengan dimensi yang telah ditentukan ($\varnothing 30 \times 110$ mm). Karena benda uji yang dipotong panjangnya 110 mm, maka Panjang pembubutan masing-masing benda uji adalah sejauh 80 mm dengan pengekan sepanjang 20 mm.
3. Gunakan pahat insert carbide WNMG080404-MA untuk mata potong yang akan digunakan pada proses pembubutan pada penelitian ini.

3.7. Proses Pengerjaan Pada Mesin

1. Tempatkan benda uji di dalam chuck terlebih dahulu.
2. Pastikan benda uji terpasang dengan erat pada chuck.
3. Melakukan facing dan pengeboran centerdrill karena proses pencengkaman pada penelitian ini chuck to center.
4. Melakukan pemakanan dengan parameter yang telah ditentukan.
5. Lakukan proses pembubutan yang sama terhadap 27 spesimen uji dapat dilihat pada Gambar 3.8 dibawah.
6. Matikan mesin bubut ketika telah selesai melalui proses pembubutan.
7. Berikan tanda nomor pada sampel uji yang telah diproses pembubutan dengan stempel.



Gambar 3. 8 Proses Pemesinan

3.8. Metode Pengambilan Data Sampel Uji

Pada penelitian ini dilakukan tiga kali tahapan proses, 1 kali proses permesinan pada 9 benda uji dan 2 kali replikasi dengan total 27 benda uji setiap mesin, metode pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

No	Putaran Spindle	Kecepatan Pemakanan	Dalam Pemakanan
1	850	0,080	2
2	900	0,080	2
3	950	0,080	2
4	850	0,080	1,5
5	900	0,080	1,5
6	950	0,080	1,5
7	850	0,080	1
8	900	0,080	1
9	950	0,080	1

Tabel 3. 4 Pengumpulan Data Sampel Benda Uji

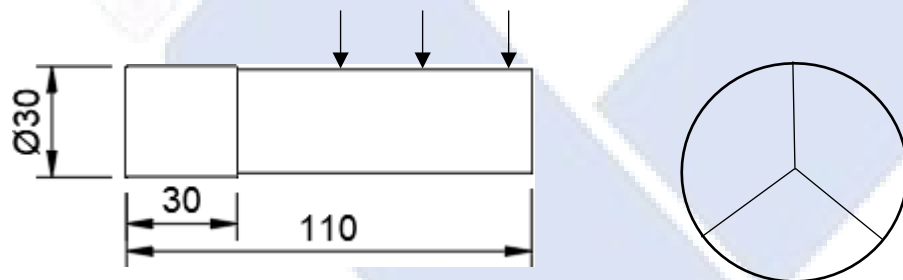
3.9. Pengambilan Data Sampel Uji

Tujuan penelitian adalah untuk menemukan nilai parameter ideal tetap dalam batas toleransi yang telah ditentukan untuk mengoptimalkan kekasaran permukaan. Instruksi yang jelas diperlukan agar operator mesin bubut Bemato Series 44378 dapat memaksimalkan kekasaran sesuai dengan kebutuhan khusus komponen yang diproduksinya.

Langkah penting dalam proses produksi adalah pengukuran kekasaran, yang dilakukan untuk menjamin kualitas produk terbaik. Hal ini tidak hanya menjaga kinerja mesin bubut dan akurasi komponen, tetapi juga menghindari masalah

geometri yang mungkin terjadi. Berikut ini adalah prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan nilai data permukaan.

1. Pengujian kebulatan dilakukan pada meja perata - Siapkan alat-alat yang diperlukan untuk uji kekasaran permukaan yaitu surface roughness tester.
2. Siapkan alat bantu yang akan digunakan dalam pembuatan titik dan posisi sudut pada spesimen uji. Alat bantu tersebut diantaranya lem, spidol, mistar, blok dan gambar titik pengukuran yang telah di buat dengan ukuran sudut 120 derajat di benda kerja.
3. Untuk mengurangi kesalahan data pada proses pengujian kekasaran, periksa dial indikator sebelum memulai pengujian.
4. Posisikan benda uji yang dihasilkan mesin bubut Bemato Series 44378 ke atas meja perata.
5. Menentukan titik pengukuran kebulatan benda uji, dengan 3 posisi pengukuran dengan jarak 20 mm satu sama lain, dengan 9 titik pengukuran dengan jarak sudut 120 derajat.
6. Mengukur kebulatan menggunakan surface roughness tester.
7. mm dengan bagian titik yang telah ditentukan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 3. 9 Titik Pengukuran Kekasaran

MESIN									
Titik .. °	PARAMETER								
	RPMFeedingDOC								
No.	BU.....			BU.....			-R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1									
2									
3									

Tabel 3. 5 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian 1 Mesin

3.10. Analisis Data

Tahapan ini merupakan langkah dalam proses penelitian untuk mengumpulkan atau memproses, menghitung, dan menyajikan data yang relevan. Berikut adalah beberapa langkah dan alat yang digunakan dalam proses pengumpulan data tersebut:

1. Pengumpulan sampel data kekasaran benda kerja didapatkan dari hasil proses pembubutan sebelumnya. Pastikan data ini terdokumentasi dengan baik dan sesuai dengan format yang diperlukan untuk analisa.
2. Pengolahan data, Data yang terkumpul perlu diolah untuk mempersiapkannya untuk analisis lebih lanjut. Ini bisa termasuk pengurutan, pembersihan data outlier jika diperlukan, dan pengorganisasian sesuai dengan format yang diinginkan.

MESIN									
Titik .. °	PARAMETER								
	RPMFeedingDOC								
No.	BU.....			BU.....-R1			BU.....-R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1									
2									
3									

Tabel 3. 6 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian 1 Mesin

3. Perhitungan dan Analisa, Surface Raugness Tester, mengukur nilai kekasaran benda kerja dengan akurasi yang diperlukan. Setelah pengukuran, data tersebut dapat dimasukkan ke dalam Microsoft Excel untuk

perhitungan lebih lanjut. Misalnya, Anda dapat menghitung nilai rata-rata kekasaran permukaan.

No.	BU 1 RPM 850	BU 2 RPM 900	BU 3 RPM 950	BU 4 RPM 950	BU 5 RPM 850	BU 6 RPM 900	BU 7 RPM 950	BU 8 RPM 950	BU 9 RPM 950
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Tabel 3. 7 Hasil Pengambilan Data Rata-rata Kekasaran Pengujian Mesin

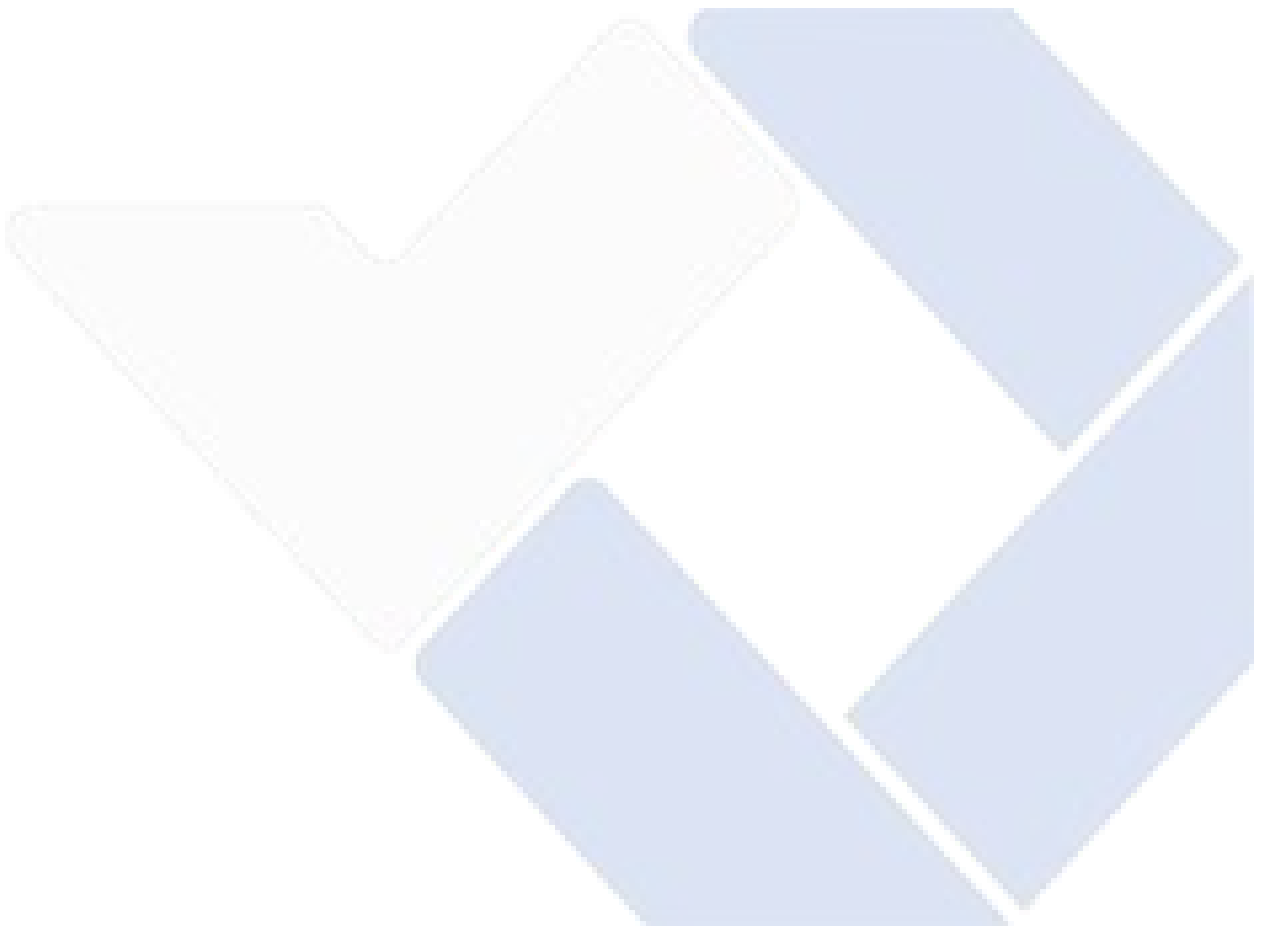
- Presentasi Data, Hasil analisis dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau sesuai dengan kebutuhan penelitian. Misalnya, data diplot ke grafik polar dapat digunakan untuk menunjukkan distribusi nilai kebulatan, sementara grafik garis dapat menunjukkan perubahan nilai kebulatan dari waktu ke waktu atau dari satu percobaan ke percobaan lainnya.
- Setelah data disajikan penting untuk memberikan interpretasi yang memadai terhadap hasil analisa, Apakah nilai kekasaran benda kerja berada dalam batas toleransi yang ditetapkan.

Penggunaan metode eksperimental yang disebutkan dan alat-alat seperti jangka sorong presisi dan Microsoft Excel akan membantu memastikan bahwa analisis data kebulatan benda kerja dilakukan dengan akurat dan reliabel. Pastikan untuk mencatat semua langkah-langkah yang diambil dan menyimpan data mentah serta hasil analisa untuk referensi dan verifikasi di masa depan.

3.11. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan pada penelitian ini didapatkan dari hasil data penelitian yang merupakan jawaban dari tujuan yang telah ditetapkan.

Saran merupakan masukan dari peneliti agar peneliti selanjutnya tidak mengulang kesalahan yang sama.



BAB IV

PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas informasi yang diperoleh selama penelitian. Untuk mendapatkan data, kekasaran permukaan benda kerja hasil pembubutan selama proses pemesinan akhir (finishing) diperiksa menggunakan alat ukur kekasaran permukaan, surfcoorder surface roughness tester. Berikut adalah temuan penelitian:

4.1. Proses Pengambilan Data

Pada tahap ini terdapat beberapa proses yang harus dilakukan secara berurutan. Langkah pertama studi literatur berupa indentifikasi masalah pada mesin bubut bemato series 44378 BU 27 dan BU 30, untuk dilakukan studi eksperimen. Kemudian dilakukan proses pemesinan dengan parameter RPM 850, RPM 900, RPM 950 dengan depth of cut 2 mm, 1,5 mm dan 1 mm. Proses ini menghasilkan total 9 spesimen dengan variasi memiliki 3 kali replikasi. Langkah selanjutnya pengujian permukaan untuk mengetahui kekasaran permukaan benda kerja.

Baja ST 41 merupakan salah satu dari golongan baja karbon rendah dimana baja ini memiliki kombinasi sifat mekanik yang baik seperti : kekerasan, keuletan, dan ketangguhan yang baik. Baja karbon rendah sering digunakan untuk bagian-bagian mesin seperti: gear, rantai, skrup dan poros, dan lain-lain. Bahan uji yang digunakan adalah baja ST-41 pada penelitian ini, dengan dimensi diameter Ø30 mm dan panjang 110 mm. Bentuk dan dimensi material uji di tunjukan pada gambar 11 berikut:



Gambar 4. 1 Material Uji Baja ST 41

4.2. Data Hasil Permesinan Dan Uji Kekasaran

Hasil permesinan berupa benda kerja ST41 yang berukuran panjang 110 mm dengan diameter 30 mm, yang selanjutnya dilakukan permesinan sepanjang 90 mm. Berikut ini adalah benda kerja hasil dari proses finishing sesuai masing-masing parameter kecepatan potong yang telah dilakukan.

MESIN 27									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
	BU 1			BU 1 - R1			BU 1 - R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3				1	2	3
1	2,895	3,443	3,679	3,028	3,355	2,834	4,659	4,28	5,114
2	4,354	4,149	4,475	3,058	3,298	2,791	4,688	4,252	5,098
3	3,847	4,083	4,412	3,1	3,341	2,871	4,622	4,26	5,102

Tabel 4. 1 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 1 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
	BU 2			BU 2 - R1			BU 2 - R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3,271	2,67	2,354	2,56	2,895	2,334	4,129	3,552	3,683
2	3,341	2,529	2,36	2,331	3,369	2,684	3,914	4,157	3,683
3	3,286	2,64	2,307	2,155	2,156	2,558	3,891	3,505	4,136

Tabel 4. 2 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 2 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
	BU 3			BU 3 - R1			BU 3 - R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3,282	3,122	2,76	4,285	3,062	2,996	2,523	2,491	2,701
2	3,19	3,097	2,698	4,463	3,901	2,997	2,498	2,501	2,691
3	3,254	3,176	2,789	3,86	3,611	3,104	2,45	2,521	2,692

Tabel 4. 3 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 3 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
	BU 4			BU 4 - R1			BU 4 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,801	0,868	1,232	5,337	5,255	4,856	2,432	2,411	2,689
2	1,281	1,203	1	5,348	5,288	4,986	2,478	2,561	2,671
3	1,172	1,379	1,077	5,401	5,271	4,821	2,498	2,521	2,656

Tabel 4. 4 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 4 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
	BU 5			BU 5 – R1			BU 5 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,342	1,457	1,39	5,611	4,951	5,535	4,155	4,394	4,828
2	1,289	1,398	1,299	5,771	5,161	4,625	4,2	4,307	4,901
3	1,365	1,345	1,323	4,455	5,474	4,835	4,167	4,374	4,867

Tabel 4. 5 Hasil Pengambilan Data Kekasaran Pengujian BU 5 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
	BU 6			BU 6 – R1			BU 6 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2,432	2,456	2,398	5,122	5,243	4,776	5,268	5,621	5,777
2	2,367	2,432	2,378	5,115	5,189	4,566	5,271	5,648	5,699
3	2,408	2,399	2,367	4,98	4,978	4,455	5,304	5,614	5,704

Tabel 4. 6 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 6 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 feeding 0,080 DOC 1 mm								
	BU 7			BU 7 – R1			BU 7 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4,566	4,66	4,116	3,5	4,091	3,675	3,559	4,728	4,425
2	4,542	4,621	4,098	3,467	4,023	3,591	3,601	4,737	4,419
3	4,557	4,598	4,128	3,537	4,1	3,599	3,687	4,701	4,421

Tabel 4. 7 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 7 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
	BU 8			BU 8 – R1			BU 8 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4,63	4,479	4,479	4,337	4,255	3,655	4,881	4,894	3,7
2	5,034	4,291	4,682	4,321	4,243	3,876	4,522	5,442	4,471
3	4,834	4,61	4,416	4,289	4,228	3,765	4,782	5,621	4,3

Tabel 4. 8 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 8 Mesin 27

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
	BU 9			BU 9 – R1			BU 9 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4,054	4,35	4,122	5,312	4,836	5,859	3,759	3,731	3,009
2	4,092	4,027	4,523	6,18	4,235	5,411	3,769	3,678	2,971
3	4,457	4,445	4,804	4,432	5,262	6,649	3,697	3,741	3,098

Tabel 4. 9 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 9 Mesin 27

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
	BU 1			BU 1 – R1			BU 1 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,039	1,056	0,93	1,13	0,733	1,097	1,287	1,479	2,361
2	1,041	1,076	0,915	1,121	0,739	1,047	1,278	1,421	2,389
3	1,071	1,087	0,919	1,167	0,811	1,094	1,197	1,453	2,371

Tabel 4. 10 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 1 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
	BU 2			BU 2 – R1			BU 2 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,783	0,783	0,713	1,245	0,952	0,823	1,287	1,479	2,361
2	0,801	0,791	0,731	1,156	0,971	0,901	1,278	1,421	2,389
3	0,793	0,789	0,731	1,247	0,898	0,901	1,197	1,453	2,371

Tabel 4. 11 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 2 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
	BU 3			BU 3 – R1			BU 3 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,96	0,845	0,644	0,945	0,862	1,119	1,098	0,909	0,814
2	0,896	0,851	0,698	0,912	0,842	1,101	0,971	0,898	0,821
3	0,904	0,823	0,649	0,978	0,874	1,211	0,987	0,894	0,832

Tabel 4. 12 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 3 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 4			BU 4 – R1			BU 4 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,057	0,697	0,957	2,789	2,347	3,17	2,208	1,678	0,932
2	0,961	0,71	0,919	2,88	2,218	3,152	2,197	1,57	1,098
3	1,002	0,683	0,918	2,751	2,298	2,995	2,221	1,596	0,987

Tabel 4. 13 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 4 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 5			BU 5 – R1			BU 5 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,987	1,007	0,975	1,214	0,945	1,055	1,4	0,623	0,948
2	0,968	1,011	0,975	1,199	0,891	1,077	1,378	0,691	0,871
3	0,941	1,102	0,973	1,231	0,941	1,1	1,391	0,701	0,891

Tabel 4. 14 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 5 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BK6			BU 6 - R1			BU 6 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,149	0,942	0,814	2,121	1,461	1,446	1,307	1,006	2,321
2	1,819	0,972	0,873	2,171	1,459	1,437	1,246	1,079	2,291
3	1,159	0,879	0,759	2,109	1,453	1,442	1,278	0,997	2,378

Tabel 4. 15 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 6 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
	BU 7			BU 7 – R1			BU 7 - R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,99	1,934	2,617	2,614	3,045	2,859	2,847	2,709	2,485
2	1,978	1,927	2,579	2,817	3,121	2,938	2,871	2,891	2,397
3	1,941	1,971	2,648	2,658	3,01	2,871	2,901	2,831	2,475

Tabel 4. 16 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 7 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
	BU 8			BU 8 – R1			BU 8 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2,033	1,958	2,032	3,857	2,052	1,905	3,674	3,047	3,586
2	2,103	1,921	2,043	3,761	2,071	1,889	3,655	3,027	3,607
3	2,047	1,934	2,57	3,891	1,981	1,91	3,593	3,011	3,579

Tabel 4. 17 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 8 Mesin 30

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC1 mm								
	BU 9			BU 9 – R1			BU 9 – R2		
No.	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,938	0,895	1,15	2,307	1,223	1,264	1,851	1,25	1,517
2	0,95	0,871	1,098	2,297	1,301	1,271	1,871	1,212	1,539
3	0,971	0,939	1,083	2,309	1,254	1,201	1,891	1,271	1,491

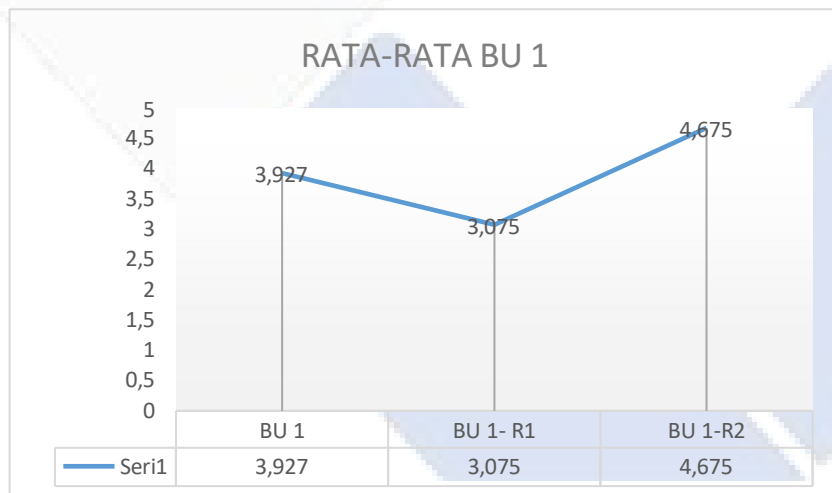
Tabel 4. 18 Hasil Pegambilan Data Kekasaran Pengujian BU 9 Mesin 30

4.3. Analisa Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan

Berdasarkan data hasil pengukuran kekasaran permukaan menggunakan alat ukur *surface roughness Tester* pada benda kerja ST41 dari hasil pembubutan pada proses permesinan akhir (finishing) maka didapatkan data sebagai berikut mesin BU 27 dan BU 30 dapat dilihat pada tabel dibawah ini

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
No.	BU 1			BU 1 – R1			BU 1 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3				1	2	3
1	2,895	3,443	3,679	3,028	3,355	2,834	4,659	4,28	5,114
2	4,354	4,149	4,475	3,058	3,298	2,791	4,688	4,252	5,098
3	3,847	4,083	4,412	3,1	3,341	2,871	4,622	4,26	5,102
Rata-rata	3,699	3,892	4,189	3,062	3,331	2,832	4,656	4,264	5,105
Rata-rata	3,927			3,075			4,675		
Rata-rata	3,892								

Tabel 4. 19 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 1 Mesin 2

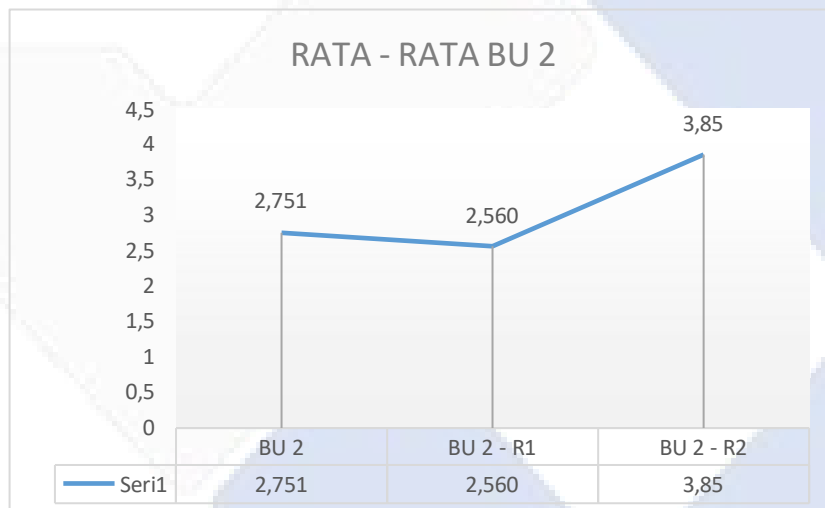


Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata BU 1 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 3,892 μm

MESIN 27									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
No.	BK2			R1			R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3,271	2,67	2,354	2,56	2,895	2,334	4,129	3,552	3,683
2	3,341	2,529	2,36	2,331	3,369	2,684	3,914	4,157	3,683
3	3,286	2,64	2,307	2,155	2,156	2,558	3,891	3,505	4,136
Rata-rata	3,299	2,613	2,34	2,349	2,807	2,525	3,978	3,738	3,834
Rata-rata	2,751			2,560			3,85		
Rata-rata	3,054								

Tabel 4. 20 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 2 Mesin 27

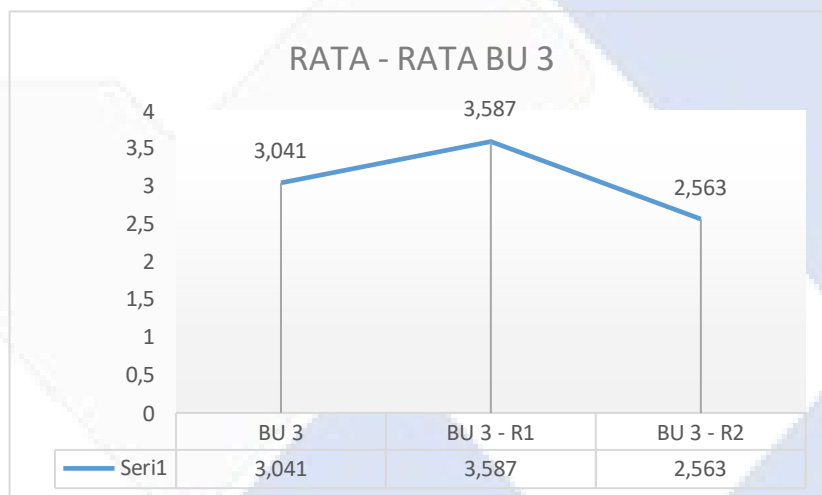


Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata BU 2 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 3,054 μm

MESIN 27									
Ttitk 120°	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
No.	BU 3			BU 3 – R1			BU 3 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	3,282	3,122	2,76	4,285	3,062	2,996	2,523	2,491	2,701
2	3,19	3,097	2,698	4,463	3,901	2,997	2,498	2,501	2,691
3	3,254	3,176	2,789	3,86	3,611	3,104	2,45	2,521	2,692
Rata-rata	3,242	3,132	2,749	4,203	3,525	3,032	2,49	2,504	2,695
Rata-rata	3,041			3,587			2,563		
Rata-rata	3,064								

Tabel 4. 21 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 3 Mesin 27

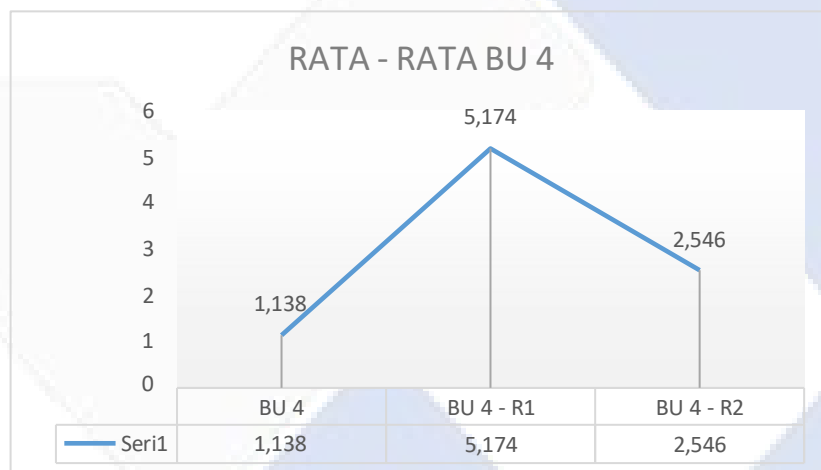


Gambar 4. 4 Grafik Rata-rata BU 3 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 3,064 μm

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 4			BU 4 – R1			BU – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,801	0,868	1,232	5,337	5,255	4,856	2,432	2,411	2,689
2	1,281	1,203	1	5,348	5,288	4,986	2,478	2,561	2,671
3	1,172	1,379	1,077	5,401	5,271	4,821	2,498	2,521	2,656
Rata-rata	1,085	1,15	1,178	5,362	5,271	4,888	2,469	2,498	2,672
Rata-rata	1,138			5,174			2,546		
Rata-rata	2,953								

Tabel 4. 22 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 4 Mesin 27

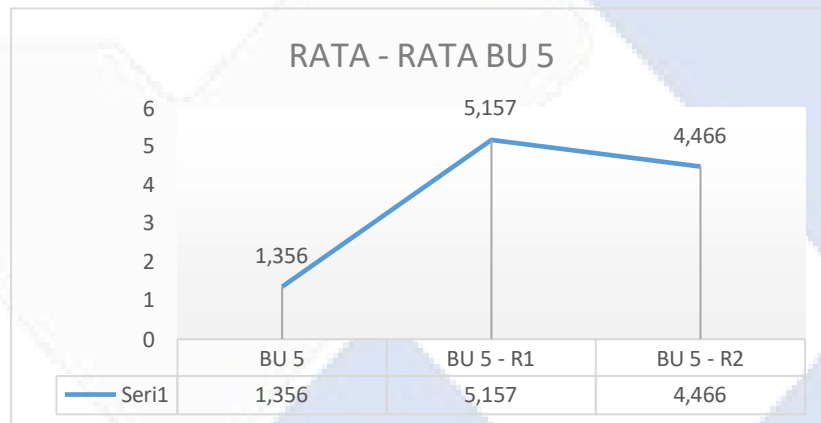


Gambar 4. 5 Grafik Rata-rata BU 4 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 2,953 μm

MESIN 27									
Ttitk 120°	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 5			BU 5 - R1			BU 5 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,342	1,457	1,39	5,611	4,951	5,535	4,155	4,394	4,828
2	1,289	1,398	1,299	5,771	5,161	4,625	4,2	4,307	4,901
3	1,365	1,345	1,323	4,455	5,474	4,835	4,167	4,374	4,867
Rata-rata	1,332	1,4	1,337	5,279	5,195	4,998	4,174	4,358	4,865
Rata-rata	1,356			5,157			4,466		
Rata-rata	3,660								

Tabel 4. 23 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 5 Mesin 27

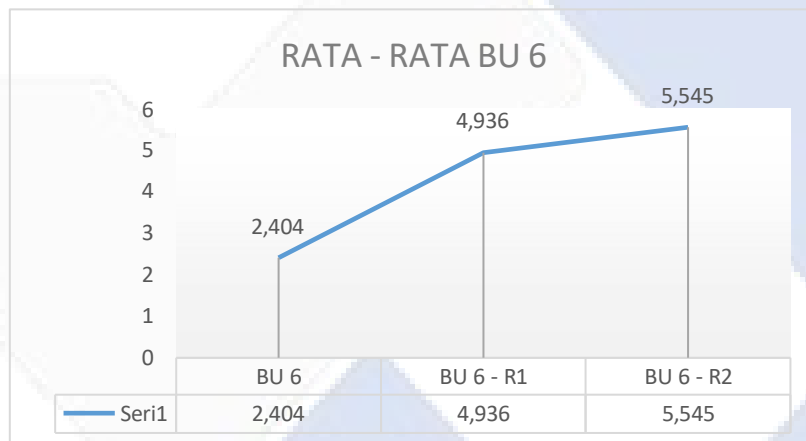


Gambar 4. 6 Grafik Rata-rata BU 5 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 3,660 μm

MESIN 27									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 6			BU 6 – R1			BU 6 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2,432	2,456	2,398	5,122	5,243	4,776	5,268	5,621	5,777
2	2,367	2,432	2,378	5,115	5,189	4,566	5,271	5,648	5,699
3	2,408	2,399	2,367	4,98	4,978	4,455	5,304	5,614	5,704
Rata-rata	2,402	2,429	2,381	5,072	5,137	4,599	5,281	5,628	5,727
Rata-rata	2,404			4,936			5,545		
Rata-rata	4,295								

Tabel 4. 24 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 6 Mesin 27

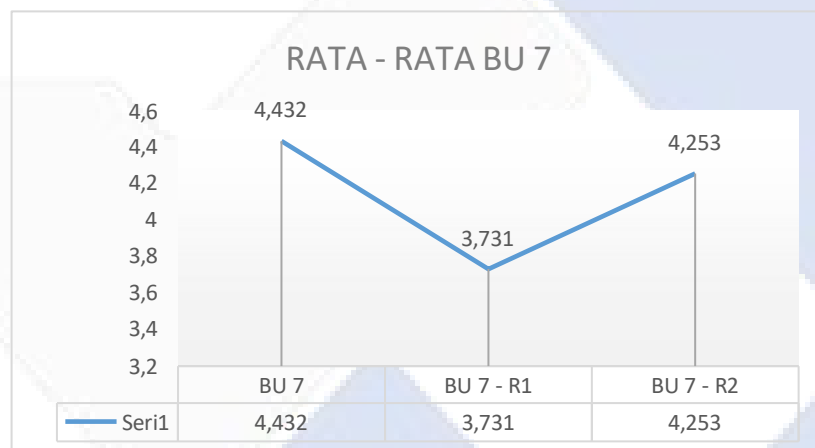


Gambar 4. 7 Grafik Rata-rata BU 6 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 4.295 μm

MESIN 27									
Ttitk 120°	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
No.	BU 7			BU 7 – R1			BU 7 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4,566	4,66	4,116	3,5	4,091	3,675	3,559	4,728	4,425
2	4,542	4,621	4,098	3,467	4,023	3,591	3,601	4,737	4,419
3	4,557	4,598	4,128	3,537	4,1	3,599	3,687	4,701	4,421
Rata-rata	4,555	4,626	4,114	3,501	4,071	3,622	3,616	4,722	4,422
Rata-rata	4,432			3,731			4,253		
Rata-rata	4,139								

Tabel 4. 25 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 7 Mesin 27

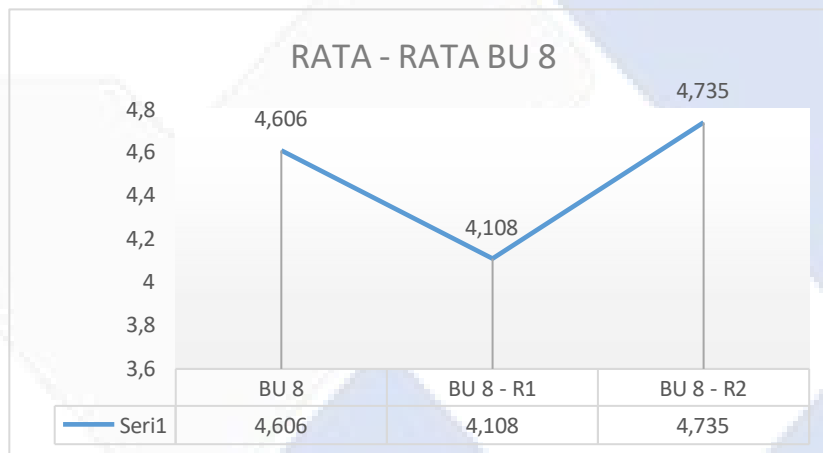


Gambar 4. 8 Grafik Rata-rata BU 7 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 4.139 μm

MESIN 27									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
No.	BU 8			BU 8 – R1			BU 8 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4,63	4,479	4,479	4,337	4,255	3,655	4,881	4,894	3,7
2	5,034	4,291	4,682	4,321	4,243	3,876	4,522	5,442	4,471
3	4,834	4,61	4,416	4,289	4,228	3,765	4,782	5,621	4,3
Rata-rata	4,833	4,46	4,526	4,316	4,242	3,765	4,728	5,319	4,157
Rata-rata	4,606			4,108			4,735		
Rata-rata	4,483								

Tabel 4. 26 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 8 Mesin 27

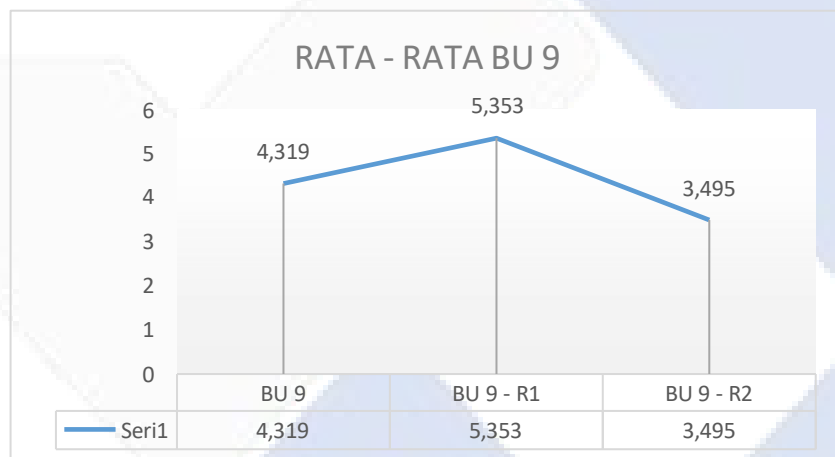


Gambar 4. 9 Grafik Rata-rata BU 8 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 4.483 μm .

MESIN 27									
Ttitk 120°	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
No.	BU 9			BU 9 – R1			BU 9 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4,054	4,35	4,122	5,312	4,836	5,859	3,759	3,731	3,009
2	4,092	4,027	4,523	6,18	4,235	5,411	3,769	3,678	2,971
3	4,457	4,445	4,804	4,432	5,262	6,649	3,697	3,741	3,098
Rata-rata	4,201	4,274	4,483	5,308	4,778	5,973	3,742	3,717	3,026
Rata-rata	4,319			5,353			3,495		
Rata-rata	4,389								

Tabel 4. 27 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 9 Mesin 2

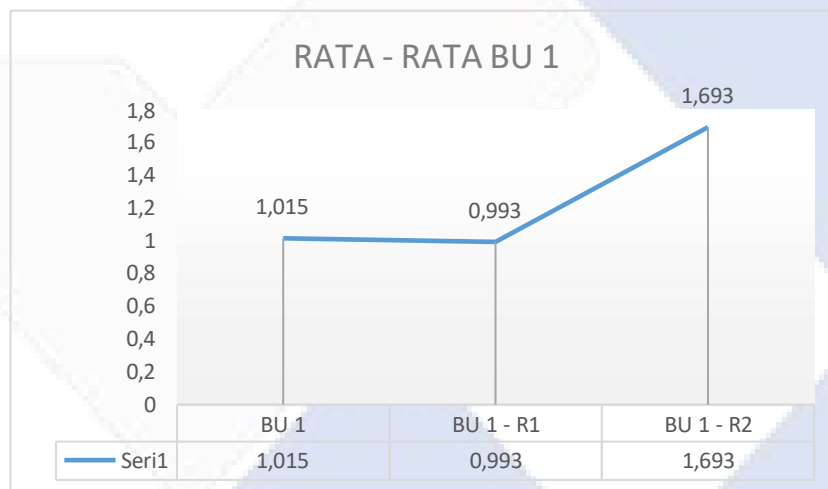


Gambar 4. 10 Grafik Rata-rata BU 9 Mesin 27

Uji Kekasaran Mesin 27 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 4.389 μm

MESIN 30									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
No.	BU 1			BU 1 – R1			BU 2 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,039	1,056	0,93	1,13	0,733	1,097	1,287	1,479	2,361
2	1,041	1,076	0,915	1,121	0,739	1,047	1,278	1,421	2,389
3	1,071	1,087	0,919	1,167	0,811	1,094	1,197	1,453	2,371
Rata-rata	1,050	1,073	0,921	1,139	0,761	1,079	1,254	1,451	2,374
Rata-rata	1,015			0,993			1,693		
Rata-rata	1,234								

Tabel 4. 28 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 1 Mesin 30

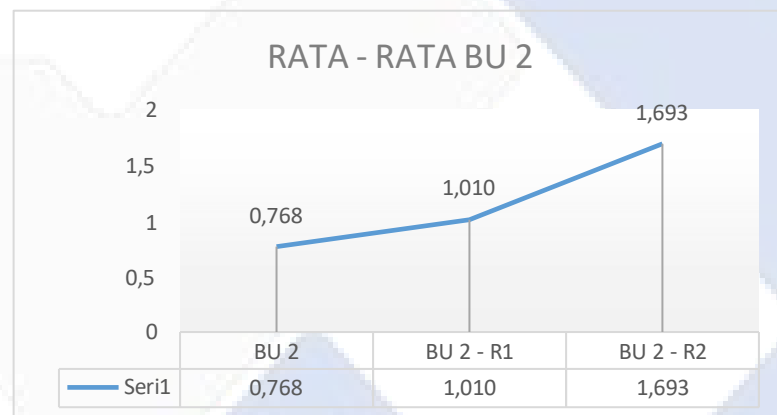


Gambar 4. 11 Grafik Rata-rata BU 1 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 1,234 μm .

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
No.	BU 2			BU 2 – R1			BU 2 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,783	0,783	0,713	1,245	0,952	0,823	1,287	1,479	2,361
2	0,801	0,791	0,731	1,156	0,971	0,901	1,278	1,421	2,389
3	0,793	0,789	0,731	1,247	0,898	0,901	1,197	1,453	2,371
Rata-rata	0,792	0,788	0,725	1,216	0,940	0,875	1,254	1,451	2,374
Rata-rata	0,768			1,010			1,693		
Rata-rata	1,157								

Tabel 4. 29 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 2 Mesin 30

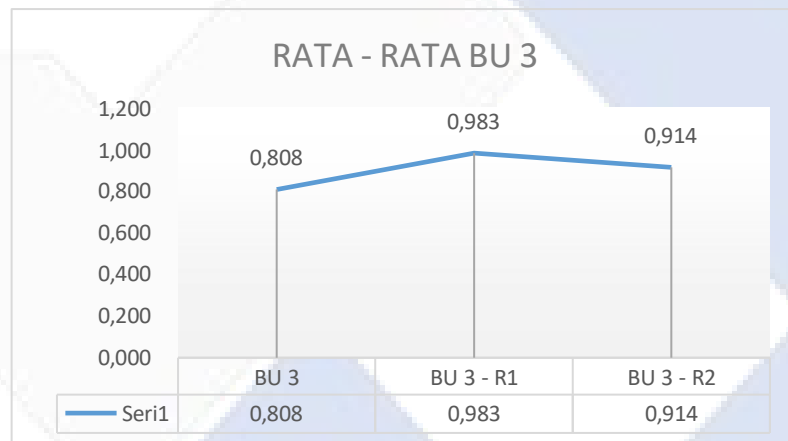


Gambar 4. 12 Grafik Rata-rata BU 2 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 1,157 μm

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 2 mm								
No.	BU 3			BU 3 – R1			BU 3 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,96	0,845	0,644	0,945	0,862	1,119	1,098	0,909	0,814
2	0,896	0,851	0,698	0,912	0,842	1,101	0,971	0,898	0,821
3	0,904	0,823	0,649	0,978	0,874	1,211	0,987	0,894	0,832
Rata-rata	0,920	0,840	0,664	0,945	0,859	1,144	1,019	0,900	0,822
Rata-rata	0,808			0,983			0,914		
Rata-rata	0,901								

Tabel 4. 30 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 3 Mesin 30

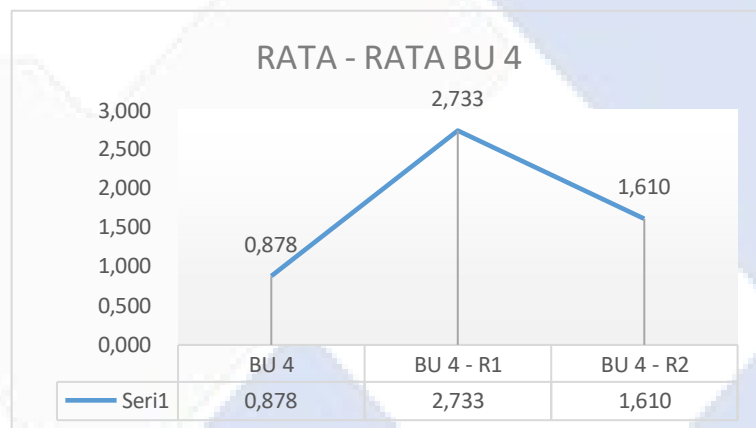


Gambar 4. 13 Grafik Rata-rata BU 3 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 0,901 μm

MESIN 30									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 4			BU 4 – R1			BU 4 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,057	0,697	0,957	2,789	2,347	3,17	2,208	1,678	0,932
2	0,961	0,71	0,919	2,88	2,218	3,152	2,197	1,57	1,098
3	1,002	0,683	0,918	2,751	2,298	2,995	2,221	1,596	0,987
Rata-rata	1,007	0,697	0,931	2,807	2,288	3,106	2,209	1,615	1,006
Rata-rata	0,878			2,733			1,610		
Rata-rata	1,740								

Tabel 4. 31 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 4 Mesin 30

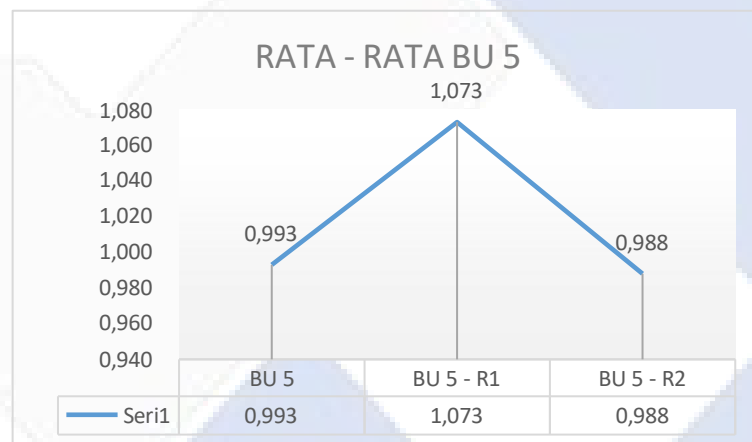


Gambar 4. 14 Grafik Rata-rata BU 4 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 1,740 μm

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 5			BU 5 – R1			BU 5 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,987	1,007	0,975	1,214	0,945	1,055	1,4	0,623	0,948
2	0,968	1,011	0,975	1,199	0,891	1,077	1,378	0,691	0,871
3	0,941	1,102	0,973	1,231	0,941	1,1	1,391	0,701	0,891
Rata-rata	0,965	1,040	0,974	1,215	0,926	1,077	1,390	0,672	0,903
Rata-rata	0,993			1,073			0,988		
Rata-rata	1,018								

Tabel 4. 32 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 5 Mesin 30

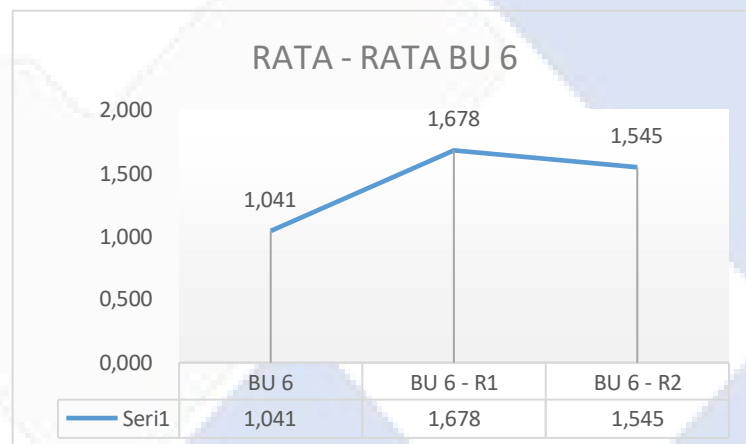


Gambar 4. 15 Grafik Rata-rata BU 5 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 1,018 μm .

MESIN 30									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1,5 mm								
No.	BU 6			BU 6 – R1			BU 6 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,149	0,942	0,814	2,121	1,461	1,446	1,307	1,006	2,321
2	1,819	0,972	0,873	2,171	1,459	1,437	1,246	1,079	2,291
3	1,159	0,879	0,759	2,109	1,453	1,442	1,278	0,997	2,378
Rata-rata	1,376	0,931	0,815	2,134	1,458	1,442	1,277	1,027	2,330
Rata-rata	1,041			1,678			1,545		
Rata-rata	1,421								

Tabel 4. 33 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 6 Mesin 30

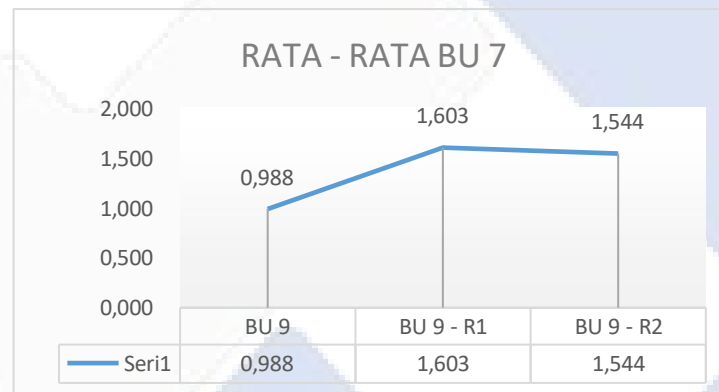


Gambar 4. 16 Grafik Rata-rata BU 6 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 1,421 μ m.

MESIN 30									
Titik 120°	PARAMETER								
	RPM 850 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
No.	BU 7			BU 7 – R1			BU 7 -R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1,99	1,934	2,617	2,614	3,045	2,859	2,847	2,709	2,485
2	1,978	1,927	2,579	2,817	3,121	2,938	2,871	2,891	2,397
3	1,941	1,971	2,648	2,658	3,01	2,871	2,901	2,831	2,475
Rata-rata	1,970	1,944	2,615	2,696	3,059	2,889	2,873	2,810	2,452
Rata-rata	2,176			2,881			2,712		
Rata-rata	2,590								

Tabel 4. 34 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 7 Mesin 30

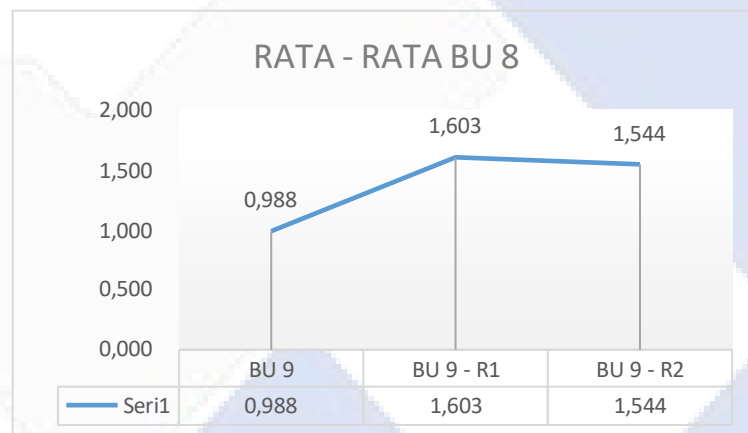


Gambar 4. 17 Grafik Rata-rata BU 7 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 2,590 μm .

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 900 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
No.	BU 8			BU 8 – R1			BU 8 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2,033	1,958	2,032	3,857	2,052	1,905	3,674	3,047	3,586
2	2,103	1,921	2,043	3,761	2,071	1,889	3,655	3,027	3,607
3	2,047	1,934	2,57	3,891	1,981	1,91	3,593	3,011	3,579
Rata-rata	2,061	1,938	2,215	3,836	2,035	1,901	3,641	3,028	3,591
Rata-rata	2,071			2,591			3,420		
Rata-rata	2,694								

Tabel 4. 35 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 8 Mesin 30

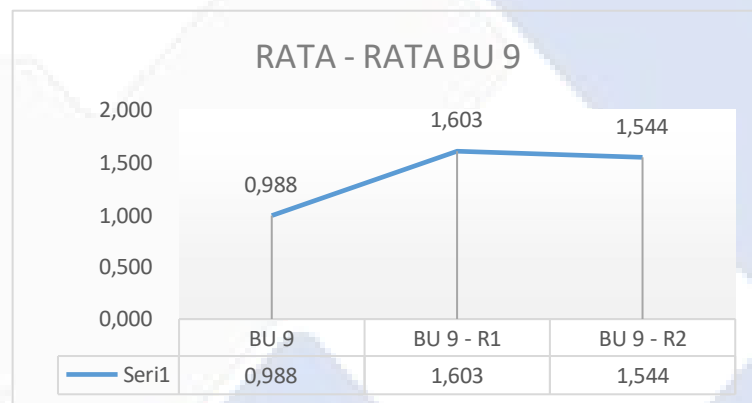


Gambar 4. 18 Grafik Rata-rata BU 8 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 2,694 μm .

MESIN 30									
Titik 120 °	PARAMETER								
	RPM 950 Feeding 0,080 DOC 1 mm								
No.	BU 9			BU 9 – R1			BU 9 – R2		
	Posisi			Posisi			POSISI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0,938	0,895	1,15	2,307	1,223	1,264	1,851	1,25	1,517
2	0,95	0,871	1,098	2,297	1,301	1,271	1,871	1,212	1,539
3	0,971	0,939	1,083	2,309	1,254	1,201	1,891	1,271	1,491
Rata-rata	0,953	0,902	1,110	2,304	1,259	1,245	1,871	1,244	1,516
Rata-rata	0,988			1,603			1,544		
Rata-rata	1,378								

Tabel 4. 36 Hasil Rata-rata Uji Kekasaran BU 9 Mesin 30

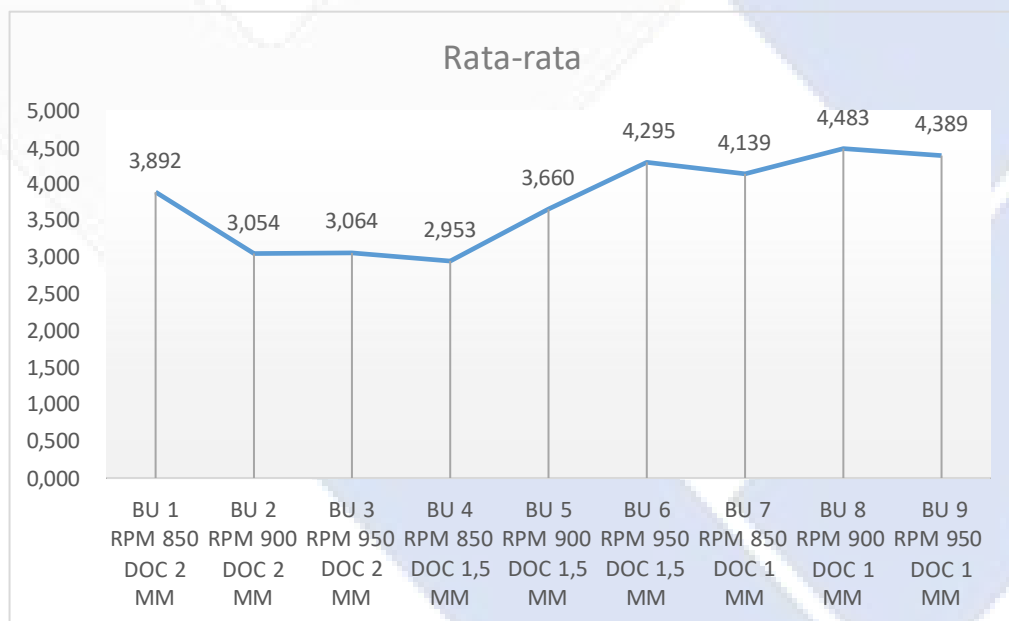


Gambar 4. 19 Grafik Rata-rata BU 9 Mesin 30

Uji Kekasaran Mesin 30 dengan parameter diatas menghasilkan rata-rata akhir kekasaran dengan nilai 1,378 μm .

No	RPM	DOC	Rata-rata
BU 1	850	2 mm	3,892
BU 2	850	2 mm	3,054
BU 3	850	2 mm	3,064
BU 4	900	1,5 mm	2,953
BU 5	900	1,5 mm	3,660
BU 6	900	1,5 mm	4,295
BU 7	950	1 mm	4,139
BU 8	950	1 mm	4,483
BU 9	950	1 mm	4,389
Rata-rata			3,770

Tabel 4. 37 Analisa Akhir Mesin 27 dari RPM 850, RPM 900 dan RPM 950



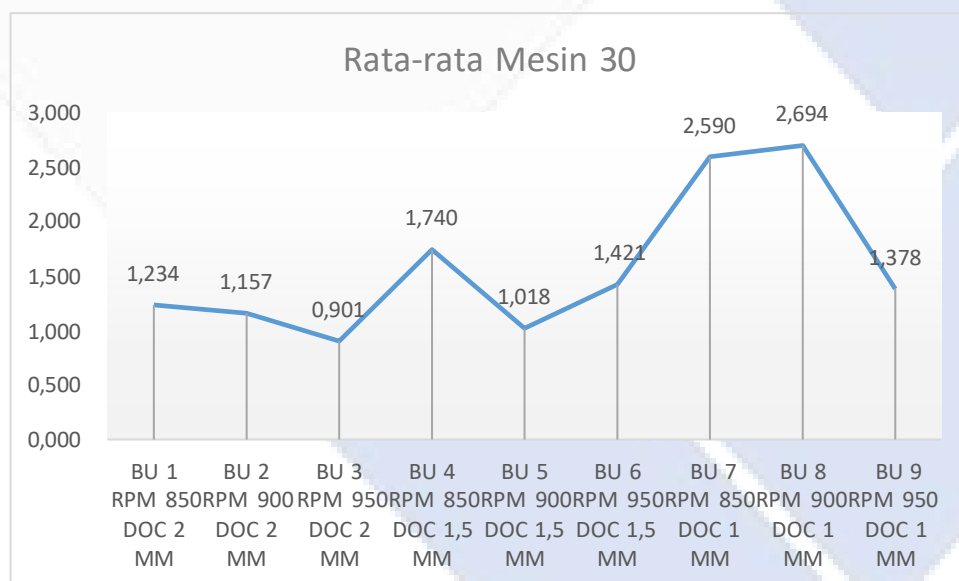
Gambar 4. 20 Grafik Rata-rata Uji Kekasaran Permukaan Mesin 27

Berdasarkan grafik uji kekasaran permukaan mesin 27 dapat dilihat nilai kekasaran terendah 2,953 μm dan nilai tertinggi 4, 483 μm hal ini bisa dilihat pada tabel 2.3 tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaannya pada mesin 27 masuk kedalam selang N5-N12 dan harga Ra 0,4 - 50.0 dengan tingkat proses pengerjaan Face and cylindrical turning, milling and reaming, maka secara performa mesin 27 dengan nilai rata-rata 3,770 μm berdasarkan table 2.2 masuk

kedalam kelas tingkat kekasaran N8 dengan nilai toleransi 2,4 – 4,8 menghasilkan benda kerja silinder lebih Kasar.

No	RPM	Dept of cut	Rata-rata
BU 1	850	2 mm	1,234
BU 2	850	2 mm	1,157
BU 3	850	2 mm	0,901
BU 4	900	1,5 mm	1,740
BU 5	900	1,5 mm	1,018
BU 6	900	1,5 mm	1,421
BU 7	950	1 mm	2,590
BU 8	950	1 mm	2,694
BU 9	950	1 mm	1,378
Rata-rata			1,570

Tabel 4. 38 Analisa Akhir Mesin 30 Dari RPM 850, RPM 900 dan RPM 950



Gambar 4. 21 Grafik Rata-rata Uji Kekasaran Permukaan Mesin 30

Berdasarkan grafik uji kekasaran permukaan mesin 30 dapat dilihat nilai kekasaran terendah 0,901 μm dan nilai tertinggi 2,694 μm hal ini bisa dilihat pada tabel 2.3 tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaannya pada mesin 30 masuk kedalam selang N5-N12 dan harga Ra 0,4 - 50.0 dengan tingkat proses pengerjaan Face and cylindrical turning, milling and reaming, maka secara

performa mesin 30 dengan nilai rata-rata 1,570 μm berdasarkan table 2.2 masuk kedalam kelas tingkat kekasaran N7 dengan nilai toleransi 1,2 – 2,4 menghasilkan benda kerja silinder lebih halus.



Gambar 4. 22 Hasil BU Pada Mesin 27 Gambar 4. 23 Hasil BU Pada Mesin 30

Meskipun mengalami sama-sama penurunan performa setelah dilakukan uji coba pada kedua mesin, mesin 30 kondisinya lebih baik dari mesin 27.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada Penelitian BU 27 didapatkan hasil pengujian kekasaran permukaan dengan nilai minimal 2,953 μm dan nilai maksimal uji kekasaran permukaan 4,483 μm . Dengan hasil uji kekasaran permukaan tersebut masuk kedalam toleransi harga Ra kelas kekasaran N8 dengan toleransi 2,4 – 4, 8 .

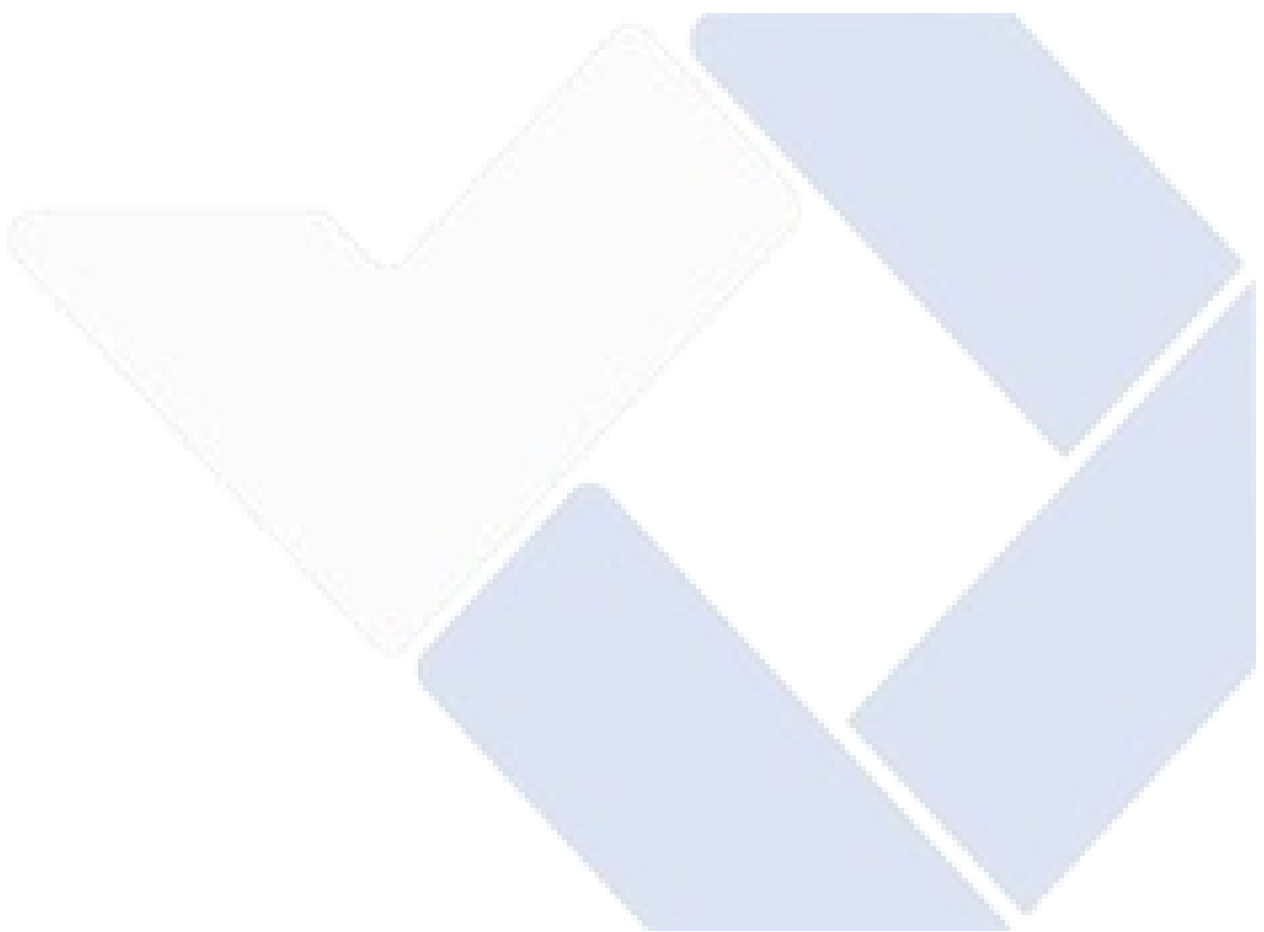
Hasil uji untuk BU 30 didapatkan hasil pengujian kekasaran permukaan dengan nilai minimal 0,901 μm dan nilai maksimal uji kekasaran permukaan 2,694 μm . Dengan hasil uji kekasaran permukaan tersebut masuk kedalam toleransi harga Ra kelas kekasaran N6 – N8 dengan toleransi 0,6 - 1,2 sampai 2,4 – 4, 8 .

Dengan hasil penelitian yang dilakukan pada mesin bubut Bemato 44378 BU 27 dan BU 30 didapatkan data-data hasil pengujian uji kekasaran permukaan sebagai berikut kekasaran permukaan mesin 27 dapat dilihat nilai kekasaran tertinggi rata-rata 4,483 μm , sedang permukaan mesin 30 dapat dilihat nilai kekasaran tertinggi 2,694 μm . Analisa penurunan performa bisa dilihat dari hasil uji kekasaran permukaan benda kerja dengan toleransi harga Ra masuk kedalam kelas kekasaran N8 dengan toleransi 2,4 – 4, 8. Dengan parameter rpm (850, 900, 950) , feeding 0,080 dan depth of cut (2 mm , 1, 5 mm dan 1 mm) yang sudah ditetapkan akan mempengaruhi proses permesinan terhadap benda kerja. Maka dapat disimpulkan mesin 30 lebih baik performanya dibandingkan dengan Mesin 27 karena terlihat jelas dari hasil tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Secara performansi kedua mesin ini masih berfungsi dengan baik.

5.2. Saran

Pada penelitian lebih lanjut disarankan untuk lebih memperhatikan dalam menentukan parameter. Penggunaan parameter yang tidak tepat akan mempengaruhi performa mesin. Untuk meningkatkan performa mesin kembali bisa

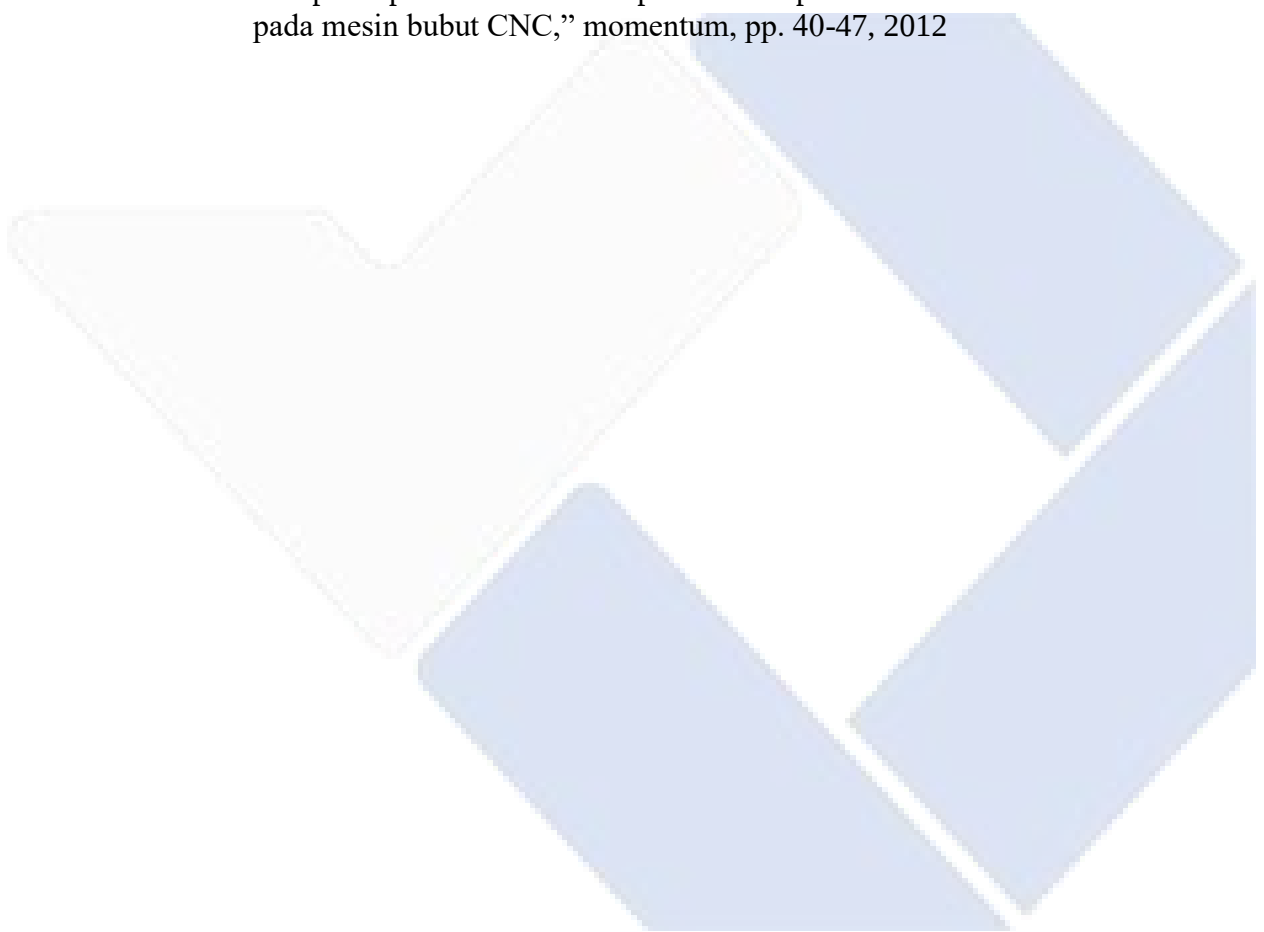
dilakukan perawatan dan pemeliharaan yang tepat. Performa mesin yang baik mempengaruhi hasil benda kerja. Sehingga proses permesinan menjadi efektif dan hasil yang diperoleh sesuai dengan kualitas yang diinginkan. Untuk lebih lanjut penelitian ini dapat dikembangkan lebih dalam mengenai proses performa mesin bubut.



DAFTAR PUSTAKA

- Cahyo, R. D. (2021, 08 02). *ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN BAJA AISI 1045 PADA PROSES PEMESINAN BUBUT CNC DENGAN METODE TAGUCHI*. Diambil kembali dari <https://snitt.polman-babel.ac.id/>: <https://snitt.polman-babel.ac.id/index.php/snitt/article/view/11>
- David, J., Mufarrih, A., & Istiqlaliyah, H. (2020, 12 18). *ANALISA PENGARUH DEPTH OF CUT DAN FEEDING TERHADAP KEBULATAN HASIL PEMBUBUTAN SILINDRIS*. Diambil kembali dari <https://proceeding.unpkediri.ac.id/>: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/495>
- Pratiwi, I. R., C. S. (2021). *ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN BAJA AISI 1045 PADA PROSES PEMESINAN BUBUT CNC DENGAN METODE TAGUCHI*. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 3.
- Santoso, K., & Suhardiman, S. (2019). *Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja Karbon Rendah Pada Proses Pembubutan*. In *Seminar Nasional Industri Dan Teknologi* (pp. 160-170), 3.
- Saputra, R., Arief, D. S., & Prayitno, A. (2015). *Pengujian Kebulatan Hasil Pembubutan Poros Aluminium Pada Lathe Machine Type LZ 350 Menggunakan Alat Ukur Roundness Tester Machine*. Diambil kembali dari <https://jnse.ejournal.unri.ac.id/>: <https://jnse.ejournal.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/7750>
- Surdia T & Saito S. 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik* PT Pradnya Paramita, Jakarta
- Rochim, T., 1993., *Proses Pemesinan ; Teori dan Teknologi*, Laboratorium Teknik Produksi, Jurusan Teknik Mesin, FTI, ITB. [2] Sanvik, Coromant., 2003, *Technical Information*
- Auly Fatkhur Hidayat, Muhamad Zainudin, Sudarmono *Nusantara Hasana Journal* (2023) 2(10) 122-126. *PERBANDINGAN HASIL PEMBUBUTAN DENGAN MENGGUNAKAN MATA PAHAT KARBIDA DAN MATA PAHAT HSS DI BENGKEL POLMUH*
- T. Rochim, *Sfesifikasi, Metrologi dan Kontrol Kualitas Geometrik*, Bandung: ITB, 2001

- K. Santoso dan Suhardiman, “Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja,” Seminar Nasional Industri dan Teknologi, Politeknik Negeri Bengkalis, p. 160, 2019.
- R. Ardianto, pengaruh kecepatan spindel, kecepatan pemakanan dan kedalaman pemakan terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja hasil permesinan bubut cnc pada baja st 40, surakarta: universitas sebelas maret, 2010.
- A. Zubaidi, I. Syafat, dan Darmanto, “Analisis pengaruh kecepatan putar dan kecepatan pemakanan terhadap kekasaran permukaan material FCD 40 pada mesin bubut CNC,” momentum, pp. 40-47, 2012





LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Farhansyah Putra
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 23 Desember 2002
Alamat : Jl. Bukit Betung Gg Aren
Telp. : 087869656535
E-mail : farhansyah424@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

TK Pembina	(2006-2008)
SD Negeri 25 Sungailiat	(2008-2015)
SMP Negeri 2 Sungailiat	(2015-2018)
SMA Negeri 1 Sungailiat	(2018-2021)
D-IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	(2021-2024)

3. Pendidikan Non-formal

Sungailiat, Juli 2024

Muhammad Farhansyah Putra

Lampiran 2
Lampiran 1. 2 Kegiatan Penelitian



