PENGARUH JENIS PAHAT, JENIS PENDINGINAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KERATAAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 42 PADA PROSES BUBUT RATA MUKA

Faizal Abda'u
S1 Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: izal354@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 jenis pahat, jenis pendinginan dan kedalaman pemakanan mana yang mempunyai pengaruh terhadap kerataan dan kekasaran. Nantinya dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses pemesinan, khususnya mesin bubut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pahat, pendingin dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kerataan permukaan baja ST 42 pada proses bubut rata muka. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, menggunakan baja karbon rendah ST 42, dengan ukuran diameter 50.8 mm dan panjang 55 mm yang berjumlah 27 spesimen. Proses pemesinan ini menggunakan mesin bubut konvensional dan pembubutan rata muka. Variabel penelitian menggunakan variasi jenis pahat HSS Assab, HSS Bohler, HSS Prohex, dengan jenis pendinginan menggunakan collant, udara bertekanan dan tanpa perlakuan pendinginan, kedalaman pemakanan 0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm,. Setelah itu dilakukan uji kerataan dan kekasaran. Hasil pengujian menggunakan Uji Duncan SPSS 20 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000. Pengujian kerataan permukaan terbaik atau terendah adalah (16.7 µm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan jenis pahat HSS Prohex. Sedangkan kekasaran terbaik atau terkecil adalah (3,14 µm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan jenis pahat HSS Prohex**.**

Kata Kunci: *Kerataan Permukaan, Kekasaran Permukaan, Jenis Pahat, Kedalaman Pemakanan, JenisPendinginan.*

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 type of chisel, cooling type and depth of consumption which has influence on the flatness and roughness. Later be used as a reference point to do the machining process, especially lathes. The purpose of this research is to know the influence of type of chisel, cooling and the depth of the consumption level of flatness and roughness of the surface of steel ST 42 on average face lathe process.This type of research is research experiments, using low carbon steel ST 42, 50.8 mm in diameter with the size and length of 55 mm which totalled 27 specimens. This machining process using conventional lathes and pembubutan flat face. Use a variety of types of studies variable chisel HSS Assab, HSS Bohler, HSS Prohex, with this type of cooling using a pressurized collant, air and treatment without cooling, the depth of the consumption of 0.1 mm, 0.2 mm and 0.3 mm. After it's done test flatness and roughness.The test results using the Test Duncan SPSS 20 declared significantly with $\alpha = 0.05$ resulting P value 0.000. Testing the best or lowest surface flatness is (16.7 µm)

obtained from eating the smallest depth 0.1 mm, type of cooling using the coolant and the type of chisel HSS Prohex. While the smallest is best or roughness (3.14 µm) obtained from eating the smallest depth 0.1 mm, type of cooling using the coolant and the type of chisel HSS Prohex.

Keywords: *Surface Flatness, surface roughness, the type of Chisel, the depth of the consumption, type of cooling*

PENDAHULUAN

Peningkatan daya saing Indonesia di bidang manufaktur membutuhkan ketersediaan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kompetensi di bidang manufaktur. Pada industri di bidang permesinan selalu tidak terlepas dengan alat-alat yang digunakan untuk memproduksi suatu produk. Salah satu dari mesin produksi yang umum terdapat di industri adalah mesin bubut. Mesin Bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Sehingga ketepatan ukuran benda kerja merupakan hal yang mutlak harus dipenuhi ketika mengerjakan proses 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. Tingkat kerataan permukaan sangat berpengaruh pada hasil benda kerja setelah diproses pada mesin bubut. Berdasarkan pengalaman di lapangan, dalam proses pembubutan, agar didapatkan kualitas kerataan permukaan benda kerja yang baik diperlukan pemilihan komponen yang baik pula. Pemilihan komponen yang dimaksud adalah yang berpengaruh signifikan terhadap hasil pemakanan benda kerja. Pahat bubut menjadi komponen utama dalam proses permesinan selain mesin bubut dan benda kerja.

Kekasaran permukaan dipengaruhi oleh kondisi mesin bubut, ketidaktelitian alat potong, kerusakan struktur material seperti diketahui ketika dipotong dengan kecepatan spindel rendah. Untuk hasil kekasaran permukaan yang baik sebaiknya peralatan harus tajam (Makmur dan Taufikurrahman, 2005).

Widarto (2008), menyatakan bahwa cairan pendingin mempunyai kegunaan khusus dalam proses bubut. Selain memperpanjang umur pahat, cairan pendingin dalam beberapa kasus mampu menurunkan gaya dan memperhalus permukaan produk hasil pemesinan. Secara umum dapat dikatakan bahwa peran utama cairan pendingin adalah untuk mendinginkan dan melumasi. Dengan cairan pendingin temperature yang tinggi yang terjadi dilapisan luar benda kerja bisa dikurangi, sehingga tidak merubah struktur metalografi benda kerja. proses kimiawi diperkirakan juga terjadi dalam proses bubut. 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.

Menurut Kemas dalam Adik (2012:2) dalam penelitiannya pengaruh kecepatan spindel dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran benda kerja. Menyatakan bahwa kekasaran terbaik dihasilkan oleh kombinasi antara kecepatan pemotongan yang paling tinggi dan tingkat kedalaman pemakanan yang paling rendah. Jadi menurut penelitian di atas, selain kecepatan pemotongan yang tinggi, kedalaman pemakanan juga berpengaruh terhadap hasil kekasaran benda kerja. Karena semakin rendah kedalaman pemakanan maka semakin rendah tingkat kekasaran permukaan benda kerja.

Penelitian ini melakukan proses bubut rata muka pada baja ST 42 dengan kedalaman pemakanan pada penelitian ini menggunakan 0.1, 0.2 dan 0.3 mm.. Sedangkan jenis pahat yang digunakan adalah HSS Assab, HSS Prohex dan HSS Bohler dengan menguji kekerasan pahat. Untuk jenis pendinginan yang digunakan adalah dengan coolant, kompresor dan tanpa perlakuan pendinginan.

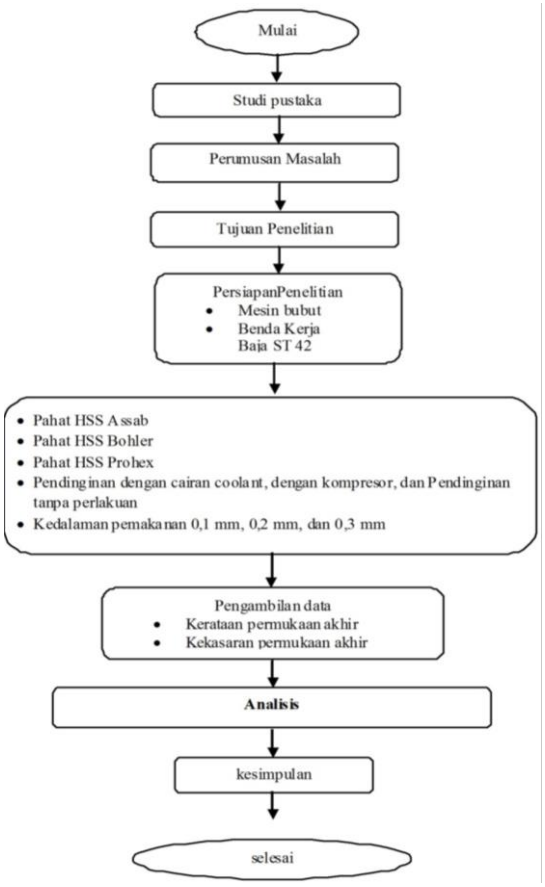
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pahat, pendingin dan

UNESA Universitas Negeri Surabaya

kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kerataan permukaan baja ST 42 pada proses bubut rata muka. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai referensi untuk mengetahui lebih jauh lagi tentang pekerjaan mesin bubut.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari–April 2014. Penelitian dilakukan di dua tempat, yaitu pengerjaan benda uji dan pengujian kerataan permukaan di bengkel teknik mesin UPT. PPPK Provinsi Jawa Timur Jl. Prof. Moch. Yamin No. 25 Kampus UNESA Ketintang Surabaya, dan 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 pahat (HSS Assab, HSS Bohler dan HSS Prohex), jenis pendinginan (dengan collant Dromus Oil, dengan kompresor, dan tanpa perlakuan pendinginan), dan kedalaman pemakanan (0.1 mm, 0.2 mm dan 0.3 mm)
- Variabel Kontrol

  Variable control yang dimaksud adalah semua faktor yang dapat mempengaruhi kerataan dan kekasaran hasil pembubutan, adalah mesin bubut konvensional, langkah pemotongan, kecepatan spindle, jenis pahat, sudut pahat, jenis material, dan operator.
- Variabel Terikat

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

Prosedur Penelitian

- Mempersiapkan bahan dan peralatan penelitian.
- Benda kerja dengan ukuran baja ST 42 diameter = 50.8 mm, panjang = 55 mm.
- Mesin bubut konvensional, pahat HSS Assab, pahat HSS Bohler, pahat HSS Prohex, kompresor, dan cairan coolant Dromus Oil
- Mempersiapkan alat uji kerataan.
- Mempersiapkan alat uji kekarasan.
- Setting mesin bubut dengan kecepatan 500 rpm dan benda kerja baja ST 42
- Bubut rata muka benda kerja dengan panjang 50 mm
- Pengoperasian mesin bubut dengan membubut rata muka.
- Memberikan perlakuan yang berbeda dengan vairiasi jenis pahat, jenis pendinginan dan kedalaman pemakanan.
- Benda kerja dibersihkan
- Dilakukan pengujian kerataan dan kekasaran permukaan pada benda kerja setelah mendapat perlakuan proses pemesinan.

Teknik Analisis Data

Setelah semua data diperoleh, selanjutnya adalah anlisis data. Analisis data dari angka-angka yang berasal dari hasil pengukuran kerataan dan kekasaran dilakukan dengan metode deskripsi kuantitatif, untuk menterjemahkan dalam bentuk deskripsi, hasil penelitian ditafsirkan dengan

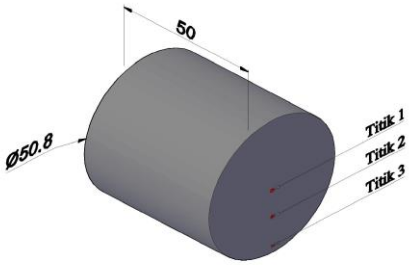
metode kualitatif. Hasil penelitian dilakukan dengan uji Duncan SPSS 20 dan Minitab 16.

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 dilakukan setelah benda kerja melalui proses pemesinan yang telah direncanakan yaitu dengan variasi jenis pahat HSS Assab, HSS Bohler, HSS Prohex, dengan variasi kedalaman pemakanan 0.1 mm, 0.2 mm, 0.3 mm, dengan variasi 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.



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. AnalisaVarian Kerataan Permukaan

Factor	Type	Levels	Values
Kedalaman Pemakanan	fixed	3	0.1, 0.2, 0.3
Jenis Pendinginan	fixed	3	1, 2, 3
Jenis Pahat	fixed	3	1, 2, 3

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Kedalaman Pemakanan	2	1255.4	1255.4	627.7	20.05	0.000
Jenis Pendinginan	2	6927.4	6927.4	3463.7	110.63	0.000
Jenis Pahat	2	20069.2	20069.2	10034.6	320.49	0.000
Error	20	626.2	626.2	31.3		
Total	26	28878.2				

S = 5.59552 R-Sq = 97.83% R-Sq(adj) = 97.18%

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

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

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

Duncan[a,b]

Kedalaman Pemakanan	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
.1	9	67.433		
.2	9		74.433	
.3	9			84.067
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukan 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

Duncan[a,b]

Jenis Pendingin	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
1	9	55.578		
2	9		75.544	
3	9			94.811
Sig.		1.000	1.000	1.000

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

Tabel. 4 Hasil uji duncan pada jenis jenis pahat terhadap kerataan permukaan

Duncan[a,b]

Jenis_Pahat	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
3	9	38.522		
2	9		83.711	
1	9			103.700
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukan bahwa pada proses pembubutan dengan jenis pahat 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
Jenis Pahat	fixed	3	1, 2, 3

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Kedalaman Pemakanan	2	1.5951	1.5951	0.7976	47.73	0.000
Jenis Pendinginan	2	12.6850	12.6850	6.3425	379.60	0.000
Jenis Pahat	2	3.7191	3.7191	1.8595	111.30	0.000
Error	20	0.3342	0.3342	0.0167		
Total	26	18.3333				

S = 0.129260 R-Sq = 98.18% R-Sq(adj) = 97.63%

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

Untuk mengetahui perbedaan jenis pahat, jenis pendinginan dan kedalaman pemakanan mana yang memberi pengaruh terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan, maka dilakukan uji duncan. Hasil uji duncan terhadap kerataan permukaan ditunjukan pada tabel 6,7 dan 8 sebagai berikut.

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

Duncan[a,b]

Kedalaman_Pemakanan	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
.1	9	4.4633		
.2	9		4.6467	
.3	9			5.0456
Sig.		1.000	1.000	1.000

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

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

Duncan[a,b]

Jenis_Pendingin	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
1	9	3.8833		
2	9		4.7100	
3	9			5.5622
Sig.		1.000	1.000	1.000

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

Tabel 8. Hasil uji duncan pada jenis pahat terhadap kekasaran permukaan

Duncan[a,b]

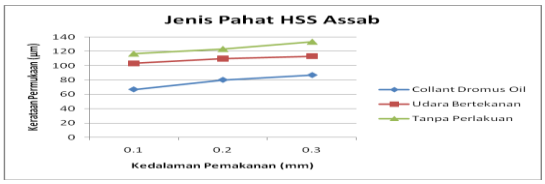
Jenis_Pahat	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
3	9	4.2889		
2	9		4.6722	
1	9			5.1944
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji duncan dengan menggunakan alpha 0.05 menunjukan bahwa pada proses pembubutan dengan jenis pahat yang berbeda, maka menghasilkan kekasaran permukaan yang berbeda

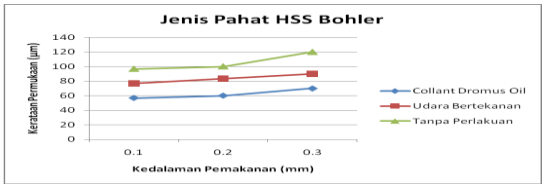
ANALISA HASIL PENGERJAAN BERUPA GRAFIK (KERATAAN)

Pengaruh kedalaman pemakanan terhadap kerataan permukaan benda kerja

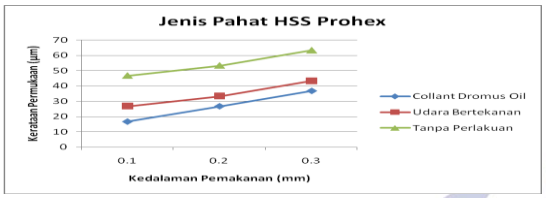
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan**.**



Gambar 3. Grafik kerataan berdasarkan Jenis Pahat HSS Assab



Gambar 4. Grafik kerataan berdasarkan Jenis Pahat HSS Bohler



Gambar 5. Grafik kerataan berdasarkan Jenis Pahat HSS Prohex

Dari 3 grafik di atas maka terlihat bahwa dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada benda kerja maka hasil pengujian kerataan permukaan juga berbeda.

Kerataan permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terkecil yang dihasilkan, masing – masing kedalaman pemakanan sebagai berikut :

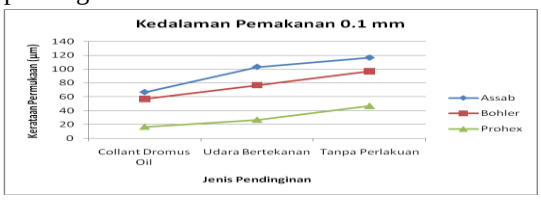
- Kedalaman 0.1 = 16.7 µm
- Kedalaman 0.2 = 26.7 µm
- Kedalaman 0.3 = 36.7 µm

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.

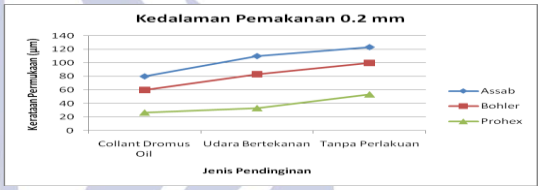
Proses penyayatan yang dilakukan pahat akan semakin besar, daya yang dibutuhkan akan bertambah besar. Pahat akan mengalami keausan yang dapat menyebabkan proses penyayatan menjadi tidak sempurna atau tidak rata dan semakin lama diameter benda kerja antara ujung satu dengan yang satunya menjadi ukuran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

Pengaruh jenis pendinginan terhadap kerataan permukaan benda kerja

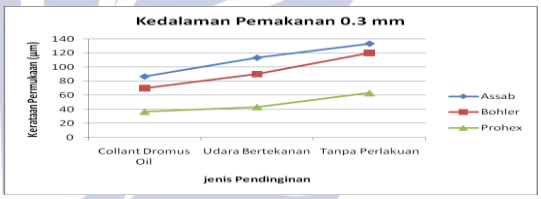
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan jenis pendinginan



Gambar 6. Grafik kerataan berdasarkan Kedalaman Pemakanan 0.1 mm



Gambar 7. Grafik kerataan berdasarkan Kedalaman Pemakanan 0.2 mm



Gambar 8. Grafik kerataan berdasarkan Kedalaman Pemakanan 0.3 mm

Dari 3 grafik di atas maka terlihat bahwa dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada benda kerja maka hasil pengujian kerataan permukaan juga berbeda.

Kerataan permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing jenis pendinginan sebagai berikut

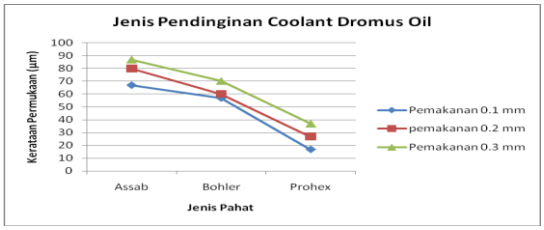
- coolant Dromus Oil= 16.7 µm
- udara bertekanan = 26.7 µm
- Tanpa perlakuan = 46.7 µm

Kerataan permukaan yang terbaik diperoleh pada jenis pendinginan yang menggunakan coolant Dromus Oil. 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 collant juga berfungsi sebagai pelumas yang dapat menurunkan gesekan yang

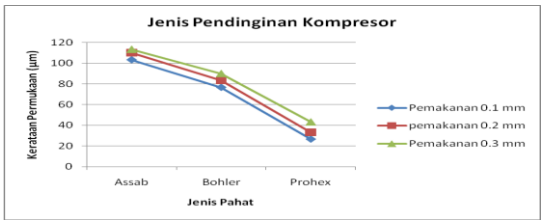
terjadi antara benda kerja dan pahat. Pemakaian coolant akan membuat benda kerja menjadi rata dan diameter benda kerja mendekati sama dibandingkan dengan proses penyayatan yang tidak menggunakan coolant sebagai media pendinginnya.

Pengaruh jenis pahat terhadap kerataan permukaan benda kerja

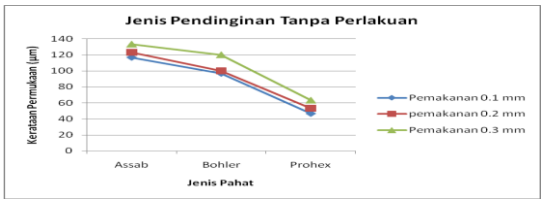
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan jenis pahat.



Gambar 9. Grafik kerataan berdasarkan jenis pendinginan Dromus Oil



Gambar 10. Grafik kerataan berdasarkan jenis pendinginan kompresor



Gambar 11. Grafik kerataan berdasarkan jenis pendinginan Tanpa Perlakuan

Dari 3 grafik di atas maka terlihat bahwa dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada benda kerja maka hasil pengujian kerataan permukaan juga berbeda.

Kerataan permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing jenis pahat sebagai berikut

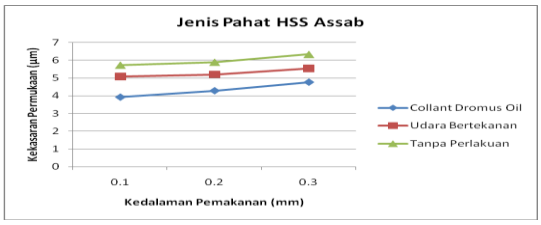
- Jenis pahat HSS Assab = 66.7 µm
- Jenis pahat HSS Bohler = 56.7 µm
- Jenis pahat HSS Prohex = 16.7 µm

Kerataan permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan menggunakan jenis pahat dengan kekerasan yang tertinggi. Proses penyayatan dengan menggunakan jenis pahat yang kekerasannya rendah akan membuat pahat bubut membutuhkan daya yang besar, sehingga mengakibatkan permukaan 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.

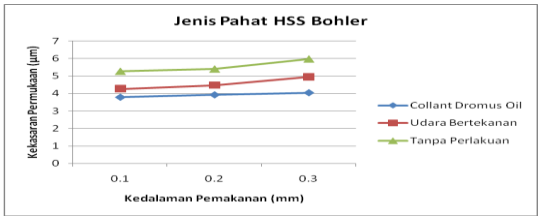
ANALISA HASIL PENGERJAAN BERUPA GRAFIK (KEKASARAN)

Pengaruh kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda kerja

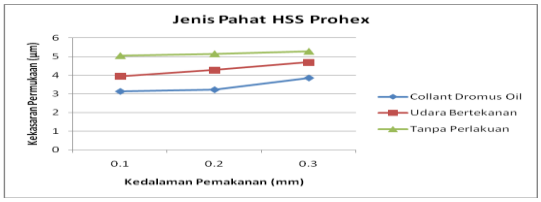
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan



Gambar 12. Grafik kekasaran berdasarkan jenis pahat HSS Assab



Gambar 13. Grafik kekasaran berdasarkan jenis pahat HSS Assab



Gambar 14. Grafik kekasaran berdasarkan jenis pahat HSS Assab

Dari 3 grafik di atas maka terlihat bahwa dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada benda kerja maka hasil pengujian kekasaran permukaan juga berbeda.

Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing kedalaman pemakanan sebagai berikut :

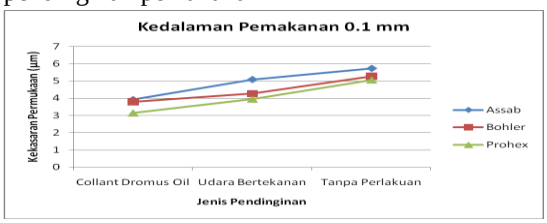
- Kedalaman 0.1 = 3.14µm
- Kedalaman 0.2 = 3.23µm
- Kedalaman 0.3 = 3.85µm

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.

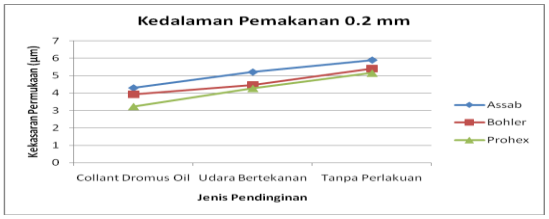
Proses penyayatan yang dilakukan pahat akan semakin besar, daya yang dibutuhkan akan bertambah besar. Pahat akan mengalami keausan yang dapat menyebabkan proses penyayatan menjadi tidak sempurna atau tidak halus.

Pengaruh jenis pendinginan terhadap kekasaran permukaan benda kerja

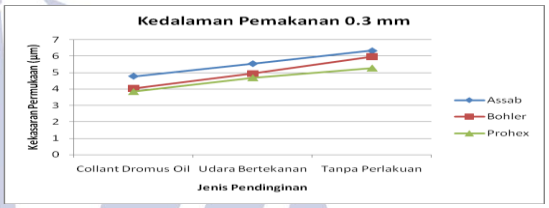
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan jenis pendinginan pemakanan



Gambar 15. Grafik kekasaran berdasarkan kedalaman pemakanan 0.1 mm



Gambar 16. Grafik kekasaran berdasarkan kedalaman pemakanan 0.2 mm



Gambar 17. Grafik kekasaran berdasarkan kedalaman pemakanan 0.3 mm

Dari 3 grafik di atas maka terlihat bahwa dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada benda kerja maka hasil pengujian kekasaran permukaan juga berbeda.

Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan, masing – masing jenis pendinginan sebagai berikut:

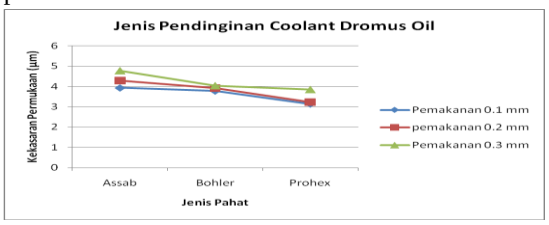
- coolant Dromus Oil = 3.14 µm
- udara bertekanan = 3.94 µm
- Tanpa perlakuan = 5.05 µm

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan jenis pendinginan dengan coolant Dromus Oil. Hal ini dikarenakan benda kerja berputar dan bersinggungan dengan pahat, serta menimbulkan panas bagi keduanya sehingga benda kerja dan pahat memuai atau aus dan menimbulkan kerusakan bagi keduanya. Selain itu collant 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, sehinnga dapat melindungi benda kerja dari hal - hal yang dapat merusak sifat

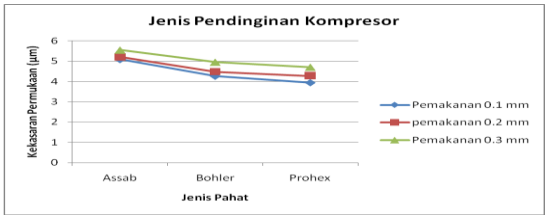
benda kerja. Cairan pendingin juga membantu menghilangkan geram dari benda kerja sehingga benda kerja semakin halus.

Pengaruh jenis pahat terhadap kekasaran permukaan benda kerja

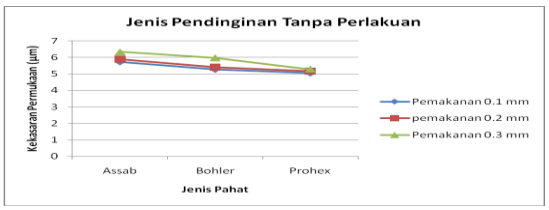
Di bawah ini adalah penyajian data berupa grafik dengan penjelasan secara distributif dari setiap pengujian benda kerja berdasarkan jenis pahat



Gambar 18. Grafik kekasaran berdasarkan jenis pendinginan Dromus Oil



Gambar 19. Grafik kekasaran berdasarkan jenis pendinginan Kompresor



Gambar 20. Grafik kekasaran berdasarkan jenis pendinginan Tanpa Perlakuan

Dari 3 grafik di atas maka terlihat bahwa dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada benda kerja maka hasil pengujian kekasaran permukaan juga berbeda.

Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan masing – masing kecepatan spindel sebagai berikut:

- Jenis pahat HSS Assab = 3.93 µm
- Jenis pahat HSS Bohler = 3.78 µm
- Jenis pahat HSS Prohex = 3.14 µm

Kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan menggunakan jenis pahat dengan kekerasan yang tertinggi. Hal ini dikarenakan kekerasan pahat yang tinggi mengakibatkan pahat tidak mudah aus yang menyebabkan permukaan menjadi semakin halus. Dan juga menggunakan jenis pahat dengan kekerasan yang tinggi beban pada saat melakukan penyayatan semakin kecil, sehingga pahat tidak terlalu bergetar dan menerima beban ringan ketika melakukan penyayatan dan membuat permukaan menjadi halus.

PENUTUP

Simpulan

- Jenis pahat terbaik untuk kerataan adalah jenis pahat HSS Prohex. Karena menghasilkan kerataan paling baik dengan nilai kerataan terkecil 16.7 µm dan nilai kakasaran terendah 3.14 µm. Hasil pengujian menggunakan SPSS 20 dan Minitab 16 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000.
- Jenis pendinginan terbaik adalah menggunakan coolant. Karena menghasilkan kerataan dan kekasaran paling baik dengan nilai kerataan terkecil 16.7 µm dan nilai kekasaran terendah 3.14 µm. Hasil pengujian menggunakan SPSS 20 dan Minitab 16 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000.
- Kedalaman pemakanan terbaik adalah 0.1 mm. Karena menghasilkan kerataan dan kekasaran paling baik dengan nilai kerataan terkecil 16.7 µm dan nilai kekasaran terendah 3.14 µm. Hasil pengujian menggunakan SPSS 20 dan Minitab 16 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000.
- Pengujian kerataan permukaan terbaik atau terendah adalah (16.7 µm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan jenis pahat HSS Prohex. Sedangkan kekasaran terbaik atau terkecil adalah (3.14 µm) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan jenis pahat HSS Prohex. Hasil pengujian menggunakan SPSS 20 dan Minitab 16 menyatakan signifikan dengan $\alpha = 0.05$ menghasilkan P value 0.000.

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

Adik Aditia, Muhammad. (2012). Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel dan Kedalaman Pemakanan terhadap Tingkat Kerataan Permukaan dan Bentuk Geram Baja ST 60 pada proses Bubut Konvensional. Jurnal Skripsi. JTM. Volume 01 Nomor 02 Tahun 2013, 311-318

Makmur dan Taufikurrahman. 2006. Pengaruh Variasi Putaran, Kecepatan Putar Benda serta Kecepatan Meja terhadap Nilai Kekasaran Benda Kerja pada Proses Penggerindaan Silinder . Teknika. Volume XVI No.1 hal 5-10, ISSN: 0854-3143 Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Marsyahyo, Eko, 2003, Mesin Perkakas Pemotongan Logam. Malang: Toga Mas.

Widarto. 2008. Teknik Permesinan Jilid 2. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

UNESA
Universitas Negeri Surabaya