



ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP
LAJU Pengerjaan MATERIAL PADA PROSES
PEMBUBUTAN BAJA AISI 1045

Erick Wiratama¹, Zaldy Kurniawan², Masdani³

^{1,2,3} Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung, Sungailiat
erickwiratama1@gmail.com

ABSTRAK

Proses pengerjaan logam dapat diklasifikasikan secara umum menjadi 2 yaitu noncutting (tanpa penyayatan) dan cutting (penyayatan). Dunia industri manufaktur, keberhasilan suatu proses produksi sangat dipengaruhi oleh mesin-mesin produksi yang digunakan. Mesin Bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang berputar. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan potong, kecepatan pemakanan, dan kedalaman pemotongan terhadap laju pengerjaan material menggunakan pahat bubut insert CNMG 120404-TF merk iscar dan menggunakan dromus sebagai cairan pendingin. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan setting variabel-variabel guna mendapat laju pengerjaan material yang besar.. Proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional MAWItech D.O.O.B 160 x1000, serta material yang digunakan adalah AISI 1045, serta data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANAVA pada software statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh kecepatan potong terhadap laju pengerjaan material mean sebesar -4.32% dan S/N rasio sebesar -2.50% . Kedalaman pemotongan memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap laju pengerjaan material.

Kata Kunci: Bubut, Laju, Logam, Material, Potong

ABSTRACT

Metal working processes can be generally classified into 2, namely non-cutting (without cutting) and cutting (cutting). In the world of manufacturing industry, the success of a production process is greatly influenced by the production machines used. Lathes are machine tools used to cut rotating objects. The purpose of this study was to determine the effect of cutting speed, infeed speed, and cutting depth on the material processing rate using CNMG 120404-TF iscar brand lathe and using dromus as coolant. This study uses an experimental method, with variable settings in order to obtain a large material processing rate. The turning process uses a conventional MAWItech D.O.O.B 160 x1000 lathe, and the material used is AISI 1045, and the research data is analyzed using ANAVA in statistical software. The results showed that the effect of cutting speed on the mean material

processing rate was -4.32% and the S / N ratio was -2.50%. The depth of cutting has the most significant effect on the rate of material processing.

Keywords: Cut, Lathe, Metal, Material, Rate

1. PENDAHULUAN

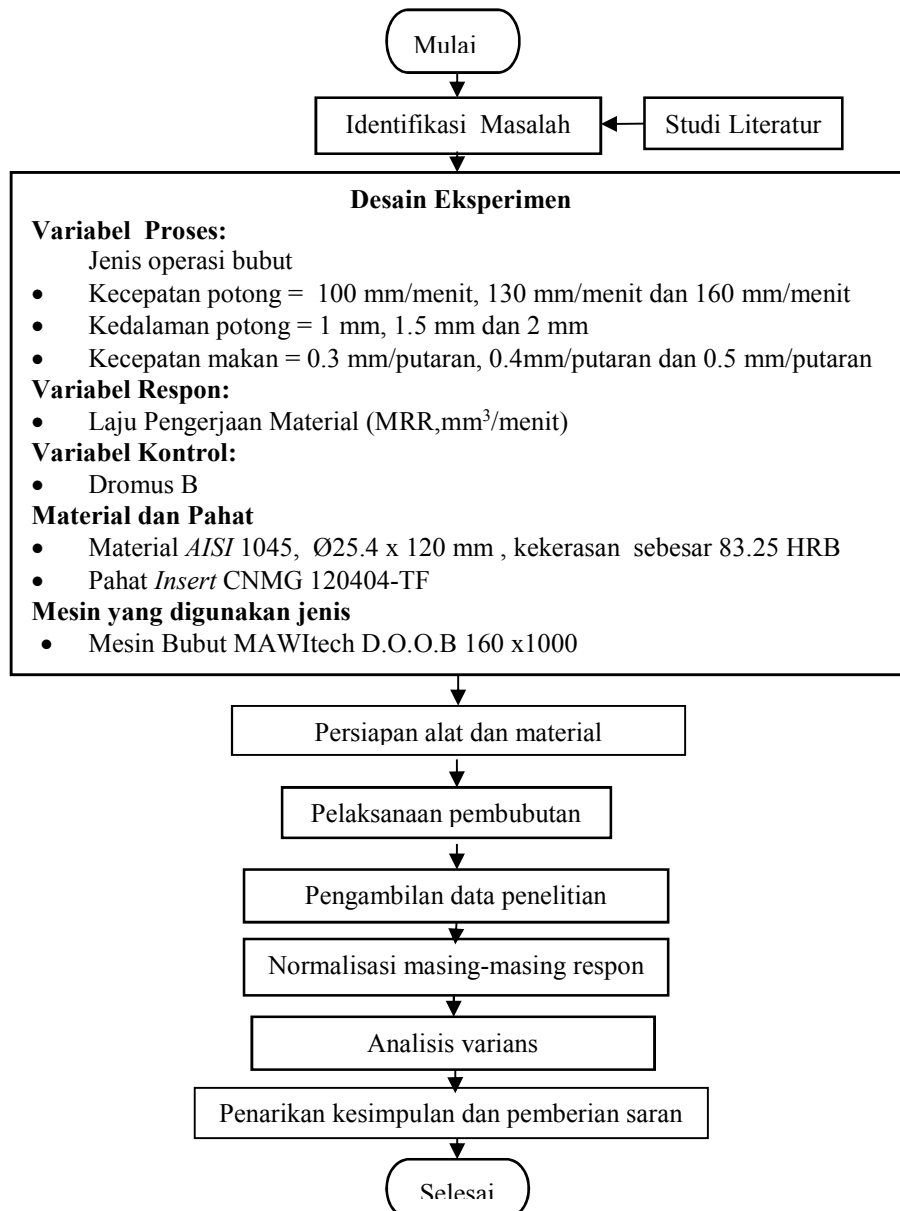
Dunia industri manufaktur, keberhasilan suatu proses produksi sangat dipengaruhi oleh mesin-mesin produksi yang digunakan. Hal ini dikarenakan di tiap bengkel mesin konstruksi dan bengkel-bengkel pengerjaan logam, mesin-mesin ini banyak digunakan dalam pembuatan atau perbaikan komponen tertentu dalam suatu produk manufaktur. Salah satu mesin perkakas yang digunakan adalah mesin bubut. Mesin Bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang berputar. Bubut merupakan suatu proses pemakanan benda kerja dengan mensayat benda kerja yang berputar. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Proses bubut (*turning*) dalam industri manufaktur merupakan salah satu proses yang digunakan dalam pemotongan logam. Lebih kurang 80% dari keseluruhan kegiatan yang ada pada operasi proses pemotongan logam menggunakan proses bubut (Azib, 2017).

Mukherjee, dkk (2014) menyimpulkan bahwa kedalaman potong memiliki pengaruh paling signifikan terhadap laju pembuangan material (*Material Removal Rate*) dan diikuti oleh kecepatan pemakanan (*feed rate*), dengan meningkatkan kedalaman potong (*depth of cut*) maka laju pembuangan material (*Material Removal Rate*) juga ikut meningkat. Vinayak, dkk (2019) menyatakan bahwa rasio S/N dan *main effect plot* untuk MRR, dapat disimpulkan optimal. Parameter pemesinan untuk memaksimalkan tingkat laju pengerjaan material, dimana kecepatan potong pada sebesar 750m/ mnt, gerak umpan 0.07 mm/mnt, dan kedalaman pemotongan 0.5 mm adalah *setting* parameter yang disarankan untuk mendapatkan MRR yang tinggi.

Dari uraian-uraian yang telah dibaca, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh kecepatan potong terhadap laju pengerjaan material pahat bubut jenis *insert* CNMG 120404-TF dan menggunakan cairan pendingin dromus B. Adapun bahan yang digunakan adalah *AISI* 1045 dengan menggunakan metode eksperimen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kecepatan potong terhadap laju pengerjaan material pahat bubut *insert* CNMG 120404-TF merk *iscar* dan untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap laju pengerjaan material pahat bubut *insert* CNMG 120404-TF merk *iscar*. Penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk memaksimalkan laju pengerjaan material bagi operator dan penelitian sejenis kedepannya. Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain Sebagai bahan referensi pada penelitian sejenisnya dalam rangka untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang laju pengerjaan material dan dapat menekan biaya produksi.

2. METODE

Pada tahapan penelitian tugas akhir ini terdapat rancangan penelitian, sehingga memudahkan peneliti bagaimana melakukan penelitian ini. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, desain penelitian atau alur proses penelitian adalah rencana dan struktur penyelidikan yang disusun sedemikian rupa sehingga peneliti dapat memperoleh jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan pada penelitiannya (Soejanto, 2009). Penelitian ini akan dilakukan di Bengkel Mekanik Polman Babel, yang dapat dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

2.1 Karakteristik Respon Optimal

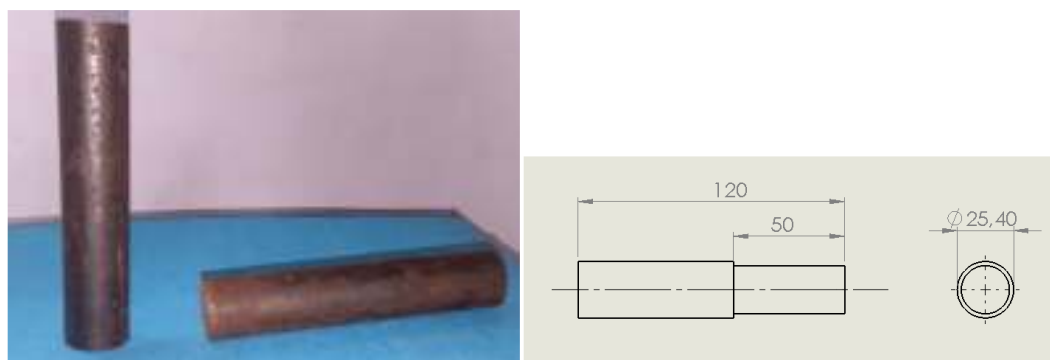
Variabel respon yang meliputi laju pengerjaan material (MRR, mm³/menit) memiliki karakteristik respon optimal. Karakteristik semakin besar semakin baik

(*Larger is better*) digunakan respon untuk laju pengerjaan material (MRR, mm³/menit), hal ini berarti bahwa nilai laju pengerjaan material (MRR, mm³/menit) maksimum adalah yang paling diinginkan.

2.3 Bahan dan Peralatan

a. Benda Kerja

Material benda kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah material baja *AISI 1045*, yang ditunjukkan pada Gambar 2. Material ini memiliki dimensi Ø25.4 x 120 mm dengan kekerasan sebesar 83.25 HRB (Aziza dan Pradani, 2017). Yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Benda kerja

b. Pahat *Insert* CNMG

Pahat yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa pahat *Insert* CNMG 120404-TF. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pahat *insert* CNMG 120404-TF

c. Mesin Bubut

Mesin bubut yang digunakan pada proses pengambilan data keausan pahat bubut adalah mesin bubut yang ada di bengkel mekanik Polman Babel. Spesifikasi mesin bubut dapat dilihat pada Tabel 1 dan gambar mesin bubut Dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 1. Spesifikasi mesin bubut

Merek	MAWitec
Type	D.O.O.B 160 x1000

Tahun Pembuatan	1995
Daya Motor	4.3 Kw
Rpm Maksimal	2000 Rpm

Sumber : *Manual book* MAWItec D.O.O.B 160x1000



Gambar 4. Mesin bubut MAWItec

c. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk menimbang benda kerja sebelum melakukan dan sesudah melakukan proses pembubutan. yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Timbangan digital

2.4. Analisis

Analisis dilakukan dengan menggunakan ANAVA dimana akan dilakukan pengumpulan data dan perhitungan serta pengujian data dengan statistik antara lain, uji normalitas, uji homogenitas, dan analisis varians pada data hasil percobaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perhitungan Rata-rata

Dari hasil perhitungan nilai rata-rata dengan menggunakan taraf interval kepercayaan pada tingkat kepercayaan 95%. Taraf interval kepercayaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan rata-rata menggunakan software dengan taraf interval kepercayaan 95%

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
---------------	--------------------------------	-----------	--------------------	----------	-------------

<i>Corrected Model</i>	289.014 ^a	6	48.169	7.180	.127
<i>Intercept</i>	4002.207	1	4002.207	596.603	.002
<i>VC</i>	.341	2	.171	.025	.975
<i>F</i>	29.969	2	14.985	2.234	.309
<i>A</i>	258.704	2	129.352	19.282	.049
<i>Error</i>	13.417	2	6.708		
<i>Total</i>	4304.638	9			
<i>Corrected Total</i>	302.431	8			

a. $R^2 = .956$ (Adjusted $R^2 = .823$)

Berdasarkan Tabel 2, Maka didapatkanlah nilai F_{tabel} yakni 4.35, sehingga nilai F_{hitung} (19.282) > F_{tabel} (5.71) = ada pengaruh terhadap laju pengerjaan material. Artinya kedalaman pemotongan memberikan pengaruh terhadap hasil laju pengerjaan material dengan persentase sebesar 81.11%, semakin besar kedalaman pemotongan maka akan semakin besar pula laju pengerjaan material yang dihasilkan.

3.2 Hasil Perhitungan Rasio S/N

Dari hasil perhitungan nilai rasio S/N dengan menggunakan taraf interval kepercayaan pada tingkat kepercayaan 95%. Taraf interval kepercayaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan rasio S/N menggunakan software dengan taraf interval kepercayaan 95%

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Corrected Model</i>	50.374 ^a	6	8.396	5.489	.162
<i>Intercept</i>	6118.942	1	6118.942	4000.660	.000
<i>VC</i>	.195	2	.097	.064	.940
<i>F</i>	5.084	2	2.542	1.662	.376
<i>A</i>	45.095	2	22.548	14.742	.064
<i>Error</i>	3.059	2	1.529		
<i>Total</i>	6172.375	9			
<i>Corrected Total</i>	53.433	8			

a. $R^2 = .943$ (Adjusted $R^2 = .771$)

Berdasarkan Tabel 3, Maka didapatkanlah nilai F_{tabel} yakni 4.35, sehingga nilai F_{hitung} (14.742) > F_{tabel} (5.71) = ada pengaruh terhadap laju pengerjaan material. Artinya kedalaman pemotongan memberikan pengaruh terhadap hasil laju pengerjaan material dengan persentase sebesar 81.54%, semakin besar kedalaman pemotongan maka akan semakin besar pula laju pengerjaan material yang dihasilkan.

3.3 Analisis

Kondisi hipotesis nol (H_0) untuk masing-masing variabel proses ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kondisi hipotesis nol respon secara serentak

Sumber Variabel	Kondisi H_0
VC	Gagal ditolak/ diterima
F	Gagal ditolak/ diterima
A	Gagal Diterima/ ditolak

Sumber: Hasil dari analisis

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa variabel-variabel kecepatan potong, dan kecepatan pemakanan tidak berpengaruh terhadap laju pengerjaan material. Sedangkan kedalaman pemakanan mempengaruhi laju pengerjaan material. Variabel-variabel proses yang memiliki kontribusi yang besar terhadap total variansi dari laju pengerjaan material adalah kedalaman pemakanan, yaitu sebesar 81.11% dan 81.54%, diikuti oleh kecepatan pemakanan yang memiliki persen kontribusi sebesar 5.47% dan 6.65%, serta kecepatan potong memiliki persen kontribusi sebesar -4.32% dan -2.50%.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian didapatkan bahwa pengaruh kecepatan potong terhadap laju pengerjaan material *mean* sebesar -4.32% dan laju pengerjaan material S/N rasio sebesar -2.50%. Kedalaman pemotongan merupakan variabel pemessinan yang paling berpengaruh terhadap laju pengerjaan material ($F_{Hitung} > F_{Tabel}$) dengan persentase *mean* sebesar 81.11% dan persentase S/N rasio sebesar 81.54%, Adapun variabel yang paling berpengaruh dari penelitian yang telah dilakukan adalah variabel kedalaman pemotongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziza Yuliana dan Yayi Febdia Pradani. 2017. *Pengaruh kadar garam dapur (NaCl) dalam media pendinginan terhadap tingkat kekerasan pada proses pengerasan baja ST-60*. Jurnal Teknologi Terapan (G-Tech). Vol.1. No.1
- Azib Fahim Barok Al. 2017. *Pengaruh variasi kecepatan potong, gerak makan, dan kedalaman potong pada mesin bubut terhadap tingkat keausan pahat HSS*. Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Mukherjeea Sayak, Anurag Kamala, dan Kaushik Kumarb.2014. *Optimization of Material Removal Rate During Turning of SAE 1020 Material in CNC Lathe using Taguchi Technique*. 12th global congress on manufaktur and management, GCMM.
- Soejanto, I. 2009. *Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Vinayak Mr. H. Salgar, Mr. Mohit M. Patil , Mr. Nitin S. More, Mr. Aditya S. Nikam, dan Ajay P. Dhawan. 2019. *Optimization of Cutting Parameters During Turning of AISI 1018 using Taguchi Method*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). e-ISSN: 2395-0056. p-ISSN: 2395-0072. Vol.6