

Analisis Perbandingan Kekasaran Permukaan Pada Proses Turning

Mohammad Anshori¹, Priyagung Hartono², Unung Lesmanah³

¹Mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Malang

^{2,3}Dosen Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Malang

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

Jl. Mayjen Haryono 193, Malang

Email: ¹mohammadanshori39@gmail.com

Abstrak

Salah satu karakteristik geometris yang ideal dari suatu komponen adalah permukaan yang halus. Untuk mendapatkan produk berkualitas maka harus dilakukan proses pemesian yang baik. Kekasaran permukaan adalah salah satu akibat yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemesian. Beberapa parameter yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan proses bubut seperti: jenis material dan kecepatan benda kerja. Dengan tujuan mengetahui kekasaran permukaan proses bubut, dilakukan pengujian dengan material ST. 42 dan ST. 60 dalam menghasilkan suatu produk. Pengujian dilakukan untuk menganalisa pengaruh jenis material dan kecepatan benda kerja, dengan parameter pemesian yang ditentukan dan konstan, diantaranya kecepatan benda kerja, gerak makan, kedalaman potong. Pengujian tersebut dilakukan berulang kali, bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh jenis material dan kecepatan benda kerja secara teoritis dan empiris. Dengan menggunakan Surftest 301 untuk mendapatkan data kekasaran permukaan hasil proses pembubutan. Dari hasil penelitian, nilai kekasaran terendah adalah 4,26 terdapat pada jenis material ST. 42 dengan kecepatan 224 rpm. Ditinjau dari perhitungan teori *analysis of variance two way* dengan interaksi maka didapatkan hasil $F_{hitung} = 11,7826 > F_{tabel} = 5,32$ maka dapat disimpulkan bahwa jenis material dan kecepatan berinteraksi dalam menentukan kekasaran permukaan. Jadi perlakuan terhadap jenis material memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai kekasaran permukaan dengan kecepatan benda kerja yang berbeda.

Kata kunci: kekasaran permukaan, material, putaran.

Abstract

One of the ideal geometric characteristics of the process is a smooth surface. To get a good quality product must be done good machining process. Roughness is one of the causes caused by the cutting process of the machining process. Some of the parameters used for this process are: the material type and the speed of the workpiece. With the purpose of knowing the process, done with ST materials. 42 and ST. 60 in the product. The test is conducted to analyze the effect of material and velocity of the object, with the parameters of right and constant pengelinan, workpiece velocity, feeding motion, cutting depth. Repeated testing, to determine the effect of material and speed from theoretical and empirical work. Using Surftest 301 to obtain roughness of the results of the lathe process. From the result of research, roughness value is 4,26 there is on ST type material. 42 with a speed of 224 rpm. Judging from the results of analysis of two-way F test with interaction results $F_{hitung} = 11.7826 > F_{tabel} = 5.32$ it can be concluded the type of material and speed in measuring roughness. So openness to matter gives different effects on different values.

Keywords: roughness, material, rotation.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Sebuah industri manufaktur tidak terlepas dari adanya proses pemesinan (*metal cutting*).

Sekitar 70 % dari total proses produksi industri menggunakan proses pemesinan. Keutamaan proses pemesinan adalah hasil prosesnya (produk) mempunyai dimensi dan kehalusan permukaan yang lebih presisi dibandingkan dengan proses produksi yang lain seperti pembentukan ataupun proses produksi lainnya. Kualitas produk hasil pemesinan dengan seberapa dekat spesifikasi produk yang dihasilkan (dimensi geometri, kekasaran permukaan dan reflektif geometri) itu terhadap spesifikasi yang ditentukan. Dalam proses

bubut, akurasi dimensi, keausan pahat, dan kualitas dari kekasaran permukaan adalah faktor-faktor yang dapat dikontrol. Diantara berbagai kondisi proses, kekasaran permukaan adalah parameter utama untuk menentukan kualitas suatu benda kerja atau produk (Coker dan Shin, 1996).

Material poros yang digunakan adalah ST. 42 dan ST. 60, spesimen ini memiliki sifat yang berbeda. Proses pemesinan poros dapat dilakukan dengan menggunakan mesin bubut dimana sering diperoleh nilai kekasaran permukaan yang tidak sesuai dengan yang diinginkan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis spesimen, kecepatan makan, kedalaman potong, putaran benda kerja dan jenis material pahat. Penelitian eksperimen yang dilaksanakan oleh Faizal Abda'u (2014), menggunakan baja karbon rendah ST. 42, kekasaran terbaik atau terkecil adalah ($3,14 \mu\text{m}$) yang diperoleh dari kedalaman pemakanan terkecil 0.1 mm, jenis pendinginan menggunakan coolant dan jenis pahat HSS Prohex.

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 ($19,25 \mu\text{m}$).

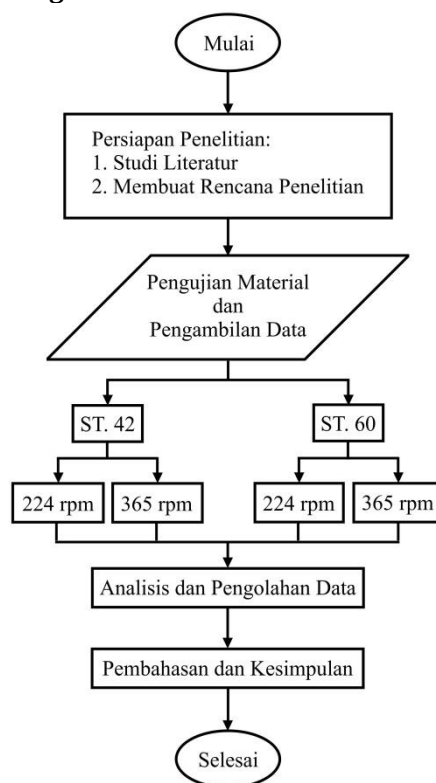
Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh jenis material dan kecepatan potong terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan?
2. Parameter manakah yang menghasilkan nilai kekasaran optimal pada proses pembubutan material ST. 42 dan ST. 60?

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Tempat dan Waktu

Proses pembentukan benda kerja dilaksanakan di bengkel bubut Gadang, dan untuk pengambilan data ini dilakukan di laboratorium Balai Latihan Kerja Singosari, kabupaten Malang. Adapun pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 12-13 Juli 2018.

Variabel Penelitian

- Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:
 1. Material benda kerja.
 2. Putaran benda kerja.
- Variabel Terikat

Dalam hal ini variabel terikatnya adalah besarnya nilai kekasaran permukaan benda kerja.

- Variabel Kontrol

penelitian ini menggunakan variabel kontrol, yaitu:

1. Mesin bubut tipe standar merk SHENYANG tipe CA 6266 C.
2. Pengambilan data dilakukan dengan kedalaman potong sebesar 1,2 mm dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

ANALISA DATA

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

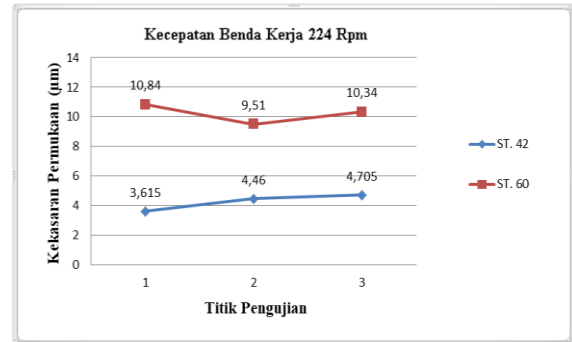
Setelah semua data atau hasil yang berupa ukuran tingkat kekasaran terkumpul, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis data dari angka-angka yang berasal dari hasil pengukuran kekasaran permukaan dilakukan dengan metode analisa uji t dan *analysis of variance two way*.

Material Kecepatan (rpm)	Material	
	ST. 42 (Ra/ μm)	ST. 60 (Ra/ μm)
224	3,615	10,84
	4,46	9,51
	4,705	10,34
365	7,045	6,78
	12,04	8,24
	5,705	5,18

Tabel 1. Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan

No.	ST. 42	ST. 60	d_1	$(d_1 - \bar{d})^2$
1	3,615	10,84	7,225	1,5750
2	4,46	9,51	5,05	0,8464
3	4,705	10,34	5,635	0,1122
Jumlah	12,78	30,69	17,91	2,5337
Rata-rata	4,26	10,23	5,97	

Tabel 2. Data Hasil Uji kekasaran Permukaan Dengan Kecepatan Putar 224 Rpm.



Gambar 2. Grafik Tingkat kekasaran Permukaan Dengan Kecepatan Putar 224 Rpm

Hasil dari Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa proses pembubutan material ST. 42 dan ST. 60 dengan kecepatan benda kerja 224 rpm mempunyai harga kekasaran yang terbaik adalah pada material ST. 42 dengan harga kekasaran 4,26 μm .

No.	ST. 42	ST. 60	d_1	$(d_1 - \bar{d})^2$
1	7,045	6,78	0,265	1,6002
2	12,04	8,24	3,8	5,1529
3	5,705	5,18	0,525	1,0103
Jumlah	24,79	20,2	4,59	7,763
Rata-rata	8,27	6,8	1,537	

Tabel 3. Data Hasil Uji kekasaran Permukaan Dengan Kecepatan Putar 365 Rpm



Gambar 3. Grafik Tingkat kekasaran Permukaan Dengan Kecepatan Putar 365 Rpm

Hasil dari Tabel 3 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa proses pembubutan material ST. 42 dan ST. 60 dengan kecepatan benda kerja 365 rpm mempunyai harga kekasaran yang terbaik adalah pada material ST. 60 dengan harga kekasaran 6,8 μm .

Kecepatan (rpm)	Material (Ra/ μm)		Jumlah
	ST. 42 (A_1)	ST. 60 (A_2)	
224 (B_1)	3,615 4,46 4,705 $\Sigma A_1 B_1 = 12,78$ $X A_1 B_1 = 4,26$ $n A_1 B_1 = 3$	10,84 9,51 10,34 $\Sigma A_2 B_1 = 30,69$ $X A_2 B_1 = 10,23$ $n A_2 B_1 = 3$	$\Sigma X b_1 = 43,47$ $X b_1 = 7,245$ $n b_1 = 6$
365 (B_2)	7,045 12,04 5,705 $\Sigma A_1 B_2 = 24,79$ $X A_1 B_2 = 8,263$ $n A_1 B_2 = 3$	6,78 8,24 5,18 $\Sigma A_2 B_2 = 20,2$ $X A_2 B_2 = 6,73$ $n A_2 B_2 = 3$	$\Sigma X b_2 = 44,99$ $X b_2 = 7,496$ $n b_2 = 6$
Jumlah	$\Sigma X k_1 = 37,57$ $X k_1 = 6,26$ $n k_1 = 6$	$\Sigma X k_2 = 50,89$ $X k_2 = 8,48$ $n k_2 = 6$	$\Sigma X T = 88,46$ $n T = 12$

Tabel 4. Data Hasil Uji kekasaran Permukaan Material ST. 42 dan ST. 60 Dengan Kecepatan Putar 224 rpm dan 365 rpm.

Ditinjau dari perhitungan manual analisa *analysis of variance two way* dengan interaksi maka didapatkan hasil $F_{hitung} = 11,7826 > F_{tabel} = 5,32$ maka dapat disimpulkan bahwa jenis material dan kecepatan berinteraksi dalam menentukan kekasaran permukaan. Jadi perlakuan terhadap jenis material memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai kekasaran permukaan dengan kecepatan benda kerja yang berbeda.

KESIMPULAN

- Hasil dari penelitian ini ada perbedaan kekasaran permukaan benda kerja, akan tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan dari jenis material dan kecepatan benda kerja
- Nilai kekasaran terendah adalah 4,26 μm terdapat pada jenis material ST. 42 dengan kecepatan 224 rpm.
- Nilai kekasaran tertinggi adalah 10,23 μm terdapat pada jenis material ST. 60 dengan kecepatan 224 rpm.
- Ditinjau dari perhitungan manual *analysis of variance two way* dengan interaksi maka didapatkan hasil $F_{hitung} = 11,7826 > F_{tabel} = 5,32$ maka dapat disimpulkan bahwa jenis material dan kecepatan berinteraksi dalam menentukan kekasaran permukaan. Jadi perlakuan terhadap jenis material memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai kekasaran permukaan dengan kecepatan benda kerja yang berbeda.

SARAN

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan adalah:

- Pemilihan jenis material yang akan dipergunakan dalam penelitian sangatlah berpengaruh pada sifat mekanisnya. Hendaknya sebelum memilih material uji, peneliti mengetahui tentang spesifikasi, fungsi, dan kegunaan material uji tersebut.
- Untuk mengetahui karakteristik material lain, 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

- Abda'u, Faizal. 2014. *Pengaruh Jenis Pahat, Jenis Pendinginan Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kerataan Dan Kekasaran Permukaan Baja St 42 Pada Proses Bubut Rata Muka*. S1 Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Adik, Aditia. M. 2013. *Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel, dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja ST. 60 Pada Proses Bubut Konvensional*. S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.
- Aditya S, Bima. *Pengaruh Kedalaman Dan Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Dan Kekerasan Permukaan Pada Proses Bubut Konvensional*, S1 Pend Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
- Badalli, Ahmad. 2017. *Analisa Variasi Campuran Aluminium Murni Dengan Tembaga Murni Terhadap Sifat Mekanis*. Malang: Program Sarjana Teknik Universitas Islam Malang.
- Daryanto, *Alat Perkakas Bengkel*. Malang 1987.
- Dwi Jaya Sukma, H. 2016. *Optimasi Laju Pembuangan Material AISI 1045 Pada Bubut CNC dengan Metode Taguchi*, Skripsi. Universitas Jember.

- Fidiawan, Deny. 2014. *Pengaruh Kedalaman Potong, Kecepatan Putar Spindel, Sudut Potong Pahat Terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Bubut Konvensional Bahan Komposit*, S1 Pend. Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Harun. 1990. *Alat-alat perkakas 3* (Pengerjaan Penyayatan). Jakarta. Bina Cipta.
- Iqbal, Hasan., 1999., *Pokok-Pokok Materi Statistik 2 Statistik Inferensif*, edisi kedua, Jakarta, Bumi Aksara.
- Kalpakistan, S. dan Steven, R.S. 2001. *Manufacturing Processes for Engineering Materials*. New Jersey. Prentice Hall.
- Lesmono, Indra. 2013. *Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel, dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja ST. 42 Pada Proses Bubut Konvensional*. S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya
- 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 Palembang, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Mardiansyah, Andri. 2014. *Analisis Kekasaran Permukaan Benda Kerja dengan Variasi Jenis Material dan Pahat Potong*. Skripsi tidak diterbitkan. Bengkulu: Program Sarjana Teknik Universitas Bengkulu
- Muin, Syamsir. (1986). *Dasar-dasar Perencanaan dan Mesin-mesin Perkakas*. CV. Rajawali Press. Jakarta – Indonesia.
- 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.
- Munaji, Sudji, 1980, *Dasar-Dasar Metrologi Industri*, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, Jakarta.
- Purwanto, 2011, *Statistika Untuk Penelitian*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Rifat, H.M. 2015. *Analisa Pengaruh Variasi Putaran Spindel dan Variasi Gerakan Makan Terhadap Kekerasan Permukaan Pembubutan Dalam Material ST 50*. Malang: Program Sarjana Teknik Universitas Islam Malang.
- Rochim, T., 1993. *Teori dan Teknologi Proses Pemessinan*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Wijayanto, D.S., dan Estriyanto, Y. (Januari 2005). *Teknologi Mekanik Mesin Perkakas*. Surakarta: UNS Press.
- Widarto. (2008). *Modul Teknik Pemessinan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.