

## PENGARUH GERAK MAKAN DAN KECEPATAN PUTARAN SPINDLE TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN ALUMINIUM PADA PROSES PEMBUBUTAN MENGGUNAKAN MESIN BUBUT KONVENSIONAL

*Dimas Abimayu<sup>1</sup>, Hendri Nurdin<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup>Universitas Negeri Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Negeri Padang, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 21 Juli 2019

Direvisi: 25 Juli 2019

Diterbitkan: 1 Agustus 2019

### KATA KUNCI

Kecepatan putaran , gerak makan, kekasaran permukaan, aluminium.

### KORESPONDEN

E-mail:

[dimasabimayu15@gmail.com](mailto:dimasabimayu15@gmail.com),

[hens2tm@ft.unp.ac.id](mailto:hens2tm@ft.unp.ac.id)

### A B S T R A K

*Didalam dunia industri permesinan khususnya pada mesin bubut yang menghasilkan produk berbentuk silindris. Seperti piston yang biasanya terbuat dari aluminium yang telah di campur dengan unsur lain yang dikenal dengan aluminium alloy, yang pada proses finisngnya menggunakan mesin bubut. Tingkat kekasaran permukaan pada pembubutan piston yang baik membuat fungsi dari komponen menjadi lebih maksimal. Tingkat kekasaran permukaan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti mesin yang digunakan, kecakapan operator, parameter pemotongan yang digunakan dan lainnya. Dalam penelitian ini mengkaji seberapa besar pengaruh dari variasi gerak makan (f) dan putaran spindle (n) pada proses pembubutan terhadap tingkat kekasaran permukaan aluminium dengan menggunakan mesin bubut emco maximat v13. Ditetapkan variasi gerak makan 0,07mm/r, 0,14mm/r, 0,28mm/r dan variasi putaran spindle 740 rpm, 900rpm, 1230 rpm. Pengukuran kekasaran permukaan menggunakan alat surface roughness tester. Dari hasil penelitian menunjukkan variasi gerak makan 0,007mm/r dan kecepatan putaran 740rpm mendapatkan tingkat kekasaran paling kecil dengan nilai Ra 1,40µm, semakin kecil kecepatan putaran spindle dan gerak makan maka semakin kecil pula kekasaran permukaan yang dihasilkan.*

### PENDAHULUAN

Proses pemesinan merupakan proses dari pembuatan suatu komponen dalam pemesinan, proses pemesinan dikelompokkan menurut jenis kombinasi dari gerak makan dan gerak potong, yaitu proses bubut, proses gurdi, proses freis, proses gerinda rata, proses gerinda silindrik, proses sekrap, proses gergaji atau parut (Taufiq rochim, 1993). Dalam proses pemesinan pembubutan , digunakan mesin perkakas yaitu mesin bubut, seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Mesin bubut

Proses pembubutan menghasilkan produk berbentuk silindris seperti piston pada mesin motor bakar. Piston biasanya terbuat dari aluminium, aluminium adalah logam *non ferro* yang banyak digunakan setelah besi, karena aluminium memiliki titik lebur yang rendah oleh karena itu aluminium yang digunakan dalam pembuatan komponen adalah aluminium yang di campur dengan unsur lain atau aluminium *alloy* (Bondan T.sofyan, 2010). Pada pembuatan piston, aluminium yang digunakan adalah aluminium paduan. Menurut Tata dan Saito,(1992) aluminium paduan memiliki permukaan yang bagus dan koefisien pemuaian yang sangat kecil, tingkat kekasaran permukaan yang tinggi, dapat mengurangi fungsi dan umur pakai suatu komponen oleh sebab itu permukaan suatu komponen juga berperan penting dalam keberhasilan suatu produk.

Faktor – faktor yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan dalam proses pembubutan adalah mesin bubut itu sebagai alay dan operator mesin tersebut. Selain itu faktor lain seperti jenis matrial pahat bubut yang digunakan, material benda kerja dan elemen – elemen dasar proses bubut ; kecepatan potong, kecepatan pemakanan, ketebalan pemotongan , waktu pemotongan. Dan juga parameter –parameter pemotongan lainnya seperti kecepatan putaran *spindle* dan gerak makan (Taufiq Rochim, 1993), Operator mesin bubut biasanya mengabaikan hal tersebut agar penyelesaian komponen lebih cepat terlebih lagi jika itu menggunakan mesin bubut konvensional.

Dalam mengetahui pengaruh dari gerak makan dan kecepatan putaran *spindle* terhadap tingkat kekasaran permukaan pada proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional dan sebagai acuan bagi operator mesin bubut konvensional dalam pembuatan komponen agar memiliki tingkat kekasaran permukaan yang sesuai. Berdasarkan kondisi ini di perlukan suatu kajian untuk melihat faktor – faktor pengaruh kekasaran permukaan benda aluminium pada proses pembubutan.

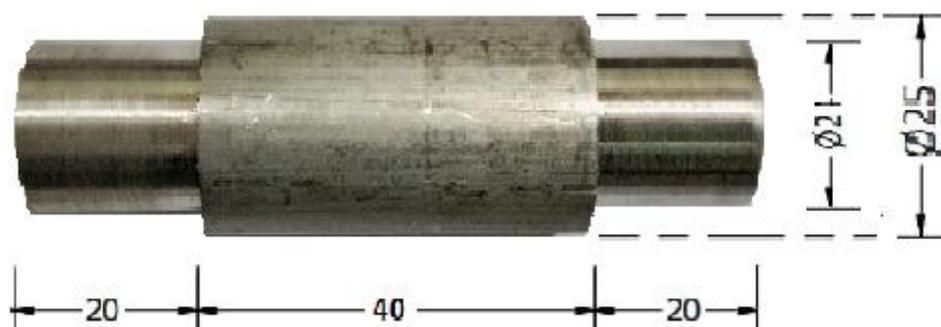
## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, menurut Sugiyono (2012) metode penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecepatan gerak makan (f) ; 0,07 mm/r, 0,14 mm/r, dan 0,28 mm/r dan kecepatan putaran *spindle* (n) ; 740 rpm,

900rpm, 1230 rpm dan variabel terikat adalah tingkat kekasaran permukaan benda aluminium hasil pembubutan dengan variasi kecepatan gerak makan dan putaran *spindle*

Mesin bubut yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin bubut emco maximat v13 dan objek penelitian adalah aluminium 6061 dengan ukuran 80mm dan diameter 25mm. Sebelum dilakukan pembubutan dengan variasi yang telah ditentukan spesimen akan dibubut sepanjang 20mm sampai dengan diameter 22mm agar pada saat melakukan pembubutan dengan variasi gerak makan dan putaran spindle yang telah ditentukan benda sudah silindris dan tidak memiliki cacat. Dalam pemakanan dalam penelitian ini adalah 0,5mm.



**Gambar 2.** Spesimen uji

Pahat bubut yang digunakan adalah pahat bubut rata kanan berbahan HSS, pengukuran tingkat kekasaran permukaan menggunakan alat *surface roughness tester* pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pada titik yang berbeda disetiap spesimen uji. Data yang didapat akan dimasukkan kedalam tabel yang telah dibuat dan sesuai dengan kebutuhan agar memudahkan peneliti dalam pengolahan, nilai rata-rata dari tingkat kekasaran permukaan di dapat kan dengan menggunakan rumus ;

$$\Sigma Ra_s = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}{n}$$

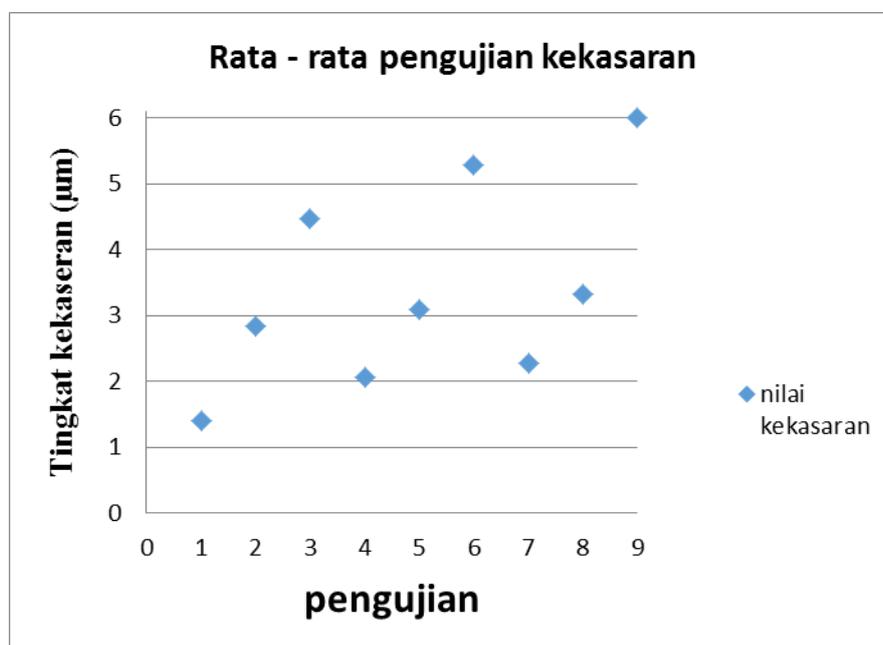
Keterangan :  $\Sigma Ra_s$  : Rata-rata kekasaran per spesimen ( $\mu m$ )  
 T : Titik pengujian  
 n : Banyak titik pengujian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembubutan dengan variasi kecepatan gerak makan dan putaran *spindle* maka dilaksanakan pengujian kekasaran permukaan , untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan pada aluminium tersebut, data dimasukkan kedalam tabel yang dapat dilihat pada tabel 1.

Pengu- jian ke-	Kecepatan putaran (rpm)	Gerak makan (mm/(r))	Tingkat kekasaran( $\mu\text{m}$ )			$\Sigma Ra_s$	Kelas Kekasaran
			T1	T2	T3		
1	740	0,07	1,34	1,42	1,45	1,40	<b>N7</b>
2		0,14	2,75	2,84	2,95	2,84	<b>N8</b>
3		0,28	4,26	4,48	4,65	4,46	<b>N8</b>
4	900	0,07	2,03	2,09	2,05	2,05	<b>N7</b>
5		0,14	3,19	3,04	3,03	3,08	<b>N8</b>
6		0,28	5,19	5,27	5,38	5,28	<b>N9</b>
7	1230	0,07	2,26	2,19	2,36	2,27	<b>N7</b>
8		0,14	3,33	3,59	3,04	3,32	<b>N8</b>
9		0,28	5,9	6,07	6,06	6,01	<b>N9</b>

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai dari tingkat kekasaran mengalami peningkatan ini berarti bahwa gerak makan dan putaran spindle mempengaruhi nilai kekasaran permukaan benda aluminium 6061. Maka dari itu dari tabel 1 dapat dibuat grafik rata-rata pengujian kekasaran permukaan.

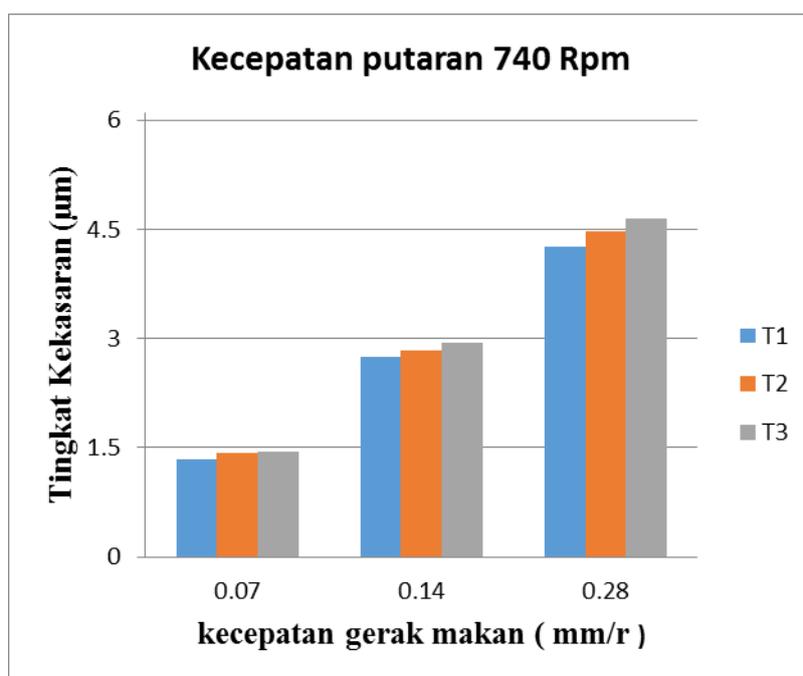


Gambar 4. Grafik rata-rata pengujian kekasaran

Dari Gambar 4 nilai rata-rata kekasaran tertinggi yang didapat adalah dengan harga kekasaran yang tertinggi pengujian dengan kecepatan putaran 1230 rpm dan kecepatan gerak makan 0,28 mm/r mendapatkan nilai  $R_a = 6,01\mu\text{m}$ . Sedangkan nilai rata-rata kekasaran yang terendah yang didapat adalah pengujian ke 1 pengujian dengan kecepatan putaran 740 rpm dan kecepatan gerak makan 0,07 mm/r dengan nilai  $R_a = 1,40\mu\text{m}$ .

Grafik pengujian berdasarkan setiap variasi dari kecepatan gerak makan dan kecepatan putaran spindle

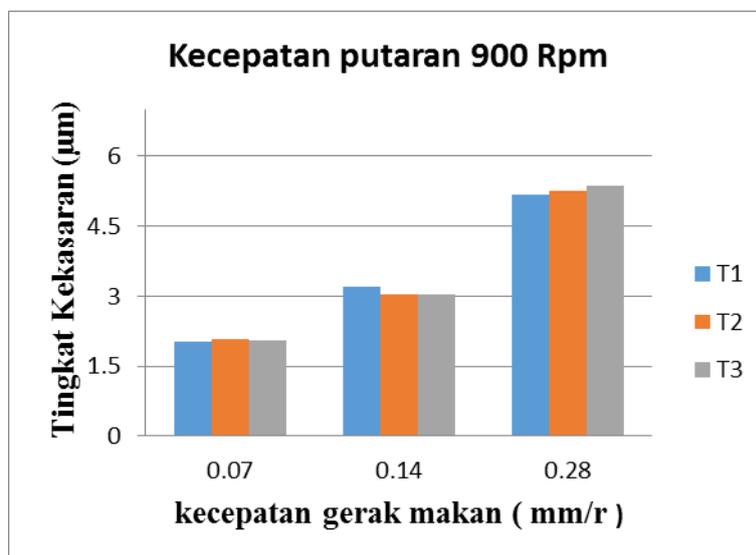
- a. Dari hasil pengujian Kecepatan putaran *spindle* 740 Rpm dan Kecepatan gerak makan 0,07 mm/r, 0,14 mm/r dan 0,28 mm/r maka peneliti akan menjelaskan hasil analisa dan grafik



Gambar 5. Grafik kecepatan putaran *spindle* 740 Rpm dan kecepatan gerak makan

Berdasarkan gambar 5. Dapat dilihat nilai kekasaran rata-rata hasil dari ketiga pengujian dengan kecepatan putaran *spindle* 740 Rpm, maka grafik menunjukkan rata-rata tingkat kekasaran yang tertinggi adalah pengujian ketiga dengan kecepatan gerak 0,28 mm/r mendapatkan hasil  $4,46\mu\text{m}$ , dan rata-rata tingkat kekasaran terendah adalah pengujian pertama dengan kecepatan gerak 0,07 mm/r mendapatkan hasil  $1,40\mu\text{m}$ . maka dapat disimpulkan semakin kecil kecepatan gerak makan maka hasil tingkat kekasaran semakin kecil.

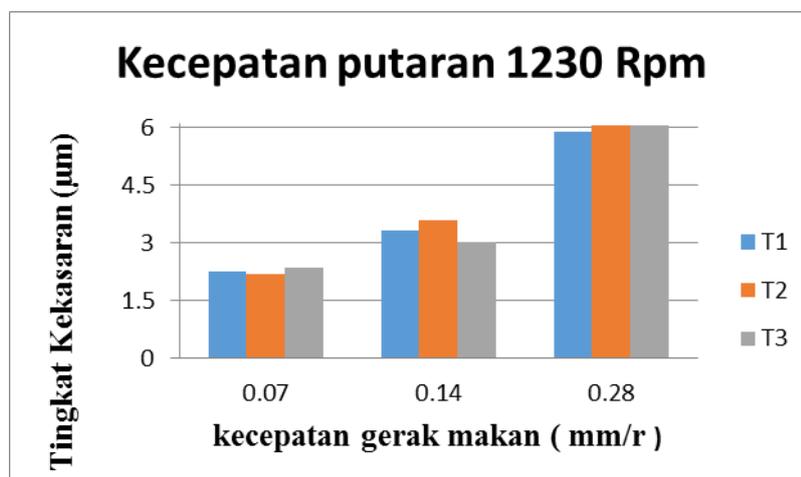
- b. Dari hasil pengujian Kecepatan Putaran spindle 900 Rpm, kecepatan gerak makan 0,07 mm/r, 0,14 mm/r dan 0,28 mm/r maka peneliti akan menjelaskan hasil analisa dan grafik.



Gambar 6. Grafik kecepatan putaran *spindle* 900 Rpm dan kecepatan gerak makan

Berdasarkan gambar 6. Dapat dilihat nilai kekasaran rata-rata hasil dari ketiga pengujian dengan kecepatan putaran *spindle* 900 Rpm, maka grafik menunjukkan rata-rata tingkat kekasaran yang tertinggi adalah pengujian ketiga dengan kecepatan gerak 0,28 mm/r mendapatkan hasil 5,38  $\mu\text{m}$ , dan rata-rata tingkat kekasaran terendah adalah pengujian pertama dengan kecepatan gerak 0,07 mm/r mendapatkan hasil 2,05 $\mu\text{m}$ . maka dapat disimpulkan semakin besar kecepatan gerak makan maka hasil tingkat kekasaran semakin tinggi.

- c. Dari hasil pengujian Kecepatan Putaran *spindle* 1230 Rpm, kecepatan gerak makan 0,07 mm/r, 0,14 mm/r dan 0,28 mm/r maka peneliti akan menjelaskan hasil analisa dan grafik.



Gambar 7. Grafik kecepatan putaran *spindle* 1230 Rpm dan kecepatan gerak makan

Berdasarkan gambar 7. Dapat dilihat nilai kekasaran rata-rata hasil dari ketiga pengujian dengan kecepatan putaran *spindle* 1230 Rpm, maka grafik menunjukkan rata-rata tingkat kekasaran yang tertinggi adalah pengujian ketiga dengan kecepatan gerak 0,28 mm/r mendapatkan hasil 6,01  $\mu\text{m}$ , dan rata-rata tingkat kekasaran terendah adalah pengujian pertama dengan kecepatan gerak 0,07 mm/r mendapatkan hasil 2,27 $\mu\text{m}$ . maka dapat

disimpulkan semakin besar kecepatan gerak makan maka hasil tingkat kekasaran semakin tinggi. Pengaruh variasi kecepatan gerak makan terhadap kekasaran permukaan aluminium pada proses pembubutan.

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa gerak makan sangat mempengaruhi hasil kekasaran permukaan semakin besar kecepatan gerak makan yang digunakan maka hasil dari kekasaran permukaan juga semakin besar demikian pula sebaliknya semakin kecil kecepatan gerak makan yang digunakan maka hasil dari kekasaran permukaan juga semakin kecil atau semakin baik, sejalan dengan penelitian A. Zubaidi (2012) yang mengatakan harga *feeding* berpengaruh pada tingkat kekasaran permukaan, semakin besar harga *feeding* semakin besar tingkat kekasarannya. Pengaruh variasi kecepatan gerak makan terhadap kekasaran permukaan aluminium pada proses pembubutan. Kecepatan putaran *spindle* juga mempengaruhi kekasaran permukaan bahan aluminium, yang dimana semakin besar kecepatan putaran yang digunakan maka hasil kekasaran permukaan yang di dapatkan juga semakin besar, menurut Vivian diawani, dkk (2018), kecepatan putar mempengaruhi nilai kekasaran permukaan, semakin besar kecepatan putar maka semakin besar pula nilai Ra yang diperoleh, namun nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan dengan variasi kecepatan putar tidak terlalu memberikan pengaruh signifikan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kecepatan gerak makan dan putaran *spindle* pada proses pembubutan aluminium menggunakan mesin konvensional sangat mempengaruhi terhadap tingkat kekasaran permukaan, nilai rata-rata kekasaran permukaan yang paling rendah diperoleh dengan nilai rata-rata  $Ra = 1,40 \mu m$  pada kecepatan putaran 740 rpm dan kecepatan gerak makan 0,07 mm/r. Nilai rata-rata kekasaran permukaan yang paling tinggi diperoleh dengan nilai rata-rata  $Ra = 6,01 \mu m$  pada kecepatan putaran 1230 rpm dan kecepatan gerak makan 0,28 mm/r. Dari pengujian ini terlihat peningkatan dari hasil kekasaran permukaan yang dihasilkan, semakin tinggi putaran dan kecepatan gerak makan dalam pengujian maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang tinggi demikian pula sebaliknya, semakin rendah putaran dan kecepatan gerak pemakanan maka semakin kecil pula kekasaran permukaan yang dihasilkan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Bondan T. Sofyan. (2010). *Pengantar Material Teknik*. Jakarta : Selemba Teknika
- Sugiyono. (2010). *Dasar-Dasar Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono.(2012). *Metode Penelitian: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surdia, Tata & Saito, Shinroku. 1992. *Pengetahuan Bahan Teknik*. (edisi kedua). Jakarta:Pradnya Paramita.
- Rochim, Taufiq (1993). "*Teori Dan Teknologi Proses Pemesinan*". Bandung : FTI-ITB.

\_\_\_\_\_ (2001). "*Spesifikasi, Metrologi & Kontrol Kualitas Geometrik*". Bandung: ITB.

Vivian deawani., dkk. (2018). *Pengaruh kecepatan putar terhadap kekasaran permukaan kayu medang pada proses pembubutan*. Politeknik Batam, Batam.

Zubaidi A., dkk. (2012). *Analisa pengaruh kecepatan putar dan kecepatan pemakanan terhadap kekasaran permukaan material FCD 40 pada mesin bubut CNC*. Universitas Wahid Hasyim, Semarang. Momentum, Vol. 8, No.01