

## **Pengaruh Kedalaman Potong, Kecepatan Putar Spindel, Sudut Potong Pahat Terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Bubut Konvensional Bahan Komposit**

**Deny Fidiawan**

S1 Pend. Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [denie\\_fidi@yahoo.co.id](mailto:denie_fidi@yahoo.co.id)

**Yunus**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [brilian818@yahoo.co.id](mailto:brilian818@yahoo.co.id)

### **Abstrak**

Mesin bubut merupakan salah satu mesin perkakas yang memegang peranan penting dalam proses produksi di industri. Pada proses pembubutan benda kerja yang dicekam berputar pada sumbunya, sedangkan alat potong bergerak memotong sepanjang benda kerja akibatnya terjadilah penyayatan oleh pahat sehingga terbentuk geram. Dalam proses ini terdapat pengaruh hasil nilai kekasaran permukaan akibat dari penyayatan tersebut. Untuk mendapatkan tingkat kekasaran yang ideal dipengaruhi oleh beberapa parameter yang ada. Banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan bahan logam untuk mengetahui pengaruh dari beberapa parameter proses bubut. Belum ada yang menggunakan bahan komposit untuk mengetahui apakah parameter tersebut juga berpengaruh atau sebaliknya. Karena material komposit ini mempunyai sifat mekanis dan fisis yang berbeda dengan logam. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan sejauh mana pengaruh dari parameter jenis kedalaman potong, kecepatan putar spindel, dan sudut potong pahat terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit (Al 6061 + abu batubara). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Obyek penelitian adalah komposit matrik logam (Al 6061 + abu batubara) memiliki potensi sebagai bahan alternatif pengganti logam. Variabel bebasnya adalah kedalaman potong (0.1 mm, 0.2 mm, 0.3 mm), kecepatan putar spindel (334 Rpm, 510 Rpm, 800 Rpm), sudut potong pahat (78°, 80°, 82°). Variabel kontrolnya adalah mesin bubut, jenis material, jenis pahat, langkah pemotongan, dan operator. Variable terikatnya adalah tingkat kekasaran. Dari hasil pengujian *Anova* menunjukkan nilai Sig. 0.000 dengan  $\alpha = 0.05$ , dan uji lanjutan *Ducan* menyatakan bahwa ada pengaruh kedalaman potong, kecepatan putar spindel, dan sudut potong pahat terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit. Nilai kekasaran permukaan rata-rata aritmatik (Ra) terbaik atau terkecil adalah (5.59  $\mu\text{m}$ ) dihasilkan dari parameter kedalaman potong 0.1 mm, kecepatan spindel 800 Rpm dan sudut potong 78°.

**Kata Kunci:** Kedalaman Potong, Kecepatan Putar Spindel, Sudut Potong Pahat, Kekasaran, Komposit.

### **Abstract**

A lathe is one of mechanic tools, which plays an important role in the production process in an industry. In the turning process, the gripped workpiece spins on its axis, while the cut tool moves cutting along the workpiece. As the result, there is an incision caused by chisel which forms grimly. In this process, there is influence on the value of surface roughness due to the incision. To obtain the ideal level of surface roughness is influenced by several parameters. There are many previous studies that use metals to determine the influence of several parameters of turning process. However, there is no one of them which has used composite materials to determine whether the parameters also influence or vice versa, because the composite materials have different mechanical and physical characteristics from the metals. The purpose of this study is to describe the extent of the influence of the parameter types of the depth of cut, the spindle rotation speed, and the angle of the chisel cut on the surface roughness produced by conventional lathe with composite material (Al 6061 + coal ash). This study is an experimental research. The object of this study is metal matrix composite (Al 6061 + coal ash), which has potential as an alternative material replacing the metal. The independent variables are the depth of cut (0.1 mm, 0.2 mm, 0.3 mm), the spindle rotation speed (334 Rpm, 10 Rpm, 800 Rpm), and the angle of the chisel cut (78°, 80°, 82°). The dependent variable is the level of roughness. The result of ANOVA test shows the significant value of 0.000 with  $\alpha = 0.05$  and continuation test of *DUCAN*. It states that there is influence of the depth of cut, the spindle rotation speed, and the angle of the chisel cut on the surface roughness produced by the conventional lathe with composite material. The best or the smallest arithmetic average (Ra) of surface roughness value, which is (5.59  $\mu\text{m}$ ), produced by the parameters of the cut at the depth of 0.1 mm, the spindle rotation at the speed of 800 Rpm, and the cut at the angle of 78°.

**Keywords:** cut depth, spindle rotation speed, chisel cut angle, roughness, composite.

## PENDAHULUAN

Proses pemesinan memegang peranan penting dan sering digunakan dalam dunia industri. Salah satu proses pemesinan adalah proses pembubutan. Proses pembubutan merupakan salah satu metal cutting machine process dengan gerak utama berputar, benda kerja dicekam dan berputar pada sumbunya, sedangkan alat potong (cutting tool) bergerak memotong sepanjang benda kerja akibatnya terjadilah penyayatan atau pemotongan oleh pahat sehingga terbentuk geram. Dalam proses ini terdapat pengaruh hasil nilai kekasaran permukaan akibat dari penyayatan tersebut.

Sampai dengan saat ini proses pemesinan telah banyak digunakan oleh industri untuk membuat komponen atau bagian-bagian pada mesin automotive. Terutama banyak penggunaan mesin bubut pada proses pemesinan dikarenakan berbagai pekerjaan benda kerja untuk menghasilkan produk berbentuk silindris dapat dikerjakan dengan pembubutan.

Marsyahyo (2003), menyatakan bahwa proses pemesinan merupakan suatu proses untuk menciptakan produk melalui tahapan-tahapan dari bahan baku untuk diubah atau diproses dengan cara-cara tertentu secara urut dan sistematis untuk menghasilkan suatu produk yang berfungsi.

Mesin bubut merupakan salah satu mesin perkakas yang sering ditemui di bengkel – bengkel pabrik ataupun sekolah kejuruan memiliki fungsi yang bervariasi, seperti membuat benda silindris, mengebor, mengulir, membentuk tirus, memotong, mengkartel. Hampir semua pengerjaan pemesinan dilakukan di mesin bubut. Wiriawan (2008 : 227).

Pada proses pembubutan dikenal berbagai macam parameter pemotongan yang memiliki pengaruh terhadap hasil pembubutan. Parameter yang dimaksud adalah cutting speed, spindle speed, feeding rate dan depth of cut, cutting time. Parameter diatas dapat diketahui dengan rumus dengan memperhatikan gambar teknik / jobsheet, dimana di dalam gambar teknik dinyatakan spesifikasi geometric suatu produk komponen mesin yang digambar.

Berkembangan teknologi material telah melahirkan suatu jenis material baru yaitu Komposit Matrik Logam (Al 6061 + abu batubara) yang mempunyai potensi sebagai bahan alternative pengganti logam. Keuntungan yang didapat dengan menggunakan material komposit matrik logam ini jika dibandingkan dengan material logam adalah lebih ringan dibandingkan logam, ketangguhan terhadap beban torsi yang baik, kekasaran dan ketahanan ausnya lebih baik, dan ekspansi termalnya lebih rendah serta tahan terhadap korosi. Aplikasi dari proses pembubutan pada bahan ini dapat berupa bushing arm, poros gardan, dan blok-silinder-mesin. (Harjo

Banyak penelitian yang menggunakan bahan logam seperti baja st 42, st 60 untuk meneliti pengaruh yang

dihasilkan dari parameter pembubutan terhadap tingkat kekasaran permukaan. Apakah pengaruh parameter di atas juga berpengaruh terhadap bahan lainnya seperti bahan komposit khususnya komposit matri logam (KMK).

Menurut Makmur, (2006) menyebutkan bahwa karakteristik suatu kekasaran permukaan memegang peranan penting untuk perancangan komponen mesin. Hal ini perlu dinyatakan karena ada hubungannya dengan gesekan, keausan, pelumasan, dan kelelahan material.

Dari uraian di atas maka peneliti ingin meneliti tentang pengaruh parameter proses bubut terhadap kekasaran permukaan bahan komposit (Al 6061 + Abu batubara) dengan memvariasikan kedalaman potong, kecepatan putar spindel, dan sudut potong pahat.

Pandhu Pramawata, (2013) dalam penelitian tentang pengaruh jenis pahat, sudut potong pahat, dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kekerasan pada proses bubut rata baja st 42 menyebutkan bahwa jenis pahat yang terbaik adalah bohler, karena menghasilkan kekasaran permukaan paling halus dengan nilai kekasaran paling rendah ( $5.78 \mu\text{m}$ ), dan kekerasan paling tinggi ( $49.1 \text{ Kg/mm}^2$ ). Sudut potong pahat terbaik adalah  $75^\circ$ , karena menghasilkan kekasaran dengan nilai ( $5.78\mu\text{m}$ ) dan kekerasan paling tinggi ( $49.1 \text{ Kg/mm}^2$ ). Kedalaman pemakanan terbaik adalah 0.3 mm, karena menghasilkan kekasaran paling rendah ( $5.78 \mu\text{m}$ ), dan kekasaran paling tinggi ( $49.1 \text{ Kg/mm}^2$ ).

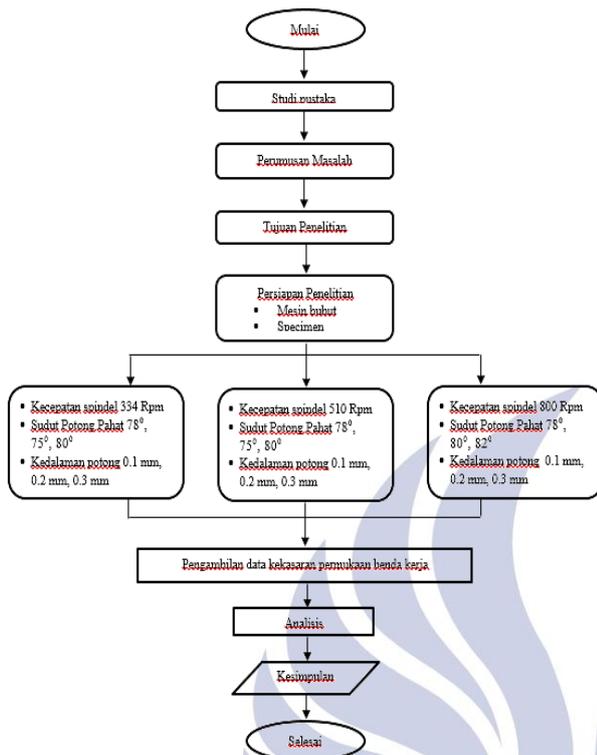
Ilham Charisul Mukhlisin (2012) dalam penelitiannya tentang pengaruh Jenis pahat, Kecepatan Spindel, dan Kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kekerasan permukaan baja st 60 pada proses bubut konvensional menyebutkan, jenis pahat terbaik adalah pahat japan, karena menghasilkan kekasaran permukaan paling rendah ( $19.25\mu\text{m}$ ), dan kekerasan permukaan paling tinggi ( $58.12 \text{ Kg/mm}^2$ ). Kekasaran permukaan terbaik atau paling rendah diperoleh dengan kecepatan spindel 460 rpm, sedangkan kekerasan permukaan terbaik atau paling tinggi diperoleh dengan kecepatan spindel 100 rpm. Kedalaman pemakanan terbaik adalah 0.2 mm karena menghasilkan kekasaran permukaan paling rendah ( $19.25\mu\text{m}$ ), dan kekerasan permukaan paling tinggi ( $58.12 \text{ Kg/mm}^2$ ).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memdeskripsikan pengaruh jenis kedalaman potong, kecepatan putar spindel, sudut potong pahat terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit serta untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan terbaik dari variasi parameter pembubutan tersebut.

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai salah satu bahan referensi untuk mengetahui karakteristik bahan komposit terkait tentang nilai kekasaran permukaan dari hasil proses bubut konvensional.

## METODE

### Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

### Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret 2014 – April 2014. Penelitian ini dilakukan di tiga tempat, yaitu pembuatan sudut potong pahat dilakukan di bengkel SMKN 1 Jenangan Ponorogo. Untuk pengerjaan specimen dan proses pembubutan dilakukan di bengkel mesin di BLPT Surabaya, sedangkan pengujian kekasaran permukaan di Lab. Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian menurut Riduwan (2004;50) adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat.

### Objek Penelitian

Adapun objek penelitian yang digunakan adalah material komposit matrik logam (Al 6061 + abu batubara) yang bisa digunakan sebagai bahan alternatif logam.

### Variabel Penelitian

#### • Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kedalaman potong (0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm), kecepatan putar spindel (334 Rpm, 510 Rpm, 800 Rpm), dan sudut potong pahat (78°, 80°, 82°).

#### • Variabel kontrol

Variabel control yang dimaksud adalah semua faktor yang dapat mempengaruhi kerataan dan kekasaran hasil pembubutan, adalah: mesin bubut konvensional, langkah pemotongan, jenis pahat, jenis pendingin, getaran mesin, jenis material, operator.

#### • Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah dalam penelitian ini adalah kekasaran permukaan komposit hasil dari proses bubut konvensional.

### Instrumen Penelitian

- Vernier Caliper (Jangka Sorong)
- Mesin Gerinda Pahat
- Mesin Bubut
- Pahat HSS
- Surface Tester (alat ukur kekasaran)

### Prosedur Penelitian

- Mempersiapkan bahan dan peralatan penelitian.
  - Benda kerja dengan ukuran Panjang = 250 mm, Lebar = 250 mm, Tebal = 14 mm sebanyak 1 buah
  - Mesin bubut konvensional
  - Jangka sorong
  - Busur dan mistar baja
  - Pahat bubut HSS sebanyak 3
  - Mesin Gerinda Pahat
- Menggerinda pahat dengan 3 variasi yang berbeda.
- Memotong benda kerja dengan ukuran Panjang = 250 mm, Lebar = 15 mm, Tebal = 14 mm.
- Membubut specimen dengan chuck rahang 4 menjadi bentuk silindris ukuran D = 12 mm, P = 240 mm.
- Setting mesin bubut dan benda kerja dengan chuck rahang 3.
- Pengerjaan, dilakukan dengan menggunakan variasi kedalaman potong (0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm), kecepatan putar spindel (334 Rpm, 510 Rpm, 800 Rpm), dan sudut potong pahat (78°, 80°, 82°).
- Benda kerja di bersihkan dan dipotong 3 bagian sama panjang.
- Benda kerja di bersihkan dan di tandai.
- Dilakukan pengukuran tingkat kekasaran di 3 titik permukaan benda kerja.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk data adalah sebagai berikut:

- Metode eksperimen  
Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini karena dapat memberikan data yang valid dan dapat dipertanggung jawabkan. Di dalam penelitian ini dilakukan eksperimen pembubutan benda uji dengan variasi perbedaan kedalaman potong, kecepatan putar spindel dan sudut potong pahat.
- Metode literatur  
Metode Literatur merupakan suatu acuan atau pedoman dalam melaksanakan kegiatan penelitian agar penelitian dapat sesuai dengan dasar ilmu yang melatarbelakangi dan tidak menyimpang dari azas-azas yang telah ada. Dalam metode literatur ini dilakukan pengumpulan data berupa teori, gambar dan tabel yang diperoleh dari buku – buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi, mesin bubut konvensional, alat ukur kekasaran permukaan.

### Teknik Analisis data

Penelitian ini menggunakan metode statistik deskriptif, dengan mengumpulkan informasi atau data dari setiap hasil perubahan yang terjadi melalui eksperimen secara langsung.

Setelah semua data atau hasil yang berupa ukuran tingkat kekasaran terkumpul, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis data dari angka-angka yang berasal dari hasil pengukuran kekasaran permukaan dilakukan dengan metode diskripsi kuantitatif, untuk menerjemahkan dalam bentuk deskripsi dan data diolah dengan program SPSS versi 20.0 for windows. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan data dalam tabel dan grafik dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca dan dipahami untuk mencari jawaban atas permasalahan yang diteliti.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kekasaran permukaan menghasilkan data berupa angka (nilai). Data tersebut diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan menggunakan alat ukur kekasaran (*surface tester*).

Adapun hasil pengujian kekasaran permukaan menggunakan variasi kedalaman potong, kecepatan putar spindel, dan sudut potong pahat dari spesimen bahan komposit dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan

Kecepatan Spindel	Sudut Potong Pahat	Kedalaman Potong (mm)	Benda Uji	Hasil Pengukuran			
				Kekasaran ( $\mu\text{m}$ )			
				T 1	T2	T3	Ra
334 Rpm	78°	0.1	1	8.031	9.272	8.663	8.66
		0.2	2	9.404	8.511	8.156	8.69
		0.3	3	8.92	8.779	9.619	9.11
	80°	0.1	4	8.255	9.631	9.791	9.23
		0.2	5	10.196	9.8	8.159	9.39
		0.3	6	10.132	9.236	9.555	9.64
	82°	0.1	7	9.128	9.628	10.539	9.77
		0.2	8	10.983	9.42	9.8	10.07
		0.3	9	10.648	9.572	10.339	10.19
510 Rpm	78°	0.1	10	7.819	8.079	7.635	7.84
		0.2	11	8.911	7.279	7.651	7.95
		0.3	12	8.575	7.759	8	8.11
	80°	0.1	13	8.715	7.611	8.163	8.16
		0.2	14	7.168	8.196	9.46	8.27
		0.3	15	8.727	8.732	7.376	8.28
	82°	0.1	16	9.027	7.759	8.247	8.34
		0.2	17	7.647	8.587	9.147	8.46
		0.3	18	8.991	7.88	8.732	8.53
800 Rpm	78°	0.1	19	6.359	5.936	5.543	5.95
		0.2	20	6.032	6.683	6.872	6.53
		0.3	21	7.687	6.179	6.147	6.67
	80°	0.1	22	5.803	6.588	7.719	6.70
		0.2	23	7.643	6.669	6.495	6.94
		0.3	24	7.94	6.644	6.891	7.16
	82°	0.1	25	6.783	7.951	7.019	7.25
		0.2	26	7.703	7.119	7.587	7.47
		0.3	27	7.373	7.791	8.064	7.74

### Analisa Hasil Kekasaran Permukaan Berupa Data Statistik

Data hasil penelitian atau eksperimen diuji secara statistik dengan *analysis of variance* untuk mendeskripsikan pengaruh dari variasi kedalaman potong, kecepatan putar spindel dan sudut potong pahat terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit.

Tabel 2. Hasil Uji *Analysis of Variance*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Kekasaran					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32.266 <sup>a</sup>	6	5.378	165.395	.000
Intercept	1810.563	1	1810.563	55684.892	.000
Kedalaman_potong	.693	2	.347	10.658	.001
Kecepatan_spindel	27.736	2	13.868	426.518	.000
Sudut_potong	3.837	2	1.919	59.009	.000
Error	.650	20	.033		
Total	1843.480	27			
Corrected Total	32.917	26			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .974)

Hasil dari uji anova, dapat dilihat untuk nilai probabilitas atau signifikannya adalah 0.000 lebih kecil dari 0.05. Berdasarkan dari hasil uji anova diatas menyatakan bahwa ada pengaruh kedalaman potong, kecepatan putar spindel, dan sudut potong pahat terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit. Dari uji anova menyatakan bahwa ada pengaruh maka bisa dilakukan uji lanjut menggunakan uji duncan.

Uji *duncan* digunakan untuk mengetahui jenis kedalaman potong, kecepatan putar spindel, sudut potong pahat yang memberi pengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit. Hasil uji *duncan* ditunjukkan pada Tabel 3, 4, 5 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji *Duncan* Kedalaman Potong Kekasaran

Duncan <sup>a,b</sup>				
Kedalaman potong	N	Subset		
		1	2	3
.1	9	7.9889		
.2	9		8.1967	
.3	9			8.3811
Sig.		1.000	1.000	1.000

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa proses pembubutan dengan kedalaman potong 0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm mempunyai pengaruh terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut konvensional pada bahan komposit karena berada pada wilayah subset yang berbeda. Dengan nilai terbesar pada kolom subset 8.3811, menunjukkan pengaruh paling signifikan.

Tabel 4. Hasil Uji *Duncan* Kecepatan Putar Spindel Kekasaran

Duncan <sup>a,b</sup>				
Kecepatan spindel	N	Subset		
		1	2	3
800	9	6.9344		
510	9		8.2156	
334	9			9.4167
Sig.		1.000	1.000	1.000

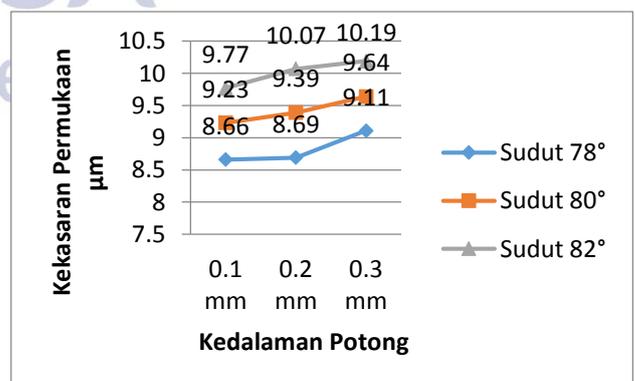
Dari tabel diatas menunjukkan bahwa proses pembubutan dengan kecepatan putar spindel 334 Rpm, 510 Rpm dan 800 Rpm mempunyai pengaruh terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut konvensional pada bahan komposit karena berada pada wilayah subset yang berbeda. Dengan nilai terbesar pada kolom subset 9.4167, menunjukkan pengaruh paling signifikan.

Tabel 5. Hasil Uji *Duncan* Sudut Potong Pahat Kekasaran

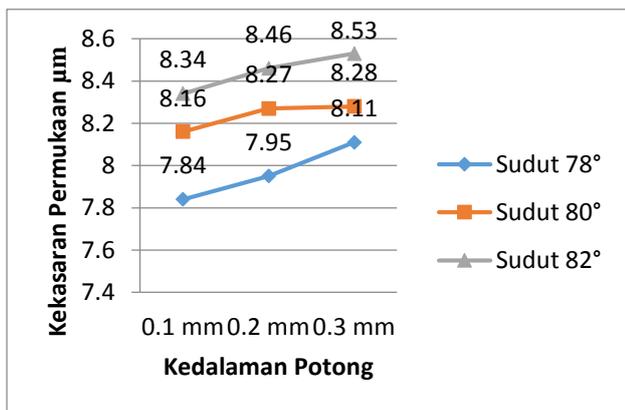
Duncan <sup>a,b</sup>				
Sudut potong	N	Subset		
		1	2	3
78	9	7.7233		
80	9		8.1967	
82	9			8.6467
Sig.		1.000	1.000	1.000

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa variasi sudut potong pahat 78°, 80°, 82° mempunyai pengaruh terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut konvensional pada bahan komposit karena berada pada wilayah subset yang berbeda. Dengan nilai terbesar pada kolom subset 8.6467, menunjukkan pengaruh paling signifikan.

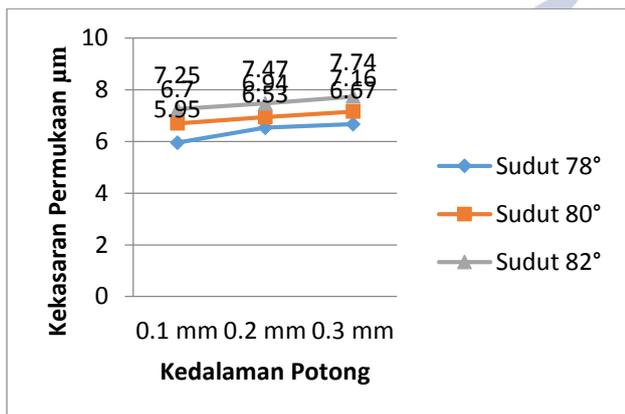
**Analisa Hasil Kekasaran Permukaan Berupa Grafik**  
 ▪ **Tingkat Kekasaran Permukaan Benda kerja Berdasarkan Kedalaman Potong**



Gambar 2. Grafik Tingkat Kekasaran Pemukaan Dengan Kecepatan Putar 334 Rpm



Gambar 3. Grafik Tingkat Kekasaran Pemukaan Dengan Kecepatan Putar 510 Rpm

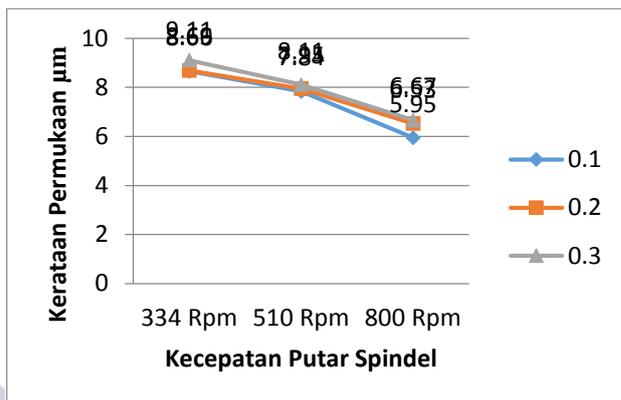


Gambar 4. Grafik Tingkat Kekasaran Pemukaan Dengan Kecepatan Putar 800 Rpm

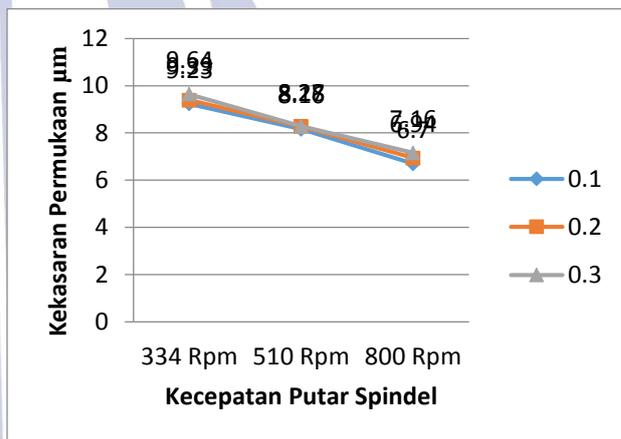
Dari Gambar 2, 3, 4 menunjukkan perbedaan kedalaman potong menghasilkan kekasaran yang berbeda pula. Gambar tersebut juga menunjukkan semakin besar kedalaman potong maka semakin tinggi hasil kekasaran. Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yaitu 5.95 μm diperoleh dari kedalaman potong 0.1 mm.

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan Kedalaman potong yang rendah. Hal ini disebabkan, Kedalaman potong yang rendah membuat beban pada saat melakukan penyayatan semakin kecil, sehingga pahat tidak terlalu bergetar dan menerima beban ringan ketika melakukan penyayatan dan membuat permukaan menjadi halus.

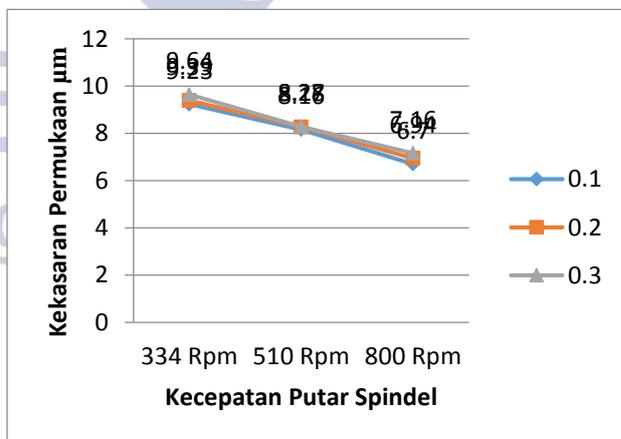
▪ Tingkat Kekasaran Permukaan Benda kerja Berdasarkan Kecepatan Putar Spindel



Gambar 5. Grafik Tingkat Kekasaran Pemukaan Dengan Sudut Potong Pahat 78°



Gambar 6. Grafik Tingkat Kekasaran Pemukaan Dengan Sudut Potong Pahat 80°



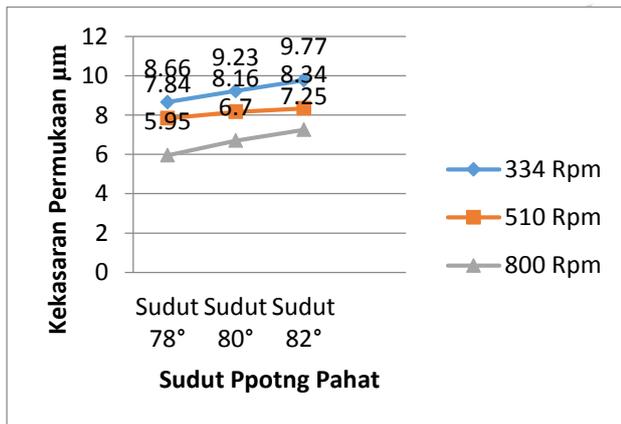
Gambar 7. Grafik Tingkat Kekasaran Pemukaan Dengan Sudut Potong Pahat 82°

Dari Gambar 5, 6, 7 menunjukkan perbedaan kecepatan putar spindel menghasilkan kekasaran yang berbeda pula. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa semakin rendah kecepatan putar spindel maka semakin tinggi hasil kekasaran. Kekasaran permukaan benda kerja

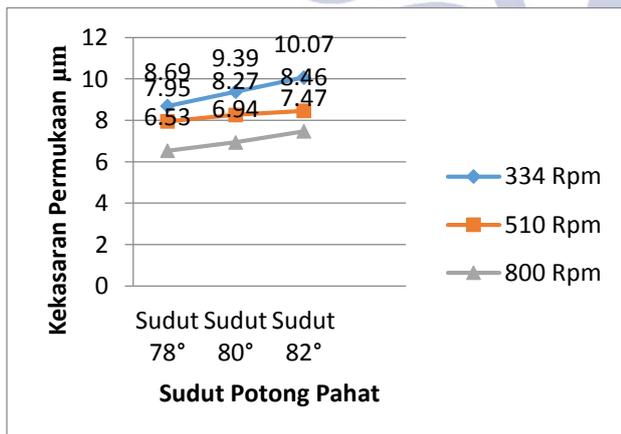
terbaik adalah yang nilainya terendah yaitu 5.95  $\mu\text{m}$  diperoleh dari kecepatan putar spindel 800 Rpm.

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan kecepatan spindel tertinggi. Hal ini dikarenakan kecepatan spindel yang tinggi mengakibatkan benda semakin cepat berputar dan semakin sering penyayatan, sehingga benda kerja sering terkikis menyebabkan permukaan menjadi semakin halus. Putaran spindel yang tinggi juga menyebabkan benda kerja berputar stabil sehingga penyayatan menjadi stabil dan halus.

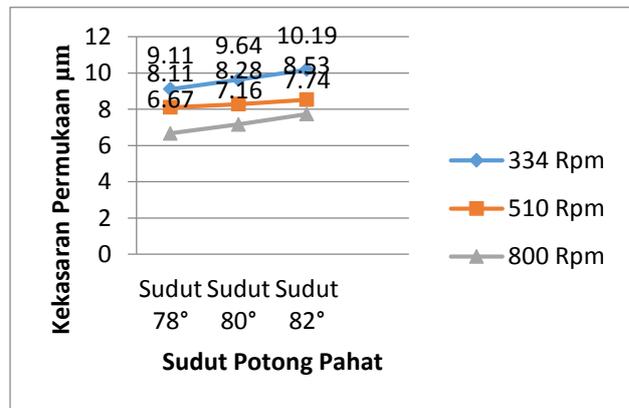
▪ **Tingkat Kekasaran Permukaan Benda kerja Berdasarkan Sudut Potong Pahat**



Gambar 8. Grafik Tingkat Kekasaran Permukaan Dengan Kedalaman Potong 0.1 mm



Gambar 9. Grafik Tingkat Kekasaran Permukaan Dengan Kedalaman Potong 0.2 mm



Gambar 10. Grafik Tingkat Kekasaran Permukaan Dengan Kedalaman Potong 0.3 mm

Dari Gambar 8, 9, 10 menunjukkan perbedaan sudut potong pahat menghasilkan kekasaran yang berbeda pula. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa semakin besar sudut potong pahat semakin tinggi hasil kekasaran. Kekasaran permukaan benda kerja terbaik adalah yang nilainya terendah yaitu 5.95  $\mu\text{m}$  diperoleh dari sudut potong pahat 78°.

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan jenis sudut potong 78°. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan sudut potong yang kecil akan mudah membenamkan kedalam bahan dan karenanya hanya memerlukan tenaga sayat yang kecil sehingga gaya gesek yang terjadi antara pahat potong dan benda kerja semakin kecil, sehingga dapat membuat permukaan benda kerja menjadi halus.

**PENUTUP**

**Simpulan**

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan metode statistic dan berupa grafik maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil dari uji anova, dapat dilihat nilai probabilitas atau signifikannya adalah 0.001 lebih kecil dari 0.05, menyatakan bahwa ada pengaruh kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit. Karena menunjukkan pengaruh maka dilakukan uji duncan, dimana nilai tertinggi kolom subset menunjukkan pengaruh paling signifikan yaitu 8.3811.
- Hasil dari uji anova, dapat dilihat nilai probabilitas atau signifikannya adalah 0.000 lebih besar dari 0.05, menyatakan bahwa ada pengaruh kecepatan putar spindel terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit. Karena menunjukkan pengaruh maka dilakukan uji duncan, dimana nilai tertinggi kolom subset menunjukkan pengaruh paling signifikan yaitu 9.4167.
- Hasil dari uji anova, dapat dilihat nilai probabilitas atau signifikannya adalah 0.226 lebih besar dari 0.05.

Berdasarkan dari hasil uji anova diatas menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan sudut potong pahat terhadap kekasaran permukaan hasil bubut konvensional bahan komposit. Karena menunjukkan pengaruh maka dilakukan uji duncan, dimana nilai tertinggi kolom subset menunjukkan pengaruh paling signifikan yaitu 8.6467.

- Nilai kekasaran yang dihasilkan dari jenis kedalaman potong, kecepatan putar spindel, dan sudut potong pahat terbaik atau terendah adalah ( $5.95 \mu\text{m}$ ) yang diperoleh dari kedalaman potong terkecil 0.1 mm, kecepatan spindel tertinggi 800 Rpm dan sudut potong  $78^\circ$ .

### Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui karakteristik lain dari bahan komposit, perlu dilakukan pengujian dengan mengembangkan variabel bebas dan kontrol yang lebih bervariasi pada proses bubut konvensional.
- Bagi peneliti lain disarankan mengembangkan topik lain mengenai proses pembubutan konvensional, sehingga dapat melengkapi referensi dalam proses pembubutan konvensional.

### DAFTAR PUSTAKA

Eko Marsyahyo. (2003). *Mesin Perkakas Pemotong Logam*. Malang: Bayumedia Publissing.

Emzir. (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kualitatif dan Kuantitatif*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Makmur, Taufikurrahman (2006). *Pengaruh Variasi Putaran, Kecepatan Putar Benda serta Kecepatan Meja terhadap Nilai Kekasaran Benda Keja pada Proses Penggerindaan Silinder*. Teknika, Palembang, Politeknik Negeri Srwijiwaja.

Harjo.2008. *Polimer dan Komposit*.Surabaya: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Mukhlisin, Ilham Charisul. (2012) *Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel dan Kedalaman Pemakanan terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja St 60 pada Proses Bubut Konvensional*. Surabaya: Perpus Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Pandhu Pramawata. (2013) *Pengaruh Jenis Pahat, Sudut Pahat dan Kedalaman Pemakanan terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan pada Proses Bubut Rata Baja St 42*. Surabaya : Perpus Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Riduwan. (2004). *Statistika Untuk Lembaga & Instansi Pemerintah/Swasta*, Bandung: Penerbit Alfabeta.

Sumbodo Wiriawan.2008.*Teknik Produksi Mesin Industri Jilid2*. Jakarta : DirektoratPembinaanSekolah Menengah Kejuruan.

