

Studi Eksperimen Kecepatan Putar *Spindle* Dan Kedalaman Potong Terhadap Getaran Pahat Dan Tingkat Kekasaran Pada Proses Pembuatan Poros Menggunakan Mesin Bubut

Rendi Alfianto

S1 Teknik Mesin Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : rendialfianto@mhs.unesa.ac.id

Diah Wulandari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: diahwulandari@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini yang diteliti adalah pengaruh kecepatan putar *spindle* dan kedalaman potong terhadap getaran pahat dan tingkat kekasaran pada proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, peneliti mengkontrol variabel bebas, dalam arti bahwa peneliti mendesain dan mengatur perlakuan kelompok eksperimental dan kelompok kontrol. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi kecepatan putar *spindle* (130 Rpm, 370 Rpm, dan 630 Rpm) dan kedalaman potong (1 mm, 1,5 mm, dan 2 mm). Dari hasil pengujian ini, didapatkan bahwa getaran pahat dan tingkat kekasaran permukaan yang baik didapat pada kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 3,494 mm/s (Rms), dan tingkat kekasaran permukaan yang baik didapat pada kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 1,999 μm . Sedangkan getaran tertinggi didapat pada kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 14,711 mm/s (Rms) dan tingkat kekasaran permukaan yang tertinggi didapat pada kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 8,443 μm .

Kata kunci : Kecepatan Putar *Spindle*, Kedalaman Potong, Getaran Pahat, Tingkat Kekasaran Permukaan.

Abstract

This study investigated the effect of spindle rotational speed and cutting depth on tool vibration and roughness level in the shaft making process using a machining machine. The method used in this study is the experimental method, the researcher controls the independent variables, in the sense that the researcher designs and regulates the treatment of the experimental and control groups. The independent variables used in this study were variation of spindle rotational speed (130 Rpm, 370 Rpm, and 630 Rpm) and cutting depth (1 mm, 1.5 mm and 2 mm). From the results of this test, it was found that the tool vibration and the level of surface roughness were good at the spindle rotational speed of 130 Rpm with a depth of 1 mm which was 3.494 mm / s (Rms), and a good level of surface roughness obtained at 630 Rpm spindle rotational speed with 1 mm cut depth which is equal to 1,999 μm . While the highest vibration was obtained at the spindle rotational speed of 630 Rpm with a cutting depth of 2 mm which was equal to 14.711 mm / s (Rms) and the highest level of surface roughness was obtained at spindle rotational speed of 130 Rpm with a depth of 2 mm ie 8.443 μm .

Keywords : Spindle Rotation Speed, Depth Of Cut, Chisel Vibration, Surface Roughness Level

PENDAHULUAN

Proses permesinan merupakan hal penting yang ada di industri manufaktur, seperti halnya proses pembubutan. Proses pembubutan adalah proses pemotongan benda kerja dengan menggunakan mesin perkakas untuk membuat bentuk silindris, ulir, pengeboran, maupun meratakan benda kerja yang terpasang pada *spindle* yang berputar menggunakan alat potong (pahat) yang memiliki tingkat kekerasan di atas benda kerja.

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang mempunyai gerakan utama berputar yang berfungsi untuk mengubah bentuk dan ukuran benda kerja dengan cara

menyayat benda kerja tersebut dengan suatu pahat penyayat, posisi benda searah sumbu mesin bubut untuk melakukan penyayatan atau pemakanan. (Hadimi. 2008).

Proses permesinan pada mesin bubut adalah terjadinya gerak relatif antara pahat dan benda kerja akan menghasilkan variasi chip yang berakibatkan pada perubahan gaya, sehingga amplitudo getaran terus membesar dengan cepat. Amplitudo yang membesar akan menimbulkan suara yang melengking yang berasal dari pahat yang memotong benda kerja. (Nur. 2011). Pengaruh getaran yang terjadi pada mesin akan menimbulkan hasil pengukuran yang diperoleh kurang

tepat dan dapat merusak komponen mesin. Getaran disebabkan oleh adanya eksitasi (bagian dari mesin yang tidak seimbang) dari dalam maupun luar, sehingga efek getaran sangat tergantung dari frekuensi eksitasi tersebut. Dalam meredam getaran yang terjadi dapat dilakukan dengan cara memasang peredam dinamik atau memasang tumpuan yang baik sesuai dengan frekuensi eksitasi.

Pada penelitian Makmur (2010) yang berjudul “Analisa Pengaruh Kecepatan Potong Proses Pembubutan Baja Amutit K 460 Terhadap Umur Pahat HSS” menyatakan bahwa semakin tinggi harga kecepatan potong (V_c), semakin pendek umur pahat tersebut, atau semakin kecil harga kecepatan potong (V_c), semakin panjang umur pahat tersebut.

Dalam penelitian Hernadewita, dkk (2006) dalam penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Kondisi Pemotongan Benda Kerja (Panjang Penjuluran) Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Mesin Bubut Gallic 16 N” menyatakan bahwa kekasaran permukaan dipengaruhi oleh kondisi pemotongan seperti panjang penjuluran, besar *feeding* dan kedalaman potong yang diberikan.

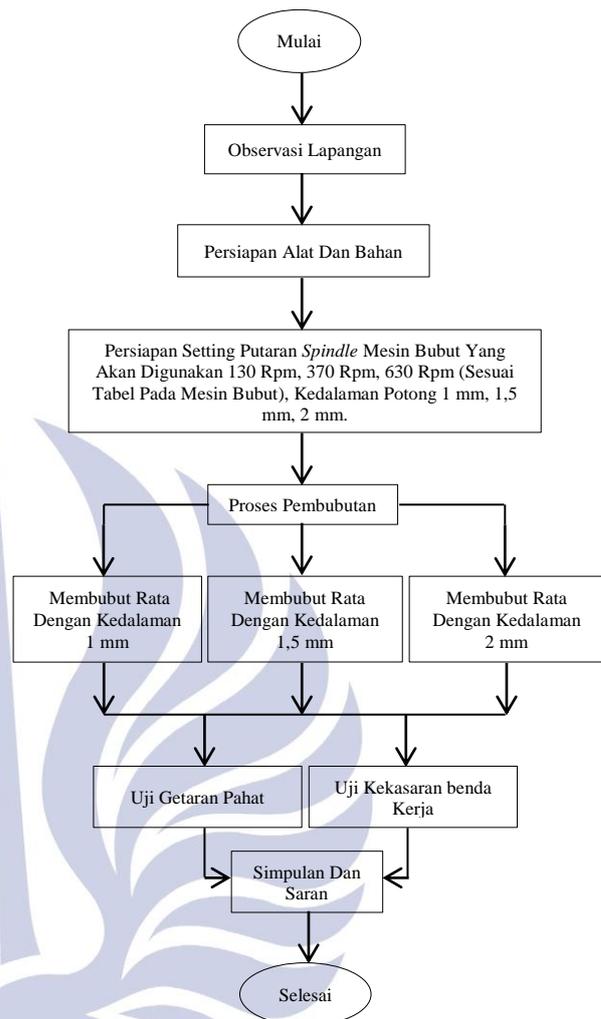
Sedangkan Sugondo, dkk (2008) yang berjudul “Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan Terhadap Getaran Dengan Menggunakan Mesin Bubut Chien Yeh Cy 800 Gf” menyimpulkan bahwa kedalaman potong berpengaruh pada besarnya amplitudo getaran yang terjadi. Pada penelitian yang dilakukan Amelia S, dkk melakukan penelitian hanya pada variasi kedalaman pemotongan. Oleh karena itu penulis tertarik membahas lebih dalam dengan variasi yang berbeda pada judul proposal tugas akhir “Studi Eksperimen Kecepatan Putar *Spindle* Dan Kedalaman Potong Terhadap Getaran Pahat Dan Tingkat Kekasaran Pada Proses Pembuatan Poros Menggunakan Mesin Bubut”.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi kecepatan putar *spindle* dan kedalaman potong, terhadap getaran pahat pada proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut. mengetahui pengaruh variasi kecepatan putar *spindle* dan kedalaman potong, terhadap tingkat kekasaran benda kerja pada proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut.

METODE

Jaedun (2011), Metode penelitian eksperimen pada umumnya digunakan dalam penelitian yang bersifat laboratoris. Namun, bukan berarti bahwa pendekatan ini tidak dapat digunakan dalam penelitian sosial, termasuk penelitian pendidikan. Ratminingsih (2010), Karakteristik utama sebuah penelitian eksperimental adalah peneliti mengontrol variabel bebas, dalam arti bahwa peneliti mendesain dan mengatur perlakuan kelompok eksperimental dan kelompok kontrol. Metode yang

digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental.



Gambar 1 Diagram alur penelitian

Variabel Penelitian

▪ Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang faktornya diamati dan diukur untuk menentukan pengaruh yang disebabkan oleh variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kecepatan putar *spindle* (130 Rpm, 370 Rpm, dan 630 Rpm) dan kedalaman potong (1 mm, 1,5 mm, 2 mm).

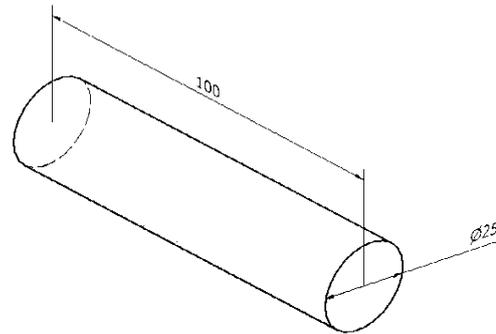
▪ Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya yaitu getaran pada pahat dan tingkat kekasaran permukaan.

▪ Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang dimaksud di sini adalah semua faktor yang dapat mempengaruhi getaran pada pahat dan tingkat kekasaran permukaan hasil pembubutan, antara lain :

- Kecepatan putar *spindle* 130 Rpm, 370 Rpm, 630 Rpm.
- Kedalaman potong adalah 1 mm, 1,5 mm dan 2 mm.
- Bahan pahat yang digunakan adalah jenis pahat HSS (*High Speed Steel*).
- Jarak ujung pahat dengan tumpuan pemegang pahat.
- Ujung pahat disetel setinggi sumbu benda kerja (setinggi *centre* putar).
- Kecepatan pemakanan di setel otomatis.



Gambar 4 Komposisi kimia bahan

Alat dan Bahan

- Mesin Bubut
Mesin bubut yang dipakai dalam proses pemesinan ini adalah mesin bubut konvensional yang terdapat di laboratorium teknik mesin Institut Teknologi Sepuluh November.



Gambar 2 Mesin Bubut Konvensional

- Pahat HSS
Pahat yang digunakan adalah pahat HSS (*High Speed Steel*).

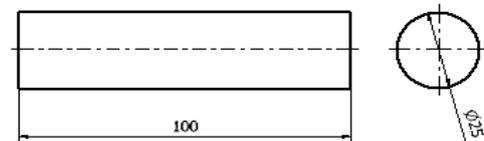


Gambar 3 Pahat HSS

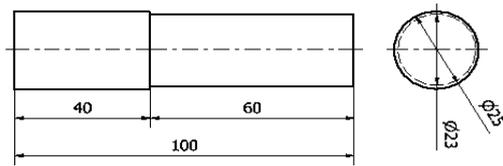
- Bahan Penelitian
Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan bahan material ST 42 dengan diameter 25 mm dan panjang 100 mm. Berikut gambar benda kerja ST 42.

Pelaksanaan Penelitian

- Prosedur Proses Bubut
Prosedur atau langkah-langkah pengerjaan menggunakan mesin bubut dapat dilakukan sebagai berikut :
 - Mempersiapkan bahan dan peralatan penelitian.
 - Benda kerja ST 42 dengan diameter 2 mm dan panjang 100 mm.
 - Mesin bubut konvensional.
 - Pahat HSS (*High Speed Steel*).
 - Jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm.
 - Alat uji getaran (*Accelerometer arduino*).
 - Alat uji kekasaran permukaan (*surface roughnes tester*).
 - Melakukan setting mesin seperti berikut :
 - Putaran spindle : Dengan putaran potong (v) yang digunakan adalah 27 mm/min sesuai tabel kecepatan putar maka didapat putaran spindle dengan rumus : Putaran spindle (n) = $\frac{v \times 1000}{\pi \times d}$
dimana : $d = \frac{d_0 + d_m}{2} = \frac{27 \times 1000}{3,14 \times 25} = 344$ rpm
 $d = \frac{25 + 23}{2} = 24$. Sehingga dari perhitungan diatas didapatkan putaran spindle yang sesuai dengan mesin bubut yang ada adalah 370 rpm.
 - Kecepatan pemakanan (*feeding*) : 0,1026 mm/rev sesuai tabel kecepatan pemakanan pada mesin bubut yang digunakan.
 - Kedalaman potong yang digunakan dapat dihitung dengan rumus : Kedalaman potong (a) = $\frac{d_0 - d_m}{2}$
 $= \frac{25 - 23}{2} = 1$ mm.
 - Lakukan proses pembubutan dengan dimensi sebagai berikut :



Gambar 5 Benda Kerja Sebelum Dibubut



Gambar 6 Benda kerja setelah dibubut

▪ Pengujian Getaran

Pengujian getaran dilakukan menggunakan alat ukur *vibration meter*, *vibration meter* merupakan alat untuk mengukur getaran yang dipasang pada alat atau mesin yang menghasilkan getaran dalam penggunaannya. *Vibration meter* juga merupakan alat yang digunakan untuk mengukur gerakan bolak balik dari komponen mekanik suatu mesin sebagai reaksi dari adanya gaya yang dihasilkan oleh mesin tersebut. Langkah pengujian getaran dapat dilakukan sebagai berikut :

- Periksa bagian *vibration meter*, pastikan alat siap digunakan dan tidak ada masalah, periksa bagian sensor getaran, power ON/OFF, baterai.
- Hidupkan *vibration meter* dengan menekan tombol power ON/OFF.
- Colokkan kabel sensor pada alat *vibration meter* ke laptop/PC.
- Tempelkan sensor pada bagian belakang pahat dan atas pahat.
- Periksa kembali apakah sensor berfungsi dengan benar dan bisa tersambung ke laptop/PC untuk menampilkan data getaran.
- Untuk pengujian selanjutnya kita tidak perlu mengubah setelan apapun, hanya tinggal melepas benda kerja dari mesin bubut dan memasang benda kerja selanjutnya yang akan diuji dengan *vibration meter*.



Gambar 7 Sistem Pengujian Getaran

▪ Pengujian Kekasaran

Alat yang digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan benda kerja hasil proses pembubutan rata lurus adalah *Roughness Tester*. Alat ini terdiri dari komponen-komponen berupa traverse unit, Pick up

yang dilengkapi dengan transducer dan dilengkapi dengan thermal printer. Traverse unit merupakan sistem utama dari alat *Roughness Tester*. Komponen ini berfungsi sebagai unit pengolah data. Pick up ialah suatu komponen penjelajah yang dilengkapi dengan *transducer* dengan jenis induktansi variabel, dengan pemegang (*holder*) yang akan dihubungkan dengan *traverse unit*. Pengolahan hasil pengukuran dengan menggunakan *mikroprosesor* yang hasilnya ditampilkan pada sebuah LCD dalam bentuk nilai numerik dari kekasaran dengan satuan μm .

Langkah-langkah pengujian kekasaran dapat dilakukan sebagai berikut :

- Siapkan *Surface Roughness Tester* yang sudah dikalibrasi dan benda kerja hasil pembubutan.
- Benda kerja hasil proses pembubutan diletakkan pada tempat penyangga V blok.
- Posisikan benda kerja dengan arah horizontal mengikuti pergerakan *stylus*.
- Posisikan *stylus* sampai menyentuh permukaan benda kerja yang akan diukur kekasarannya dan memposisikan *pick holder* sejajar dengan permukaan benda kerja.
- Atur parameter nilai Ra dan panjang profil yang akan diuji.
- Lakukan pengukuran memanjang horizontal dari ujung kanan ke ujung kiri.
- Catat hasil pengukuran kekasaran.
- Lakukan kembali langkah 2 samapai 7 untuk mengukur kekasaran di titik yang berbeda.

Berikut ini adalah titik pada benda kerja yang akan diukur tingkat kekasarannya.



Gambar 8 Titik Pengujian Kekasaran

▪ Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan percobaan variasi kecepatan putar spindle dan kedalaman potong. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh variasi kecepatan putar *spindle* dan kedalaman potong terhadap getaran pahat

dan tingkat kekasaran pada proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut.

▪ Analisa Data

Setelah data atau hasil yang berupa pengukuran getaran pahat dan tingkat kekasaran permukaan sudah diperoleh, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Analisa data angka-angka yang berasal dari hasil pengukuran yang dilakukan dengan metode kuantitatif, untuk menerjemahkan dalam bentuk deskripsi, hasil penelitian ditafsirkan dengan metode kualitatif dan data diolah dengan program Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

▪ Pengujian Getaran



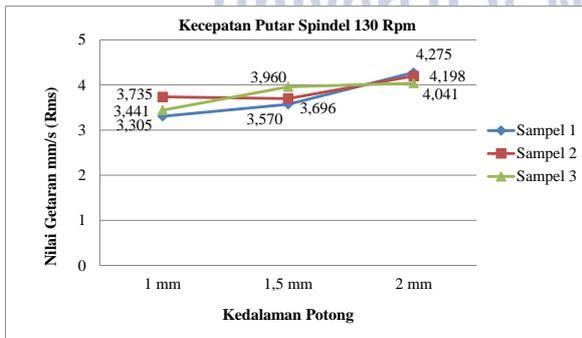
Gambar 9 Pengujian getaran pahat bubut

▪ Pengujian Kekasaran



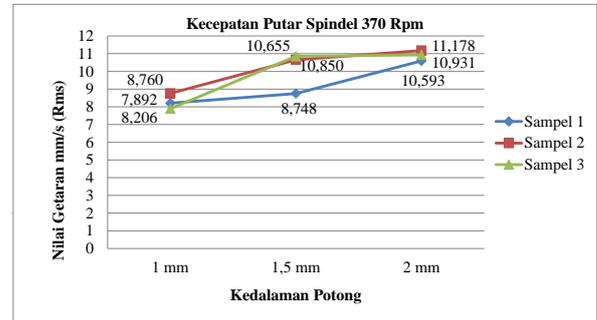
Gambar 10 Pengujian Tingkat Kekasaran Permukaan

▪ Grafik



Gambar 11 Grafik pengukuran getaran pahat pada kecepatan putar *spindle* 130 Rpm

Dari gambar 10. dapat dijelaskan bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai getaran, dimana nilai rata-rata getaran (paling rendah) pada kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 3,305 mm/s (Rms), sedangkan untuk nilai rata-rata getaran tertinggi (paling tinggi) terjadi pada kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 4,275 mm/s (Rms).



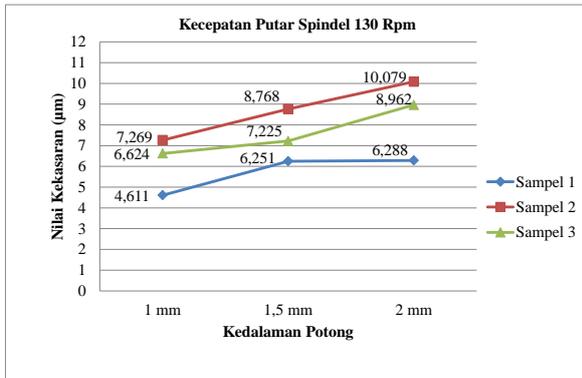
Gambar 12 Grafik pengukuran getaran pahat pada kecepatan putar *spindle* 370 Rpm

Dari gambar 11. dapat dijelaskan bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai getaran, dimana nilai rata-rata getaran (paling rendah) pada kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 8,206 mm/s (Rms), sedangkan untuk nilai rata-rata getaran tertinggi (paling tinggi) terjadi pada kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 11,178 mm/s (Rms).



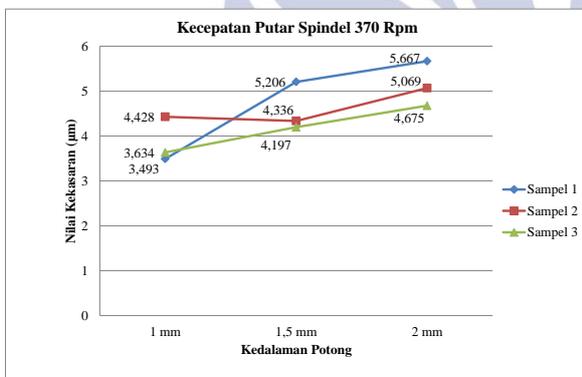
Gambar 13 Grafik pengukuran getaran pahat pada kecepatan putar *spindle* 630 Rpm

Dari gambar 12. dapat dijelaskan bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai getaran, dimana nilai rata-rata getaran (paling rendah) pada kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 11,839 mm/s (Rms), sedangkan untuk nilai rata-rata getaran tertinggi (paling tinggi) terjadi pada kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 16,430 mm/s (Rms).



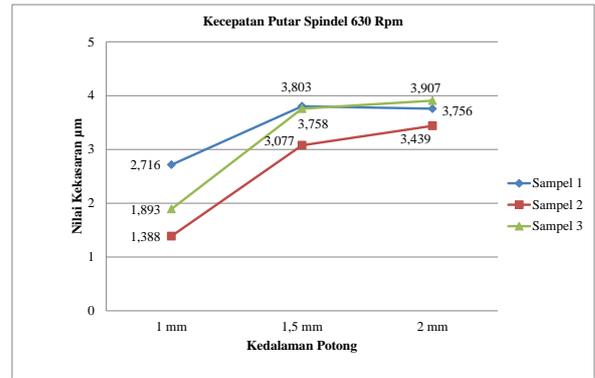
Gambar 14 Grafik tingkat kekasaran permukaan pada kecepatan putar *spindle* 130 Rpm

Dari gambar 13. dapat dijelaskan bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai tingkat kekasaran permukaan, dimana nilai rata-rata kekasaran terendah (paling rendah) terjadi pada kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 4,611 µm, sedangkan untuk nilai rata-rata kekasaran tertinggi (paling tinggi) terjadi pada kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 10,079 µm.



Gambar 15 Grafik tingkat kekasaran permukaan pada kecepatan putar *spindle* 370 Rpm

Dari gambar 14. dapat dijelaskan bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai tingkat kekasaran permukaan, dimana nilai rata-rata tingkat kekasaran permukaan terendah (paling rendah) terjadi pada kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 3,493 µm, sedangkan untuk nilai rata-rata tingkat kekasaran permukaan tertinggi (paling tinggi) terjadi pada kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 5,667 µm.



Gambar 16 Grafik tingkat kekasaran permukaan pada kecepatan putar *spindle* 630 Rpm

Dari gambar 15. dapat dijelaskan bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai tingkat kekasaran permukaan, dimana nilai rata-rata kekasaran terendah (paling rendah) pada kedalaman potong 1 mm, dengan nilai rata-rata 1,388 µm, sedangkan untuk nilai rata-rata kekasaran tertinggi (paling tinggi) terjadi pada kedalaman potong 2 dengan nilai rata-rata 3,907 µm.

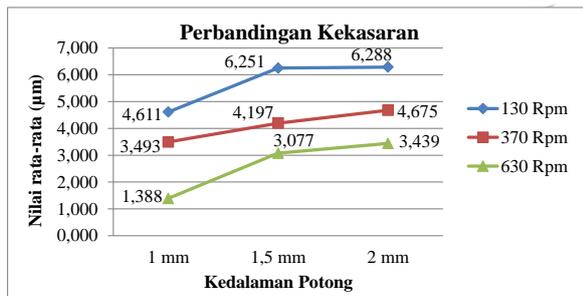


Gambar 17 Grafik Perbandingan Getaran pahat

Dari grafik diatas, proses pemotongan yang menghasilkan getaran yang baik (paling rendah) adalah proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 3,305 mm/s (Rms), sedangkan untuk proses pemotongan yang menghasilkan getaran tertinggi (paling tinggi) adalah proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 13,714 mm/s (Rms).

Jadi, dari grafik diatas dapat djelaskan bahwa proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm memiliki getaran yang lebih baik (paling rendah) daripada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm, dimana pada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm memiliki getaran tertinggi (paling tinggi) daripada

proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm. Sehingga pada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm (semakin rendah kecepatan putar *spindle*) dengan kedalaman potong 1 mm (semakin rendah kedalaman potong), maka pahat akan menyayat lebih ringan dan mengakibatkan getaran pahat lebih rendah, sedangkan pada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm (semakin tinggi kecepatan putar *spindle*) dengan kedalaman potong 2 mm (semakin dalam kedalaman potong), maka pahat akan menyayat lebih berat dan mengakibatkan getaran pahat menjadi lebih tinggi.



Gambar 18 Grafik Perbandingan Tingkat Kekasaran Permukaan

Dari grafik diatas, proses pemotongan yang menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang paling baik (paling rendah) adalah proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm yaitu sebesar 1,388 µm, sedangkan untuk proses pemotongan yang menghasilkan tingkat kekasaran permukaan tertinggi (paling tinggi) adalah proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm yaitu sebesar 6,288 µm.

Jadi, dari grafik diatas dapat dijelaskan bahwa proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm memiliki tingkat kekasaran permukaan yang lebih baik (paling rendah) dibandingkan proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm, dimana pada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm memiliki tingkat kekasaran permukaan tertinggi (paling tinggi) dibandingkan proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm. Sehingga pada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 630 Rpm (semakin tinggi kecepatan putar *spindle*) dengan kedalaman potong 1 mm (semakin rendah kedalaman potong), maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan lebih rendah, sedangkan

pada proses pemotongan dengan kecepatan putar *spindle* 130 Rpm (semakin rendah kecepatan putar *spindle*) dengan kedalaman potong 2 mm (semakin dalam kedalaman potong), maka akan menghasilkan tingkat kekasaran permukaan menjadi lebih tinggi.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, simpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

- Dari variasi kecepatan putar *spindle* dan kedalaman potong terhadap getaran pahat pada proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut, proses pemotongan yang paling optimal menghasilkan tingkat getaran pahat yang baik (paling rendah) adalah proses pemotongan pada kecepatan 130 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm dengan nilai getaran sebesar 3,494 mm/s (Rms). Sedangkan proses pemotongan yang paling optimal menghasilkan tingkat getaran pahat yang tertinggi (paling tinggi) adalah proses pemotongan pada kecepatan 630 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm dengan nilai getaran sebesar 14,711 mm/s (Rms).
- Dari variasi kecepatan putar *spindle* dan kedalaman potong terhadap tingkat kekasaran permukaan pada proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut, proses pemotongan yang paling optimal menghasilkan tingkat kekasaran yang baik (paling rendah) adalah proses pemotongan pada kecepatan putar *spindle* 630 Rpm dengan kedalaman potong 1 mm dengan nilai tingkat kekasaran sebesar 1,999 µm. Sedangkan proses pemotongan yang paling optimal menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang tertinggi (paling tinggi) adalah proses pemotongan pada kecepatan putar *spindle* 130 Rpm dengan kedalaman potong 2 mm dengan nilai tingkat kekasaran sebesar 8,443 µm.

Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan, saran yang dapat diberikan sehubungan dengan hasil dan simpulan dari penelitian ini adalah :

- Sebagai bahan pertimbangan atau literatur untuk proses produksi bahan bagi perusahaan maupun umum.
- Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan penelitian ini yaitu :
 - Lebih memperhatikan variabel-variabel yang dapat mempengaruhi getaran pahat dan tingkat kekasaran permukaan pada proses pembuatan poros. Misalnya variasi kecepatan potong, kedalaman potong, proses pengujian, dan lain sebagainya.

- Selain itu perlu adanya perbedaan bahan yang digunakan selain baja ST 42, dimana pengaplikasian tetap sama yaitu pada poros.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, Hoiri. 2014. *Geometris Pahat Bubut*, (Online), (<http://arudamkanateknik.blogspot.co.id/>, diakses 16 Februari 2017).
- Hadimi. 2008. *Pengaruh Perubahan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol. 11, No. 1, 18-28.
- Hendra dan Hernadewita. 2006. *Analisa Pengaruh Kondisi Pemotongan Benda Kerja (Panjang Penjuluran) Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Mesin Bubut Gallic 16N*. Jurnal Teknik Mesin. Vol. 3 (1): hal. 55-56.
- Husein, Saddam. 2015. *Pengaruh Sudut Potong Terhadap Getaran Pahat Dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Mild Steel ST 42*. Skripsi tidak diterbitkan. Jember: Universitas Negeri Jember.
- Jaedun, Amat. 2011. *Metode Penelitian Eksperimen*. Daerah Istimewa Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta,
- Krar, Stephen F, Dkk. 1984. *Technology Of Machine Tools*. Gregg Division, Mcgraw-Hill.
- Kristianto, Hari. 2005. *Mesin Bubut Standar dan Perlengkapannya*, (Online), (<http://diobubut.blogspot.co.id/>, diakses 17 Februari 2017).
- Laksono, Kisyani (Ed). 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Makmur, H. 2010. *Analisa Pengaruh Kecepatan Potong Proses Pembubutan Baja Amutit K 460 Terhadap Umur Pahat HSS*. Jurnal Austenit. Vol. 1 (3): hal. 10.
- Nur, Ichlas. 2011. *Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Getaran Mesin Perkakas*. Jurnal poli rekayasa, Vol. 6, No. 2.
- Ratminingsih, Ni Made. 2010. *Penelitian Eksperimental Dalam Pembelajaran Bahasa Kedua*. Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris. Jurnal Penelitian eksperimental, Vol. 6, No. 11.
- Rochim, Taufik. 2007. *Teori & Teknologi Proses Permesinan, Higher Education Development Support Proje*t. Bandung: ITB.
- Seleng, Kristian. 2010. *Analisis Relasi Parameter Pemotongan Baja St 43 Pada Mesin Bubut Gdw Lz 350*. Majalah Ilmiah Mekttek Tahun. X No. 1.
- Sugondo, Amelia Dkk. 2008. *Studi Pengaruh Kedalaman Pemakanan terhadap Getaran dengan Menggunakan Mesin Bubut Chien Yeh CY 800 Gf*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional – VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri, Bandung, 28-29 Oktober 2008.
- Susanto A, 2016. *Analisis Kepadatan Pada Proses Pelapisan Nikel Krom Dengan Variasi Kuat Arus Dan Lama Pencelupan Baja St 42*. Jurusan Teknik Mesin Vol. 4, No. 3, Surabaya, 287-296.
- Vierck, Robert K. 1995. *Analisis getaran*. Bandung: Refika Aditama.
- W. Seto, William. 1997. *Getaran Mekanis*. Jakarta: Erlangga.
- Widarto, Dkk. 2008. *Teknik Pemesinan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah.