

**PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN, JENIS PENDINGINAN
DAN KECEPATAN SPINDEL TERHADAP KERATAAN DAN KEKASARAN
PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES BUBUT KONVENSIONAL**

GUSTI ARIFAL RACHMAN

S1 Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: gustiarifal23@gmail.com

ARYA MAHENDRA SAKTI

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: aryasakti_2006@yahoo.com

Abstrak

Kerataan dan kekasaran merupakan hal yang mutlak untuk komponen atau alat dalam hal pemesinan khususnya mesin bubut. Mesin bubut konvensional merupakan mesin yang banyak digunakan untuk proses pemesinan. Kerataan dan kekasaran suatu benda kerja yang dikerjakan oleh mesin bubut dipengaruhi oleh parameter – parameter yang ada. Semua itu dilakukan sesuai dengan kebutuhan benda kerja. Dengan memvariasikan kedalaman pemakanan, jenis pendinginan, dan kecepatan spindel mana yang mempunyai pengaruh terhadap kerataan dan kekasaran. Nantinya dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses pemesinan, khususnya mesin bubut. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, menggunakan baja karbon rendah ST 42, dengan ukuran diameter 25 mm dan panjang 10 mm yang berjumlah 27 spesimen. Proses pemesinan ini menggunakan mesin bubut konvensional dan pembubutan memanjang. Benda kerja dibubut dahulu menjadi diameter 22 mm, kemudian diambil uji kerataan dan kekasaran awal. Variabel penelitian menggunakan variasi kedalaman pemakanan 0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm, dengan variasi jenis pendinginan menggunakan collant, udara bertekanan dan tanpa perlakuan pendinginan dan kecepatan spindel 412 Rpm, 510 Rpm, 668 Rpm. Setelah itu dilakukan uji kerataan dan kekasaran akhir. Hasil pengujian menggunakan SPSS 20 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000. Pengujian kerataan permukaan terbaik atau terendah adalah (66.7 μm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan kecepatan spindle terendah 412 Rpm. Sedangkan kekasaran terbaik atau terkecil adalah (2,11 μm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan kecepatan spindle tertinggi 668 Rpm.

Kata Kunci: *Kerataan Permukaan, Kekasaran Permukaan, Kecepatan Spindel, Kedalaman Pemakanan, Jenis Pendinginan.*

Abstract

Flatness and roughness is absolute for components or tools in terms of machining, especially lathes. Conventional lathe is a machine used for the machining process. Flatness and roughness of a body of work that is carried out by a lathe is affected by parameters – parameters exist. It was all done in accordance with the needs of the workpiece. By varying the depth of cut, type of cooling, and speed spindle which one has a major influence on flatness and roughness. The later can be used as a reference to the practice of machining, especially lathes. Types of this study is experimental research. In this study using low carbon steel ST 42. With a size of 25 mm diameter and a length of 10 mm as much as 27 specimens. This machining process using standard lathes and turning lengthwise. Workpiece diameter become to 22 mm, then taken the initial roughness and flatness test. Research using variable depth variation of the consumption of 0.1 mm, 0.2 mm and 0.3 mm, with variations kind of cooling using collant, air pressurized, and without the cooling treatment and the speed of the spindle 412 Rpm, 510 Rpm, 668 Rpm. After it's done test flatness and roughness to the last. Results of testing using SPSS 20 revealed significant with $\alpha = 0.05$ resulting P value 0,000. Flatness testing is the best or lowest level is (66.7 μm) obtained from eating the smallest depth 0.1 mm, type of cooling using coolant and the lowest spindle speed 412 Rpm. Whereas best roughness or smallest is (2,11 μm) obtained from eating the smallest depth 0.1 mm, type of cooling using coolant and spindle speed a high of 668 Rpm.

Keywords: *Surface Flatness, Surface Roughness, Spindel Speed, Depth of Consumption , Type Of Cooling Consumption*

PENDAHULUAN

Kerataan dan kekasaran merupakan hal yang mutlak untuk komponen atau alat dalam hal pemesinan. Karena dalam hal pemesinan, produk yang dihasilkan mempunyai kegunaan yang sangat penting. Setiap benda yang dihasilkan mempunyai nilai kerataan dan kekasaran yang sangat bervariasi tergantung fungsi dari masing masing benda kerja. Dalam menghasilkan benda yang rata dan halus banyak faktor yang mempengaruhinya, mulai dari kecepatan spindel, kedalaman pemakanan, kecepatan pemakanan, sudut dan jenis pahat, kemampuan mesin, jenis pendinginan, dan operator, khususnya dalam hal mesin bubut.

Mesin bubut konvensional merupakan mesin yang banyak digunakan untuk proses pemesinan, selain itu juga ada mesin frais, skrup, grinding dan lain - lain, dan hampir mempunyai fungsi yang sama, yaitu untuk memproduksi benda kerja yang outputnya harus rata dan halus. Dari mesin - mesin konvensional diatas nantinya akan menghasilkan suatu produk untuk menghasilkan produk. Mesin - mesin diatas diciptakan untuk memproduksi suatu barang multiguna yang nantinya akan digunakan lagi untuk memproduksi atau menghasilkan suatu barang yang sering dikonsumsi atau digunakan masyarakat. Mesin bubut saat ini semakin canggih sehingga semakin teliti barang yang dihasilkan.

Babic dalam Daniar Anggit (2013) menjelaskan bahwa masuknya panas yang tinggi adalah penyebab utama terjadinya *overheating* dan kerusakan permukaan benda kerja. Untuk menghindari hal ini pendingin atau *coolant* berperan sangat penting, agar benda kerja dan pahat yang saling bersinggungan dapat didinginkan agar tidak terjadi *overheating* dan kerusakan benda kerja dan pahat. Nguyen dalam Daniar Anggit (2013) menjelaskan bahwa selain perbedaan cairan pendingin yang sangat berpengaruh terhadap permukaan hasil pembubutan, kedalaman pemotongan juga berperan terhadap penyebaran panas yang ditimbulkan pada permukaan hasil pemotongan. Maka dari itu variasi antara kedalaman pemotongan, kecepatan spindle dan jenis cairan pendingin sangat diperlukan agar benda kerja yang dihasilkan dapat maksimal hasilnya.

Uraian diatas merupakan gambaran kecil tentang kekasaran dan kerataan, ketika membicarakan tentang proses pemesinan tidak

lupa membahas tentang cairan pendingin. Karena cairan pendingin berfungsi untuk memperpanjang umur pahat, mengurangi deformasi benda kerja karena panas, meningkatkan kualitas permukaan hasil pemesinan, dan membersihkan beram dari permukaan potong. Bima (2012) Cairan pendingin menghasilkan kekasaran permukaan benda kerja menjadi semakin rendah. Dengan hasil Nilai kekasaran permukaan benda kerja paling rendah adalah 15,338 μm , dengan kedalaman pemakanan terendah yaitu 0,2 mm

Dapat disimpulkan bahwa cairan pendingin mempunyai pengaruh yang besar terhadap kekasaran permukaan. Dalam hal ini pemilihan cairan pendingin atau cara pendinginan harus diperhatikan. Apakah pendinginan dengan penyemprotan udara (kompresor) dapat mempengaruhi kekasaran permukaan, karena angin yang dikeluarkan dapat mendinginkan benda kerja dan pahat. Dalam hal ini sejauh mana cairan pendingin, udara yang bertekanan, tanpa cairan pendingin dapat mempengaruhi tingkat kerataan dan kekasaran suatu baja ST 42 dengan menggunakan mesin bubut konvensional.

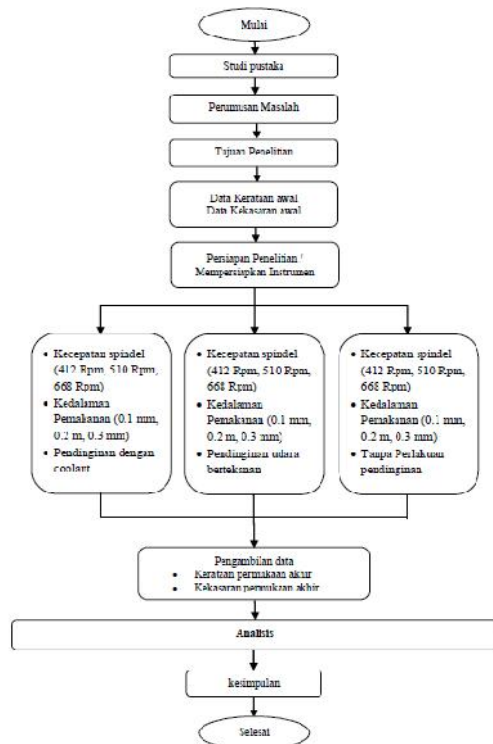
Dalam penelitian ini membahas tentang pengaruh kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel terhadap kerataan dan kekasaran permukaan baja ST 42 pada proses bubut konvensional. Variabel penelitian menggunakan variasi kedalaman pemakanan 0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm, dengan variasi jenis pendinginan menggunakan collant, udara bertekanan dan tanpa perlakuan pendinginan, dan kecepatan spindel 412 Rpm, 510 Rpm, 668 Rpm.

Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel terhadap kerataan dan kekasaran permukaan baja ST 42 pada proses bubut konvensional.

Manfaat yang dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai bahan referensi tentang kerataan dan kekasaran permukaan baja ST 42 pada proses bubut konvensional dengan perbedaan kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 – Februari 2014. Penelitian dilakukan di dua tempat, yaitu pengerjaan benda uji dan pengujian kerataan permukaan di bengkel mesin di UPT. PPPK Provinsi Jawa Timur, sedangkan pengujian kekasaran permukaan dilaksanakan di Lab. Pengujian Bahan jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

Variabel Penelitian

▪ Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis pendinginan (dengan coolant, dengan udara bertekanan, dan tanpa perlakuan pendinginan), kecepatan spindel (412 Rpm, 510 Rpm, 668 Rpm), dan kedalaman pemakanan (0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm)

▪ Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang dimaksud adalah semua faktor yang dapat mempengaruhi kerataan dan kekasaran hasil pembubutan, adalah : mesin bubut konvensional, langkah

pemotongan, jenis pahat, sudut pahat, jenis material, operator.

▪ Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kerataan permukaan dan kekasaran permukaan baja ST 42 hasil dari proses bubut

Teknik Analisis Data

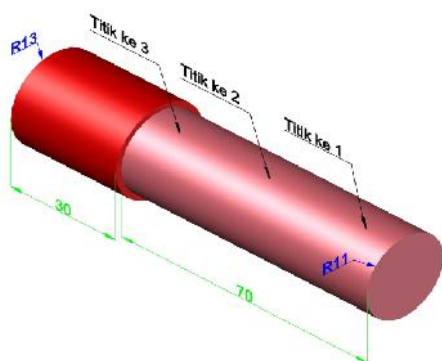
Setelah semua data diperoleh, selanjutnya adalah analisis data. Analisis data dari angka-angka yang berasal dari hasil pengukuran kerataan dan kekasaran dilakukan dengan metode deskripsi kuantitatif, untuk menerjemahkan dalam bentuk deskripsi, hasil penelitian ditafsirkan dengan metode kualitatif. Hasil penelitian dilakukan dengan uji SPSS 20 dan minitab 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kerataan permukaan menghasilkan data berupa angka (nilai). Data tersebut diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan alat ukur kerataan permukaan (*Dial Indicator Magnetic*), sedangkan data kekasaran permukaan diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan alat ukur kekasaran (*surface tester*).

Pengukuran awal kerataan permukaan dan kekasaran permukaan dilakukan menggunakan benda kerja sebelum dilakukan proses pemesinan, dan berasal dari 1 potongan benda kerja. Kerataan permukaan awal adalah $136.7 \mu\text{m}$ dan kekasaran permukaan awal adalah $4.18 \mu\text{m}$. Pengukuran dilakukan setelah benda kerja melalui proses pemesinan yang telah direncanakan yaitu dengan variasi kedalaman pemakanan 0.1 mm, 0.2 mm, 0.3 mm, dengan variasi kecepatan putaran spindel 412 Rpm, 510 Rpm, 668 Rpm, dan dengan variasi jenis pendinginan menggunakan coolant, udara bertekanan (kompresor) dan tanpa perlakuan pendinginan.

Pengerjaan benda kerja dilakukan dengan membubut rata permukaannya, kemudian diambil 3 titik untuk pengujian. Pengukuran pertama dilakukan pada sisi saat pertama kali pahat menyayat benda kerja, pengukuran kedua dilakukan di tengah-tengah penyayatan permukaan benda kerja, dan pengukuran ketiga dilakukan pada sisi akhir penyayatan benda kerja. Hasil pengukuran dari tiga titik tersebut kemudian diambil nilai rata-ratanya untuk kerataan permukaan dan kekasaran permukaan. Berikut ini adalah gambar benda kerja dengan titik-titik pengujian.



Gambar 2. Titik – titik pengujian pada benda kerja

Analisa Hasil Kerataan Permukaan

Data hasil penelitian atau eksperimen diuji secara statistik untuk mengetahui variabel proses mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap kerataan permukaan benda kerja pada proses pengerjaan mesin bubut konvensional.

Tabel 1. Analisa Varian Kerataan Permukaan

Factor	Type	Levels	Values
Kedalaman Pemakanan	Fixed	3	0.1, 0.2, 0.3
Jenis Pendinginan	fixed	3	1, 2, 3
Kecepatan Spindel	fixed	3	412, 510, 668

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Kedalaman Pemakanan	2	3869	3869	1935	32.24	0.000
Jenis Pendinginan	2	9262	9262	4631	77.18	0.000
Kecepatan Spindel	2	56077	56077	28038	467.30	0.000
Error	20	1200	1200	60		
Total	26	70407				

S = 7.74597 R-Sq = 98.30% R-Sq(adj) = 97.78%

Dengan menggunakan analisa varian yang hasilnya ditunjukkan pada tabel, dapat diketahui bahwa kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel mempunyai pengaruh terhadap kerataan permukaan pada proses pengerjaan mesin bubut konvensional.

Untuk mengetahui perbedaan kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel mana yang memberi pengaruh terhadap kerataan permukaan hasil pembubutan, maka dilakukan uji duncan. Hasil uji duncan terhadap kerataan permukaan ditunjukkan pada tabel 2,3 dan 4 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil uji duncan pada kedalaman pemakanan terhadap kerataan permukaan

Kedalaman	N	Subset		
		1	2	3
.10	9	128.8889		
.20	9		145.1889	
.30	9			158.1556
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukkan bahwa pada proses pembubutan

dengan kedalaman pemakanan yang berbeda, maka menghasilkan kerataan permukaan yang berbeda

Tabel. 3 Hasil uji duncan pada jenis pendinginan terhadap kerataan permukaan

Pendinginan	N	Subset		
		1	2	3
1.00	9	123.7222		
2.00	9		140.0000	
3.00	9			168.5111
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukkan bahwa pada proses pembubutan dengan jenis pendinginan yang berbeda, maka menghasilkan kerataan permukaan yang berbeda.

Tabel. 4 Hasil uji duncan pada jenis kecepatan spindel terhadap kerataan permukaan

Kecepatan	N	Subset		
		1	2	3
412.00	9	90.0222		
510.00	9		140.7444	
668.00	9			201.4667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukkan bahwa pada proses pembubutan dengan kecepatan spindel yang berbeda, maka menghasilkan kerataan permukaan yang berbeda.

Analisa Hasil Kekasaran Permukaan

Data hasil penelitian atau eksperimen diuji secara statistik untuk mengetahui variabel proses mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses pengerjaan mesin bubut konvensional

Tabel 5. Analisa Varian kekasaran Permukaan

Factor	Type	Levels	Values
Kedalaman Pemakanan	fixed	3	0.1, 0.2, 0.3
Jenis Pendinginan	fixed	3	1, 2, 3
Kecepatan Spindel	fixed	3	412, 510, 668

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Kedalaman Pemakanan	2	3.513	3.513	1.756	10.99	0.001
Jenis Pendinginan	2	16.743	16.743	8.371	52.37	0.000
Kecepatan Spindel	2	42.503	42.503	21.251	132.94	0.000
Error	20	3.197	3.197	0.160		
Total	26	65.955				

S = 0.399817 R-Sq = 95.15% R-Sq(adj) = 93.70%

Dengan menggunakan analisa varian yang hasilnya ditunjukkan pada tabel, dapat diketahui bahwa kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel mempunyai pengaruh terhadap kekasaran permukaan pada proses pengerjaan mesin bubut konvensional.

Untuk mengetahui perbedaan kedalaman pemakanan, jenis pendinginan dan kecepatan spindel mana yang memberi pengaruh terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan, maka

dilakukan uji duncan. Hasil uji duncan terhadap kerataan permukaan ditunjukkan pada tabel 6,7 dan 8 sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil uji duncan pada kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan

Kedalaman	N	Subset	
		1	2
.10	9	4.0089	
.20	9	5.1533	
.30	9		5.6056
Sig.		.083	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukkan bahwa pada proses pembubutan dengan kedalaman pemakanan yang berbeda, maka menghasilkan kerataan permukaan yang berbeda.

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kedalaman 0.1 dan 0.2 tidak mempunyai pengaruh terhadap kekasaran permukaan, tetapi kedalaman 0.1 dan 0.2 dibanding 0.3 mempunyai pengaruh terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan konvensional.

Tabel 7. Hasil uji duncan pada jenis pendinginan terhadap kekasaran permukaan

Pendinginan	N	Subset		
		1	2	3
1.00	9	4.2078		
2.00	9		5.3089	
3.00	9			6.1311
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukkan bahwa pada proses pembubutan dengan jenis pendinginan yang berbeda, maka menghasilkan kerataan permukaan yang berbeda.

Tabel 8. Hasil uji duncan pada kecepatan spindel terhadap kekasaran permukaan

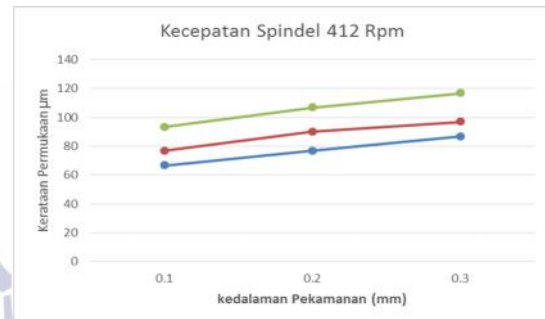
Kecepatan	N	Subset		
		1	2	3
668.00	9	3.6356		
510.00	9		5.3067	
412.00	9			6.7056
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukkan bahwa pada proses pembubutan dengan kecepatan spindel yang berbeda, maka menghasilkan kekasaran permukaan yang berbeda

ANALISA HASIL Pengerjaan Berupa Grafik (Kerataan)

Pengaruh kedalaman pemakanan terhadap kerataan permukaan benda kerja

Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan.



Gambar 3. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan kecepatan spindel 412 Rpm



Gambar 4. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan kecepatan spindel 510Rpm



Gambar 5. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan kecepatan spindel 668 Rpm

Dari gambar 3, 4, dan 5 diatas. Kerataan permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terkecil yang dihasilkan, masing – masing kedalaman pemakanan sebagai berikut :

- Kedalaman 0.1 = 66.7 µm
- Kedalaman 0.2 = 76.7 µm
- Kedalaman 0.3 = 86.7 µm

Kerataan permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan kedalaman pemakanan yang kecil. Hal ini disebabkan, kedalaman pemakanan yang kecil membuat beban penyayatan semakin kecil, sehingga pahat tidak terlalu bergetar dan menerima beban tidak terlalu berat ketika melakukan penyayatan dan membuat permukaan menjadi rata. Dengan semakin besar kedalaman pemakanan akan membuat gesekan antara pahat dan benda kerja semakin besar, hal ini akan membuat permukaan benda kerja semakin tidak rata.

Proses penyayatan yang dilakukan pahat akan semakin besar, daya yang dibutuhkan akan bertambah besar. Pahat akan mengalami keausan yang dapat menyebabkan proses penyayatan menjadi tidak sempurna atau tidak rata dan semakin lama diameter benda kerja antara ujung satu dengan yang satunya menjadi ukuran yang berbeda

Pengaruh jenis pendinginan terhadap kerataan permukaan benda kerja

Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan jenis pendinginan



Gambar 6. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0.1 mm



Gambar 7. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0.2 mm



Gambar 8. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0.3 mm

Dari gambar 6, 7, dan 8 diatas. Kerataan permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing jenis pendinginan sebagai berikut :

- coolant = 66.7 µm
- udara bertekanan = 76.7 µm
- Tanpa perlakuan = 93.3 µm

Kerataan permukaan yang terbaik diperoleh pada jenis pendinginan yang menggunakan coolant. Hal ini disebabkan oleh adanya panas yang ditimbulkan oleh gesekan antara benda kerja dan pahat akan menjadi lebih dingin dan lebih kecil gesekannya. Dengan adanya coolant berfungsi sebagai pendingin pada benda kerja dan pahat, selain itu coolant juga berfungsi sebagai pelumas yang dapat menurunkan gesekan yang terjadi antara benda kerja dan pahat. Pemakaian coolant akan membuat benda kerja menjadi rata dan diameter benda kerja mendekati sama dibandingkan dengan proses penyayatan yang tidak menggunakan coolant sebagai media pendinginnya.

Pengaruh kecepatan spindel terhadap kerataan permukaan benda kerja

Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan kecepatan spindel.



Gambar 9. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan jenis pendinginan dengan coolant



Gambar 10. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan jenis pendinginan dengan kompresor



Gambar 11. Grafik tingkat kerataan permukaan berdasarkan jenis pendinginan tanpa perlakuan

Dari gambar 9, 10, dan 11 diatas. Kerataan permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing kecepatan spindel sebagai berikut :

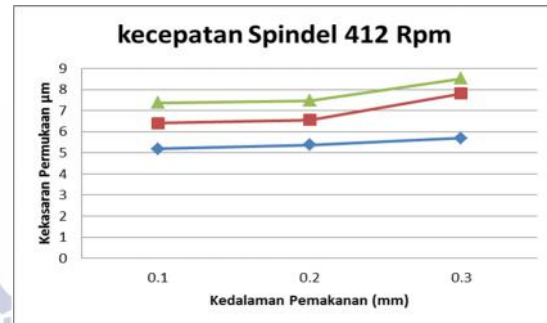
- Kecepatan spindel 412 Rpm = 66.7 µm
- Kecepatan spindel 510 Rpm = 110.6 µm
- Kecepatan spindel 668 Rpm = 160 µm

Kerataan permukaan benda kerja terbaik diperoleh pada benda kerja dengan kecepatan spindel terkecil. Proses penyayatan dengan menggunakan kecepatan spindel yang besar akan membuat mesin bubut membutuhkan daya yang besar, sehingga mengakibatkan diameter di sepanjang benda kerja menjadi tidak sama / berbeda. Hal ini disebabkan dengan daya yang besar dan panas yang timbul oleh gesekan yang terjadi akan mengakibatkan penyayatan benda kerja menjadi tidak rata / tidak beraturan yang disebabkan oleh pahat bubut akan menyayat secara melompat. Dengan proses menyayat secara melompat / tidak beraturan pada permukaan benda kerjanya akan menyebabkan diameter disepanjang permukaan benda kerja menjadi tidak rata / berbeda.

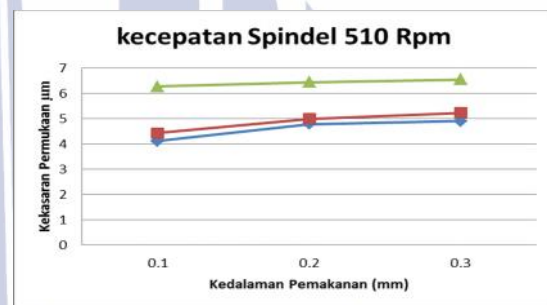
ANALISA HASIL Pengerjaan Berupa Grafik (Kekasaran)

Pengaruh kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda kerja

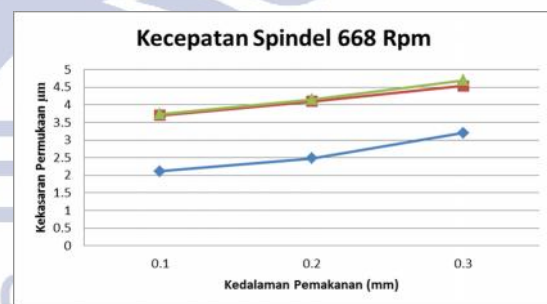
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan



Gambar 12. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kecepatan spindel 412 Rpm



Gambar 13. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kecepatan spindel 510 Rpm



Gambar 14. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kecepatan spindel 668 Rpm

Dari gambar 12, 13, dan 14 diatas. Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing kedalaman pemakanan sebagai berikut :

- Kedalaman 0.1 = 2.11µm
- Kedalaman 0.2 = 2.48 µm
- Kedalaman 0.3 = 3.2 µm

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan kedalaman pemakanan yang rendah. Hal ini disebabkan, kedalaman pemakanan 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. Dengan semakin tinggi kedalaman pemakanan akan membuat gesekan antara pahat dan benda kerja semakin besar, hal ini akan membuat permukaan benda kerja semakin tidak halus.

Proses penyayatan yang dilakukan pahat akan semakin besar, daya yang dibutuhkan akan bertambah besar. Pahat akan mengalami keausan yang dapat menyebabkan proses penyayatan menjadi tidak sempurna atau tidak halus.

Pengaruh jenis pendingin terhadap kekasaran permukaan benda kerja

Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan jenis pendinginan pemakanan



Gambar 15. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0.1 mm



Gambar 16. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0.2 mm



Gambar 17. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan kedalaman pemakanan 0.3 mm

Dari gambar 15, 16, dan 17 diatas. Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing jenis pendinginan sebagai berikut :

- coolant = 2.11 µm
- udara bertekanan = 3.7 µm
- Tanpa perlakuan = 3.74 µm

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan jenis pendinginan dengan coolant. Hal ini dikarenakan benda kerja berputar dan bersinggungan dengan pahat, serta menimbulkan panas bagi keduanya sehingga benda kerja dan pahat mumuai atau aus dan menimbulkan kerusakan bagi keduanya. Selain itu coolant juga berfungsi sebagai pelumas yang dapat menurunkan gesekan yang terjadi antara benda kerja dan pahat. Pemakaian coolant akan membuat benda kerja menjadi halus dibandingkan dengan proses penyayatan yang tidak menggunakan coolant sebagai media pendinginnya. Coolant juga dapat mengisi celah atau pori – pori benda kerja setelah terkikis oleh pahat, sehingga dapat melindungi benda kerja dari hal - hal yang dapat merusak sifat benda kerja. Cairan pendingin juga membantu menghilangkan geram dari benda kerja sehingga benda kerja semakin halus.

Pengaruh kecepatan spindel terhadap kekasaran permukaan benda kerja

Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan kecepatan spindel



Gambar 18. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan jenis pendinginan dengan coolant



Gambar 19. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan jenis pendinginan dengan kompresor



Gambar 20. Grafik tingkat kekasaran permukaan berdasarkan jenis pendinginan tanpa perlakuan

Dari gambar 18, 19, dan 20 diatas. Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan masing – masing kecepatan spindel sebagai berikut :

- Kecepatan spindel 412 Rpm = 5.19 µm
- Kecepatan spindel 510 Rpm = 4.12 µm
- Kecepatan spindel 668 Rpm = 2.11 µm

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. (Indra, 2013)

PENUTUP

Simpulan

- Kedalaman pemakanan terbaik adalah 0.1 mm. karena menghasilkan kerataan dan kekasaran paling baik dengan nilai kerataan terkecil 66.7 µm dan nilai kekasaran terendah 2.11 µm.
- Jenis pendinginan terbaik adalah menggunakan coolant. Karena menghasilkan kerataan dan kekasaran paling baik dengan nilai kerataan terkecil 66.7 µm dan nilai kekasaran terendah 2.11 µm.
- Kecepatan spindel terbaik untuk kerataan adalah kecepatan spindel 412 Rpm menghasilkan kerataan terbaik dengan nilai terkecil 66.7 µm dan kekasaran dengan kecepatan spindel 668 Rpm menghasilkan nilai kakasaran terendah 2.11 µm.
- Hasil pengujian menggunakan SPSS 20 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000. Pengujian kerataan permukaan terbaik atau terendah adalah (66.7 µm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan kecepatan spindle terendah 412 Rpm. Sedangkan kekasaran terbaik atau terkecil adalah (2,11 µm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan kecepatan spindle tertinggi 668 Rpm.

Saran

- Untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih akurat, perlu dilakukan pengujian kerataan dan kekasaran permukaan dengan variabel control 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.
- Bagi Jurusan Teknik Mesin diharapkan menyesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi khususnya mesin dan alat pengujian. Sehingga memudahkan peneliti dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S, Bima, (2012) *Pengaruh Kedalaman dan cairan Pendingin Terhadap Kekasaran dan kekerasan Permukaan Pada Proses Bubut konvensional*. Surabaya : Perpus Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
- Widarto.2008.*Teknik Pemesinan Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Anggit, Daniar. (2013) *Pengaruh Jenis Pahat dan cairan Pendingin Serta Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja ST 60 Pada Proses Bubut Konvensional*. Surabaya : Perpus Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
- Lesmono, Indra. (2012) *Pengaruh jenis pahat, kecepatan spindle dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kekerasan permukaan baja ST 42 pada proses bubut konvensional*. Surabaya : Perpus Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
- Ristanto, Bambang. (2006). *Pengaruh Feeding Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses Penyekrapan Rata Dengan Spesimen Baja Karbon*. Diambil pada tanggal 21 Oktober 2013 dari: digilib.unnes.ac.id/gsd/collect/skripsi/import/1868.pdf
- Setiawan, Anom. (2005). *Pengaruh Jenis Batu Gerinda dan Pendinginan Terhadap kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja SS 400 Pada Proses Gerinda Permukaan*. Surabaya : Perpus Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
- Sumbodo Wiriawan.2008.*Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Supadi, dkk. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi Program S1 Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya*. Surabaya : UNESA