

PENGARUH KECEPATAN PUTARAN SPINDEL DAN MEDIA PENDINGIN PADA PROSES FINISHING (HONING) TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BLOK SILINDER MESIN PEMOTONG RUMPUT

Agus Jatmiko¹, Sunyoto²

1Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

*E-mail: a.jatmiko29@gmail.com

2 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

*E-mail: sunyoto@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran spindel dan media pendingin pada proses honing terhadap kekasaran permukaan blok silinder mesin pemotong rumput. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan tujuan mengetahui sebab akibat berdasarkan perlakuan yang diberikan. Kecepatan putaran spindel yang digunakan yaitu 310 rpm, 420 rpm, 580 rpm, 650 rpm, dan 720 rpm. Sedangkan media pendingin yang digunakan yaitu oli SAE 10 dan dromus. Pengujian kekasaran setelah proses honing menggunakan alat Surface Roughnes SJ 301. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif yang disajikan dengan tabel dan grafik. Penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi kecepatan putaran spindel dan media pendingin. Nilai kekasaran terbaik sebesar 0,703 μm dengan menggunakan kecepatan spindel 650 rpm dan media pendingin dromus. Hasil analisis data pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media dromus dan kecepatan putaran spindel yang tinggi pada proses honing akan mengalami penurunan nilai kekasaran. Perbedaan nilai viskositas mempengaruhi nilai kekasaran permukaan pada proses honing.

Kata Kunci: blok silinder, kecepatan putaran spindel, media pendingin, kekasaran.

1. PENDAHULUAN

Hasil cetakan pegecoran logam perlu di finishing menggunakan proses pemesinan karena diperlukan ukuran yang presisi terutama pada lubang silinder. Pada lubang silinder harus memiliki keovalan, kekasaran, dan ketirusan sesuai standar yang ditentukan (Jama, 2008: 38). Maka proses honing diperlukan dalam pengerjaan lubang silinder. Pada umumnya, proses honing dilakukan setelah benda presisi (Klocke, 2008: 302). Pengerjaan honing dilakukan ketika permukaan benda kerja tidak sesuai spesifikasi, perlu diperbesar lubang silindernya atau memperbaiki kembali lubang silinder yang mengalami keausan. Menurut Yadav, et al.,(2014) pada mesin honing memiliki 2 tipe yaitu mesin honing vertikal dan mesin honing horizontal, serta memiliki 2 jenis tipe honing tool yaitu tipe rigid dan tipe spring (Stockel, 1975: 16-6). Harga mesin honing sangat mahal pada industri manufaktur, sehingga industri rumahan lebih memilih memodifikasi mesin

bor menjadi mesin utama pada proses honing.

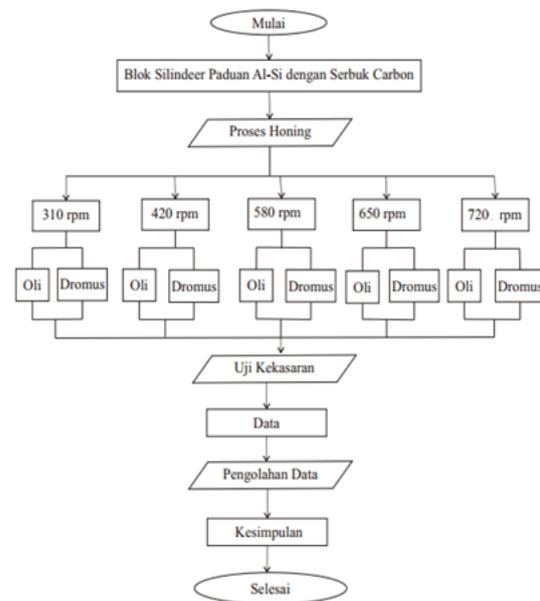
Proses honing memiliki akurasi untuk mendapatkan nilai kekasaran sesuai keinginan operator atau sesuai standar yang telah ditentukan. Lubang silinder harus memiliki nilai kekasaran yang sangat kecil karena nantinya sebagai titik pertemuan antara cincin piston dengan dinding silinder sehingga terjadi gesekan secara konstan (Wartanto, 2013: 15). Jika lubang silinder tidak memenuhi standar yang telah ditentukan maka berdampak kebocoran pada proses pembakaran. Permukaan lubang blok silinder sesuai standar yang telah ditentukan maka mesin akan bekerja secara optimal. Barber dan Hennessy (1995) nilai kekasaran rata-rata permukaan pada pengerjaan dinding blok silinder sebesar Ra 0.75 sampai 1.0 μm . Perlu diperhatikan putaran kecepatan putaran spindel dan media pendingin dalam proses honing untuk melihat nilai kekasaran yang kecil serta mendapatkan waktu yang efisien dalam proses

produksi. Hasil penelitian mendapatkan nilai kekasaran rata-rata aritmetik, Ra (μm) adalah harga aritmetik bagi harga absolutnya jarak antara profil terukur dengan profil tengah (Munadi, 1998: 226).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendali (Sugiyono, 2015: 107). Kecepatan putaran spindel pada proses honing sebesar 310 rpm, 420 rpm, 580 rpm, 650 rpm, dan 720 rpm. Media pendingin berupa oli SAE 10 dan cairan coolant dromus.

Proses honing untuk menghaluskan blok silinder menggunakan batu yang memiliki grit 220 (Sardijo dan Jacob, 1978: 66). Dalam penelitian ini data yang diperoleh dari hasil pengujian akan dianalisa menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015: 147).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berikut alat dan bahan penelitian yang digunakan selama penelitian :

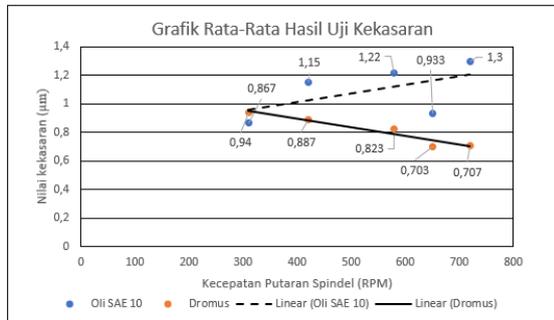
1. **Alat Penelitian**
 - a. Mesin bubut
 - b. Jangka sorong
 - c. Mesin bor
 - d. Honing tool
 - e. Surface Roughnes SJ 301
2. **Bahan Penelitian**
 - a. Blok silinder mesin pemotong rumput
 - b. Oli SAE 10
 - c. Dromus

3. HASIL DAN PEMBAHASAN Hasil

Tabel 1. Data Rata- rata Hasil Uji Kekasaran

Data Hasil Uji Kekasaran					
Kecepatan Putaran Spindel	Media Pendingin	Eksperimen			Rata-rata
		I	II	III	
310 rpm	Oli SAE 10	0,57 μm	1,48 μm	0,55 μm	0,867 μm
	Dromus	1,13 μm	0,68 μm	1,01 μm	0,940 μm
420 rpm	Oli SAE 10	1,11 μm	1,22 μm	1,12 μm	1,150 μm
	Dromus	1,28 μm	0,35 μm	1,03 μm	0,887 μm
580 rpm	Oli SAE 10	1,08 μm	1,29 μm	1,29 μm	1,220 μm
	Dromus	0,78 μm	0,64 μm	1,05 μm	0,823 μm
650 rpm	Oli SAE 10	1,02 μm	0,92 μm	0,86 μm	0,933 μm
	Dromus	0,71 μm	0,63 μm	0,77 μm	0,703 μm
720 rpm	Oli SAE 10	1,43 μm	1,27 μm	1,20 μm	1,300 μm
	Dromus	0,68 μm	0,69 μm	0,75 μm	0,707 μm
Kontrol		0,65 μm	0,61 μm	0,53 μm	0,597 μm

Data pada tabel 1 selanjutnya diubah dalam bentuk grafik untuk memperoleh bentuk grafik yang jelas proses honing dengan perlakuan pengaruh kecepatan putaran spindel dan media pendingin sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Rata-rata Uji Kekasaran

Pembahasan

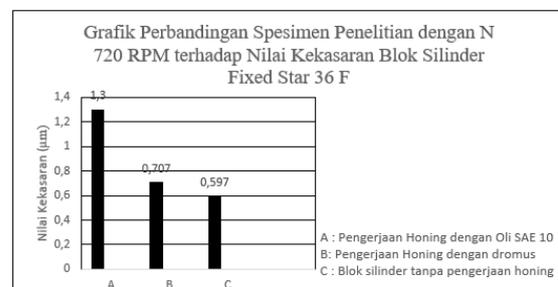
Penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan putaran spindel mempengaruhi nilai tingkat kekasaran permukaan. Media pendingin juga mempengaruhi nilai tingkat kekasaran permukaan. Kecepatan putaran spindel dan media pendingin oli SAE 10 pada proses honing hanya mampu mempengaruhi kekasaran permukaan sebesar 31%. Pada gambar 2 nilai kekasaran mengalami kenaikan dari kecepatan putaran spindel 310 rpm sebesar 0,867 µm, 420 rpm sebesar 1,15 µm dan sampai kecepatan putaran spindel 720 rpm sebesar 1,3 µm atau mengalami kenaikan sebesar 49 %. Hal ini dipengaruhi nilai viskositas media pendingin oli yang cukup tinggi sehingga pada proses honing beram tidak belum mengalir keluar tetapi terbawa ke mata batu asah. Beram selanjutnya akan bergesekan kembali dengan permukaan benda kerja, hal ini yang menjadi penyebab permukaan benda kerja semakin mengalami kenaikan berbanding lurus dengan kenaikan kecepatan putaran spindel.

Kecepatan putaran spindel dan media pendingin dromus pada proses honing mampu mempengaruhi kekasaran permukaan sebesar 93 %. Media dromus lebih cocok digunakan untuk proses honing dikarenakan memiliki viskositas yang rendah. Viskositas pada proses honing sangat mempengaruhi nilai tingkat kekasaran sebesar 0,94 µm, kecepatan

putaran spindel 310 rpm terus mengalami penurunan sampai di kecepatan putaran spindel 720 rpm sebesar 0,707 µm, atau mengalami penurunan sebesar 23,7 %, hasil penelitian bisa dilihat pada gambar 2. Nilai tingkat kekasaran mengalami penurunan apabila kecepatan putaran spindel semakin tinggi dengan media pendingin dromus.

Perbandingan Sifat Mekanis Hasil Penelitian

Perbandingan Spesimen Penelitian terhadap nilai kekasaran permukaan blok silinder tipe Fixed Star 36F



Gambar 3. Grafik Perbandingan Spesimen Penelitian

Pada gambar grafik 3 perbandingan spesimen penelitian terhadap nilai kekasaran permukaan blok silinder tipe Fixed Star 36 F menggunakan kecepatan putaran spindel sebesar 720 rpm. Kecepatan putaran spindel 720 rpm merupakan variasi kecepatan tertinggi pada penelitian ini. Pada grafik 4.5 pengerjaan menggunakan media pendingin dromus hasil nilai kekasaran permukaan 0,707 µm cenderung mengalami penurunan nilai kekasaran sebesar 11% terhadap kekasaran permukaan blok silinder tipe Fixed Star 36 F. Penggunaan media oli SAE 10 nilai kekasarannya 1,3 µm, hal ini mengalami kenaikan nilai kekasaran blok silinder tipe Fixed Star 36 F sebesar 70,3 %.

4. PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian dari pengaruh kecepatan putaran spindel dan media pendingin pada proses honing terhadap kekasaran

permukaan blok silinder mesin pemotong rumput yang dilakukan dan mengacu pada rumusan masalah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh kecepatan spindel dan media pendingin oli SAE 10 saat proses honing terhadap kekasaran permukaan dinding lubang silinder mesin pemotong rumput. Kekasaran terendah yang diperoleh dari kecepatan putaran spindel 310 rpm sebesar 0,867 μm , sedangkan nilai kekasaran tertinggi pada kecepatan putaran spindel 720 rpm dengan nilai kekasaran 1,3 μm . Nilai kekasaran mengalami kenaikan kekasaran sebesar 49,9%, dari kecepatan putaran spindel 310 sampai 720 rpm. Perbandingan nilai kekasaran cenderung mengalami kenaikan kekasaran sebesar 70,3% dibandingkan dengan nilai kekasaran permukaan blok silinder tipe fixed Star 36 F, yaitu 0,597 μm .
2. Ada pengaruh kecepatan putara spindel dan media pendingin dromus sebesar saat proses honing terhadap kekasaran permukaan dinding lubang silinder mesin pemotong rumput. Kekasaran terendah yang diperoleh dari kecepatan putaran spindel 650 rpm sebesar 0,703 μm , sedangkan nilai kekasaran tertinggi pada kecepatan putaran spindel 310 rpm dengan nilai kekasaran 0,940 μm . Nilai kekasaran mengalami penurunan kekasaran sebesar 23,7 %, dari kecepatan putaran spindel 310 sampai 720 rpm. Perbandingan nilai kekasaran cenderung mengalami kenaikan kekasaran sebesar 11% dibandingkan dengan nilai kekasaran permukaan blok silinder tipe fixed Star 36 F, yaitu 0,597 μm .

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti memberikan saran dari hasil penelitian ini sebeagai berikut :

1. Untuk proses pengerjaan honing menggunakan media pendingin Oli SAE 10 sebaiknya menggunakan

kecepatan putaran spindel rendah sebesar 310 rpm. Jika menggunakan kecepatan putaran spindel semakin tinggi mengalami kenaikan nilai kekasarannya serta tidak sesuai standar pengerjaan honing.

2. Untuk proses pengerjaan honing menggunakan media pendingin dromus sebaiknya menggunakan kecepatan putaran spindel tinggi sebsar 720 rpm atau di atasnya. Nilai kekasaran yang diperoleh mengalami penurunan nilai kekasarannya secara signifikan dan sesuai standar pengerjaan honing.
3. Untuk penelitiannya selanjutnya sebaiknya menggunakan media pendingin menggunakan media pendingin dromus dengan perbandingan campuran 1:20 air, karena memiliki viskositas yang lebih rendah dan kecepatan putaran spindel yang tinggi diatas 720 rpm untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal sesuai spesifikasi standar pengerjaan honing.

DAFTAR PUSTAKA

- Barber, G C dan Hennesy, M. 1995. The effect of CylinderWall Surface Roughness and Bore distortion on Blow-by in Aotomotif Engine. Tribology Transactions, 38(4), 966-972.
- Jama, Jalius., dkk. 2008. Teknik Sepeda Motor Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Klocke, Fritz. 2009. Manufacturing Processes 2. Jerman: Springer.com
- Munadi, Sudji. 1988. Dasar-Dasar Metrologi Industri. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sardijo, R. BE., dan B. Jacob (1978). Petunjuk Perbaikan Motor Bensin/Diesel. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah dan Kejuruan.
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Stockel, Martin W. (1975). *Auto Service and Repair*. Illionis: The Goodheart-Willox Company, INC.

Wartanto. (2013). *Komponen Utama Mesin Bensin*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia dini, Nonformal dan Informal.

Yadav, A. K., Singh, S., Ghosh, U., & Gupta, G. (2014). *Design And Manufacturing Of Honing Tool For Drilling Machine*. *International Journal*, 2(2), 433-435.