



PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN, KECEPATAN POTONG DAN SUDUT PAHAT HSS PADA PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP TINGKAT KEKASARAN LUBANG *CRANKCASE* MESIN PEMOTONG RUMPUT

Deny Ahmad Praptias¹, Sunyoto²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Univeritas Negeri Semarang

Email: ahmadpraptias@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Juli 2020
Disetujui Juli 2020
Dipublikasikan 31 July 2020

Kata Kunci:
depth of cut, cutting speed, tool angle, surface roughnes

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman pemakanan, kecepatan potong, dan sudut pahat terhadap kekasaran permukaan bagian dalam *crankcase*. Adapun variasi yang digunakan adalah kedalaman pemakanan 0,1 mm, 0,3 mm dan 0,5 mm, kecepatan potong 93 m/min, 196 m/min dan 300 m/min dan sudut pahat yang digunakan yaitu dengan sudut 75° dan 80°. Bahan yang digunakan adalah aluminium *alloy* dengan pencampuran piston bekas motor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekasaran pada lubang *crankcase*. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini kemudian disajikan dengan tabel dan dianalisis dengan cara analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi kedalaman pemakanan, kecepatan potong dan sudut pahat HSS. Hasil nilai kekasaran terbaik pada variasi kedalaman pemakanan adalah 0,1 mm, hasil terbaik pada variasi kecepatan potong adalah 300 m/min dan sudut pahat terbaik adalah 75°. Dari uji kekasaran yang dilakukan nilai kekasaran permukaan yang paling baik adalah 1,49 µm.

Abstract

This study aims to determine the effect of depth of feed, cutting speed and chisel angle to the roughness of the inner surface of the crankcase. The variations used are the feeding depth of 0.1 mm, 0.3 mm and 0.5 mm, the cutting speed of 93 m / min, 196 m / min and 300 m / min and the tool angle used is with an angle of 75° and 80°. The material used is aluminum alloy with mixing piston used motorcycle. The method used in this study is an experimental motorbike, which aims to determine the value of roughness in the crankcase hole. Data generated in this study are then presented with tables and analyzed by descriptive analysis. The results showed that there was an effect of variations in depth of cut, cutting speed and HSS chisel angle. The best roughness value on the variation of feed depth is 0.1 mm, the best results on variations in cutting speed are 300 m / min and the best tool angle is 75°. From the roughness test carried out the best surface roughness value is 1.49 µm.

1. PENDAHULUAN

Di era modern ini perkembangan teknologi sudah sangat maju dan memiliki kualitas yang baik, seiring berjalannya waktu kemajuan teknologi mengalami peningkatan produksi dalam industri manufaktur. Tuntutan pasar yang tinggi serta keinginan kualitas yang maksimal membuat industri manufaktur

memutar arah untuk memilih mengembangkan teknologinya supaya keinginan pasar dapat terpenuhi secara maksimal. Oleh sebab itu bidang produksi harus lebih jeli lagi untuk memilih peluang dan kebutuhan daerah guna untuk mempermudah pekerjaan dengan efisiensi waktu yang seminimal mungkin dan banyak diminati di kalangan tertentu.

Salah satu produk yang saat ini banyak diminati pasar adalah mesin pemotong rumput.

Dimensi mesin pemotong rumput ini terbilang sangat simpel sehingga kebanyakan masyarakat sering menggunakan motor penggerak dari pemotong rumput ini untuk di jadikan trobosan baru atau alternatif lain oleh mesin-mesin penggerak lain seperti contoh membuat sepeda motor dari kerangka sepeda dengan motor penggerak dari mesin pemotong rumput. Dalam mesin pemotong rumput ini dimensi yang paling besar sering terjadi kerusakan adalah blok liner silinder. Menurut Kirono dan Julianto (2008:1) blok liner silinder merupakan bagian yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses kerja *engine*. Dimana pada proses ini terjadi proses kerja hisap, kompresi, kerja dan buang, oleh karena itu agar tidak terjadi kebocoran kompresi yang disebabkan oleh gesekan antara ring piston dan liner silinder, diperlukan dinding liner silinder yang mempunyai nilai kekasaran yang tinggi dan nilai keausan yang rendah.

Selain blok silinder dimensi lain dari sebuah mesin adalah blok poros engkol atau biasa disebut *crankcase*. *Crankcase* ini adalah dinding atau bak dengan komponen mesin didalamnya, salah satu komponen mesin didalamnya adalah poros engkol atau *crankshaft*. *Crankcase* sendiri sering mengalami kerusakan kebocoran mesin akibat mendapat tekanan gesekan dari sebuah proses pembakaran dan berimbas mengalami kebocoran oli yang tentunya sangatlah merugikan, maka dari itu bahan yang digunakan tentunya harus memiliki sifat yang kuat terhadap panas. Dalam pembuatan *crankcase* memerlukan waktu yang cukup panjang mulai dari pembuatan disain, cetakan, pengecoran, hingga proses finishing. Pada proses finishing memerlukan ketelitian serta kepresisian yang sangat tinggi terutama pada lubang *crankcase*. Proses pembuatan *crankcase* bisa menggunakan proses machining yaitu dengan proses pembubutan. Menurut Widarto dkk., (2008:152) proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian – bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Mesin bubut terbagi menjadi dua tipe yaitu mesin bubut konvensional dan mesin bubut CNC.

Bagi mahasiswa jurusan teknik mesin hasil dari proses pembubutan yang baik memiliki tingkat kepresisian yang baik serta memiliki nilai kekasaran permukaan yang kecil, dalam proses machining pembuatan *crankcase* langkah awal adalah melakukan

proses buring pada bagian dalam *crankcase*, karena bagian dalam *crankcase* tersebut nantinya akan terjadi proses gesekan poros engkol dengan *crankcase*. Untuk itu diperlukan bahan logam yang kuat serta nilai presisi yang baik agar tidak terjadi kebocoran pada saat motor bakar beroperasi. Apabila syarat tersebut terpenuhi tentunya motor bakar akan bekerja secara optimal. Dalam menghasilkan benda kerja yang memiliki nilai kekasaran yang baik ada beberapa faktor yang mempengaruhinya mulai dari kecepatan spindle, kedalaman pemakanan, kecepatan potong, sudut dan jenis pahat, kemampuan mesin, jenis pendingin, dan operator khusus dalam mesin bubut. Operator mesin bubut disini memiliki peranan yang sangat besar karena hasil pengerjaan dengan mesin bubut ditentukan oleh kemampuan operator dalam pengoprasian mesin.

2. METODE PENELITIAN

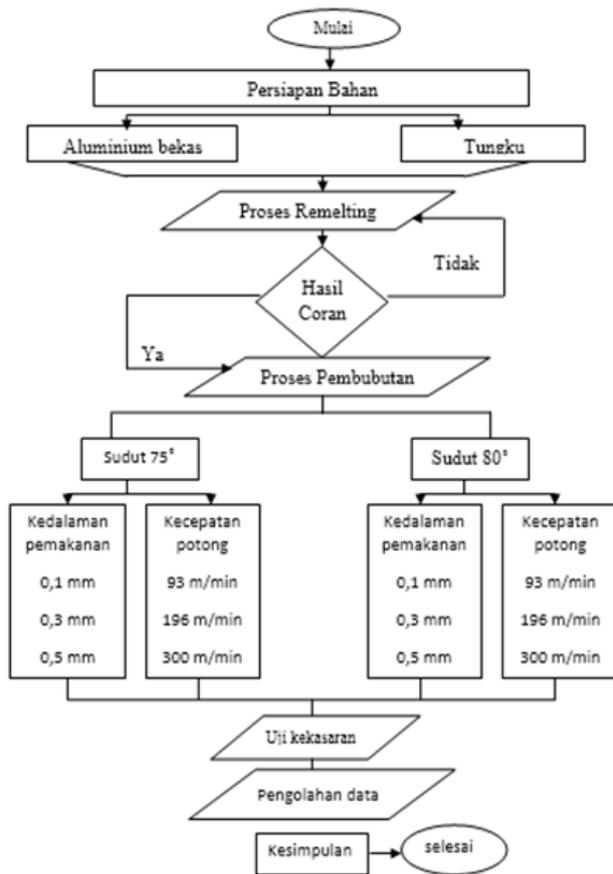
Desain umum menggunakan metode eksperimen dengan menyajikan beberapa spesimen yang digunakan dan di uji. Desain eksperimen dilakukan supaya data yang semestinya diperlukan dapat diperoleh, sehingga akan membawa kepada analisis objektif dan kesimpulan yang berlaku untuk persoalan-persoalan yang sedang dibahas (Sugiyono, 2010).

Machining dengan mesin bubut konvensional akan diberi variasi kedalaman pemakanan 0,1 mm, 0,3 mm dan 0,5 mm, kecepatan potong 93 m/min, 196 m/min dan 300 m/min, dan sudut pahat 75° dan 80° yang akan dikonversikan hasilnya untuk dijadikan sebagai referensi dalam perhitungan kekasaran permukaan. Hasil dari proses *machining* yang sudah di variasi parameter selanjutnya dilakukan pengujian, pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekasaran dengan menggunakan alat *surface roughness tester* dengan tipe alat *surfes SJ-201*. Beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

1. Alat yang digunakan:
 - a. Alat pengerjaan : Mesin bubut konvensional *Krisbow*
 - b. Alat uji kekasaran : *Surface Roughnes Tester Mitutoyo- SJ 201*
 - c. Alat pengukur benda kerja : Jangka sorong *insize*.
 - d. Alat potong : Pahat dalam insert dan pahat

HSS.

2. Bahan yang digunakan :
 - a. Aluminium coran (piston motor bekas)



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari parameter pemesinan pada kekasaran lubang *crankcase* mesin pemotong rumput dimana variasi parameternya yaitu kedalaman pemakanan 0,1 mm, 0,3 mm dan 0,5 mm, kecepatan potong 93 m/min, 196 m/min dan 300 m/min, dan sudut pahat 75° dan 80°, penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret di Surakarta.



Gambar 2a.



Gambar 2b.

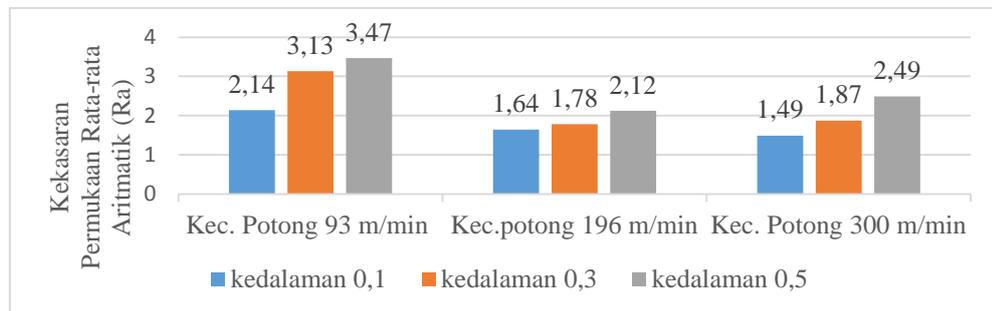
Gambar 2a adalah spesimen uji, dari angka yang ditulis di gambar menjelaskan bahwa 0,1 mm adalah kedalaman pemakanan, spesimen nomor 10, pahat dengan sudut 80° dan 580 adalah kecepatan spindle. 2b merupakan proses pengukuran kekasaran dengan *Surface roughness tester Mitutoyo- SJ 201*.

1. Uji Kekasaran Permukaan

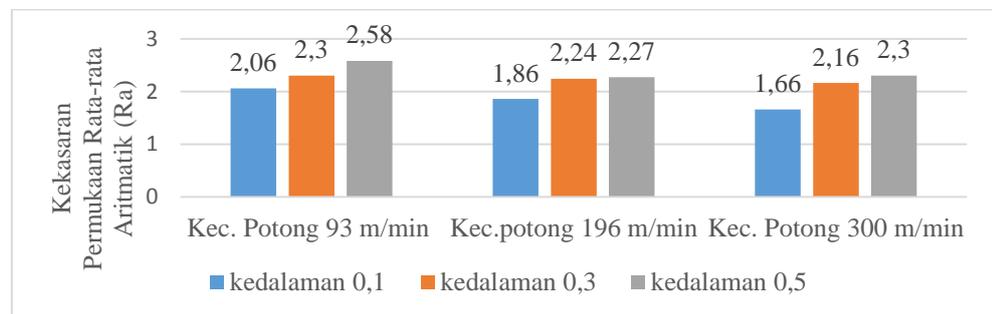
Tabel 1 menunjukan nilai data hasil uji kekasaran diatas dilakukan dengan alat *surface roughness tester* (Mitutoyo SJ-201), dengan parameter pemesinan yaitu kedalaman pemakanan 0,1 mm, 0,3 mm dan 0,5 mm, kecepatan potong 93 m/min, 193 m/min dan 300 m/min dengan sudut pahat 75° dan 80°. Pengukuran digunakan 3 titik uji pada permukaan lubang benda hasil. Pengukuran dilakukan di tiga titik yang berbeda pada permukaan benda hasil untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Berikut merupakan hasil dari pengukuran kekasaran yang dilakukan dengan menggunakan 3 titik uji :

Tabel 1. Data nilai kekasaran permukaan.

Jenis pahat	Sudut pahat	Kecepatan spindle (Rpm)	Kedalaman pemakanan (mm)	Kecepatan potong (mm)	Benda uji	Hasil pengukuran Kekasaran (μm)				
						T1	T2	T3	Σ	Ra
HSS (High Speed Steel)	75°	580 Rpm	0,1 mm	93 m/min	1	3,01	1,49	1,94		2,14
			0,3 mm	93 m/min	2	2,28	3,12	4,00		3,13
			0,5 mm	93 m/min	3	2,74	3,87	3,80		3,47
	75°	1.223 Rpm	0,1 mm	196 m/min	4	1,62	1,17	2,15		1,64
			0,3 mm	196 m/min	5	1,44	1,76	2,14		1,78
			0,5 mm	196 m/min	6	1,69	1,96	2,72		2,12
	75°	1.873 Rpm	0,1 mm	300 m/min	7	1,34	1,37	1,78		1,49
			0,3 mm	300 m/min	8	2,45	1,64	1,53		1,87
			0,5 mm	300 m/min	9	2,33	2,02	3,13		2,49
HSS (High Speed Steel)	80°	580 Rpm	0,1 mm	93 m/min	10	2,26	2,36	1,58		2,06
			0,3 mm	93 m/min	11	2,07	2,26	2,57		2,3
			0,5 mm	93 m/min	12	1,92	2,74	3,10		2,58
	80°	1.223 Rpm	0,1 mm	196 m/min	13	2,07	1,78	1,74		1,86
			0,3 mm	196 m/min	14	1,81	2,48	2,45		2,24
			0,5 mm	196 m/min	15	3,12	1,54	2,15		2,27
	80°	1.873 Rpm	0,1 mm	300 m/min	16	1,78	1,70	1,50		1,66
			0,3 mm	300 m/min	17	1,82	2,55	2,11		2,16
			0,5 mm	300 m/min	18	2,66	1,68	2,56		2,3

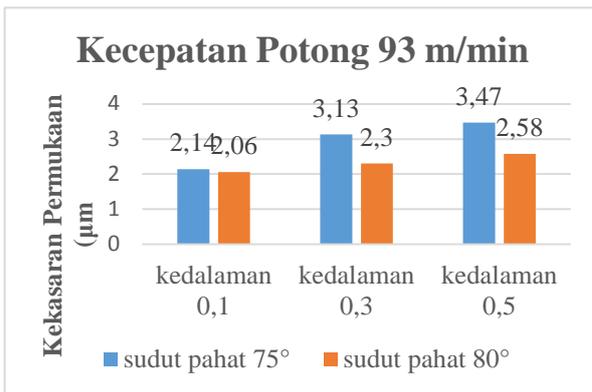


Gambar 3a

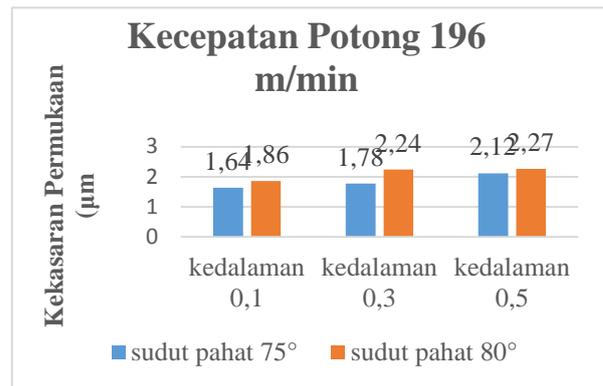


Gambar 3b

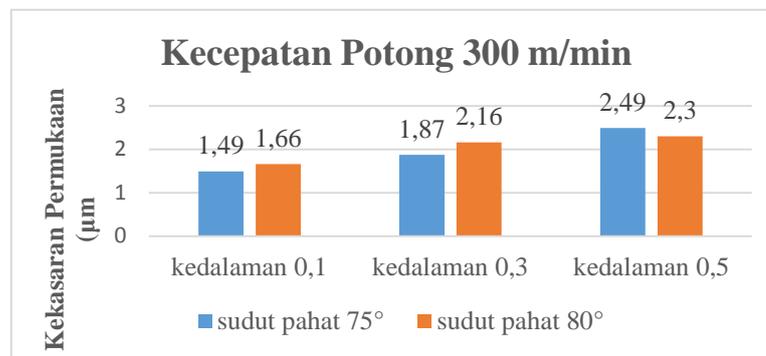
Gambar 3a: Grafik hubungan antara kedalaman pemakanan dan kecepatan potong pada sudut pahat 75°, gambar 3b : Grafik hubungan antara kedalaman pemakanan dan kecepatan potong pada sudut pahat 80°.



Gambar 4a



Gambar 4b



Gambar 4c

Gambar 4a : Grafik pengaruh sudut pahat HSS 75° dan 80° terhadap kecepatan potong 93 m/min, Gambar 4b : Grafik pengaruh sudut pahat HSS 75° dan 80° terhadap kecepatan potong 196 m/m/min, Gambar 4c : Grafik pengaruh sudut pahat HSS 75° dan 80° terhadap kecepatan potong 300 m/min.

Berdasarkan pembahasan tabel dan grafik di atas, menunjukkan bahwa kedalaman pemakanan, kecepatan potong, dan sudut pahat sangat berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan *crankcase*. Nilai kekasaran pada masing - masing *spesimen* menunjukkan nilai kekasaran yang berbeda-beda. Nilai kekasaran paling rendah di dapatkan pada variasi kedalaman pemakanan 0,1 mm, kecepatan potong 300 m/menit, dan sudut pahat 75° yang menghasilkan nilai kekasaran rata-rata 1,49 µm, sedangkan nilai kekasaran paling tinggi di dapatkan pada variasi kedalaman pemakanan 0,5 mm, kecepatan potong 93 m/menit, dan sudut pahat 75° yang menghasilkan nilai kekasaran 3,47 µm, hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Maka dari itu penelitian ini membuktikan bahwa semakin rendah kedalaman pemakanan dan semakin tingginya kecepatan potong maka nilai kekasaran yang diperoleh akan semakin rendah. Pada pengaruh sudut pahat HSS yang memiliki pengaruh nilai kekasaran rendah adalah sudut pahat 75°.

Apabila dilihat dari variasi yang digunakan sebagai variabel untuk mengurangi nilai kekasaran permukaan benda kerja maka penelitian ini sejalan dengan pendapat Lesmono dan Yunus (2014:62) mengatakan bahwa kekasaran permukaan paling baik adalah apabila diperoleh dengan jenis pahat paling keras, kecepatan spindle paling tinggi, dan kedalaman pemakanan paling rendah. Dalam penelitian ini untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan pada suatu benda kerja, kecepatan spindle juga sangat berpengaruh terhadap kekasaran permukaan benda kerja, hasil kekasaran yang memiliki nilai paling baik di dapatkan pada kecepatan spindle paling tinggi dan kedalaman pemakanan paling rendah.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian dari pengaruh kedalaman pemakanan, kecepatan potong, dan sudut pahat HSS pada proses bubut konvensional terhadap

tingkat kekasaran *crankcase* mesin pemotong rumput di lakukan dan mengacu pada rumusan masalah, maka dapat disimpulkan :

1. Ada pengaruh kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan bagian dalam pada *crankcase* mesin pemotong rumput. Hasil paling baik dengan nilai kekasaran paling rendah diperoleh dari kedalaman pemakanan 0,1 mm.
2. Ada pengaruh kecepatan potong terhadap kekasaran permukaan bagian dalam pada *crankcase* mesin pemotong rumput. Hasil paling baik dengan nilai kekasaran paling rendah diperoleh dari kecepatan potong 300 m/menit.
3. Ada pengaruh sudut pahat HSS terhadap kekasaran permukaan bagian dalam pada *crankcase* mesin pemotong rumput. Hasil paling baik dengan nilai kekasaran paling rendah diperoleh dari sudut pahat HSS dengan sudut 75°.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Kirono, S. dan Julianto, A. Analisa Sifat Karakteristik Blok Silinder Liner Bahan Aluminium Silikon. *JURNAL MESIN TEKNOLOGI* 2(1): 1-10. 2008.
- Lesmono, I. dan Yunus. Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindle, Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran Dan Kekerasan Permukaan Baja ST. 42 Pada Proses Bubut Konvensional. *JURNAL TEKNIK MESIN*. 1(3): 48-55, 2013.
- Sugiyono, P. D. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta. 2010.
- Widarto, Wijanarka, B, S. *Teknik Pemesinan*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.