



ANALISIS PERBANDINGAN KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES TURNING

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
(S.T.) Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Malang*



Disusun Oleh:

ACHMAD ZANUWAR

NPM: 21401052027

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

Abstrak

Salah satu sifat geometris yang ideal dari suatu komponen adalah permukaan yang halus. Untuk mendapatkan produk yang berkualitas tinggi, Anda perlu melakukan proses pemesinan yang baik. Kekasaran permukaan merupakan salah satu efek yang ditimbulkan oleh kondisi pemotongan pada proses pemesinan. Beberapa parameter yang mempengaruhi kekasaran permukaan bubut, antara lain: B.: Jenis material dan kecepatan benda kerja. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan ST dengan tujuan untuk mengetahui kekasaran permukaan bubut. 41 dan ST. 60 saat membuat produk. Pengujian dilakukan untuk menganalisis pengaruh jenis material dan kecepatan bagian menggunakan parameter pemesinan tetap dan konstan seperti kecepatan bagian, pergerakan umpan, kedalaman potong. Pengujian diulang dengan tujuan untuk secara teoritis dan empiris menentukan perbedaan antara jenis material dan pengaruh kecepatan benda kerja. Gunakan Surf test 301 untuk mendapatkan data kekasaran permukaan dari proses pembubutan. Dari hasil survey nilai kekasaran terendah terdapat pada material ST yaitu 4,26. 41 pada kecepatan 224 rpm. Diawali dengan perhitungan teoritis ANOVA dua arah dengan interaksi, diperoleh hasil $F_{hitung} = 11,7826 > F_{tabel} = 5,32$, dan dapat disimpulkan bahwa jenis dan kecepatan material berinteraksi dengan penentuan kekasaran permukaan. lakukan. Misalnya, perlakuan jenis material memiliki efek yang berbeda pada nilai kekasaran permukaan pada 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. 41 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. 41 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.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi dunia industri fabrikasi di Indonesia telah mengalami banyak perkembangan, Sehingga bisa diaplikasikan pada masing-masing bidang. Industri pemesinan adalah salah satu hasil pemanfaatan dari keadaan tersebut. Proses pemesinan dengan menggunakan prinsip pemotongan logam dibagi dalam tiga kelompok dasar, yaitu: proses pemotongan dengan mesin pres, proses pemotongan konvensional dengan mesin perkakas, dan proses pemotongan non konvensional. Mesin-mesin perkakas konvensional maupun non konvensional banyak digunakan dalam pembentukan produk di berbagai tempat, mulai dari bengkel rumahan hingga industri manufaktur. Hal ini tentunya harus didukung dengan kondisi pemesinan yang memenuhi syarat kelayakan. Melepaskan atau menghilangkan sebagian dari spesimen merupakan proses utama dari pelaksanaan fabrikasi, dengan harapan dapat memproduksi bahan-bahan dasar yang sesuai keinginan (Widarto, 2008).

Prinsip kerja dari mesin bubut adalah berputarnya benda kerja yang dipasang (dicekam) dengan bantuan chuck yang memiliki rahang (*jaw*) pada salah satu ujungnya, yaitu pada sumbu putarnya, sementara ujung lainnya dapat ditumpu dengan center yang lain. Kecepatan putaran benda kerja pada chuck, diikuti oleh gerakan pahat secara sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja, pahat juga berperan sebagai media pembuangan atau penghilangan bagian benda kerja tersebut. Secara khusus pengoprasian mesin bubut difungsikan untuk benda kerja yang berbentuk silinder. “Diperkirakan sekitar 60% sampai 80% dari seluruh proses pembuatan komponen mesin yang komplis dilakukan dengan proses pemesinan” (Rochim, 2007). Karakteristik harga kekasaran permukaan dari sebuah produk yang dihasilkan oleh mesin perkakas seperti mesin bubut memegang peranan yang penting untuk perancangan mesin. Hal ini disebabkan oleh bentuk dan harga kekasaran permukaan produk tersebut berkaitan dengan gesekan, keausan, sistem pelumasan dan kelelahan spesimen (Makmur, 2006).

Setiap benda kerja hasil proses pemesinan akan memiliki profil dengan harga kekasaran permukaan tertentu, permukaan yang halus atau kasar. Proses pemesinan akan menentukan besar harga kekasaran permukaan pada tingkatan tertentu, dimana harga kekasaran permukaan tersebut dapat dijadikan acuan untuk evaluasi produk pemesinan. Harga kekasaran permukaan dari sebuah produk tidak harus memiliki nilai yang kecil, tetapi terkadang sebuah produk membutuhkan nilai kekasaran permukaan yang besar sesuai dengan fungsi penggunaan produk tersebut. Dimana Kekasaran Permukaan ini penting untuk menghindari dari korosi (Harun, 1990). Salah satu produk yang dituntut memiliki kekasaran permukaan yang rendah adalah poros. Dimana poros sering digunakan sebagai alat untuk mentransmisikan putaran dari alat penggerak seperti motor listrik, sehingga poros dituntut harus halus agar keausan dapat dikurangi. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan benda kerja untuk dijadikan komponen-komponen pada mesin dan industri, antara lain pertimbangan fungsi, pembebanan, kemampuan bentuk dan kemudahan dalam pencarian di pasaran (Nieman, 1981 : 85). Mempertimbangkan hal tersebut, maka bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah material baja karbon rendah ST. 41 dan ST. 60, karena bahan tersebut sering dipakai dalam komponen pemesinan, mampu dikerjakan dan mudah diperoleh di pasaran.

Material poros yang digunakan adalah ST. 41 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. Hal ini terjadi karena pada proses pembubutan (*Turning*) dalam menentukan kualitas dari harga kekasaran permukaan suatu benda kerja yang akan dibubut adalah kecepatan spindle (*speed*), kedalaman potong (*dept of cut*), gerakan makan (*feed*) dan juga sangat ditentukan oleh jenis geometri pahat. Selain itu faktor mesin bubut dan operatornya juga berperan penting dalam produk yang dihasilkan. Untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan dari poros yang halus dari proses bubut dapat dilakukan dengan pemilihan mata pahat, penentuan *feeding* dan kedalaman

potong yang sesuai dengan kebutuhan. Ketajaman dan kekuatan dari mata pahat sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Ilham Charisul Muklhasin (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 ($19,25 \mu\text{m}$). Dalam skripsi ini difokuskan pada penggunaan satu jenis material pahat dengan dua material benda kerja dan dua kecepatan benda kerja untuk mengetahui pengaruh material benda kerja terhadap kekasaran permukaan yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya suatu rumusan masalah agar peneliti lebih fokus dan terarah pada suatu objek 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 41 dan ST 60?

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian tidak melebar dari apa yang dikehendaki peneliti maka perlu adanya suatu batasan masalah, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Material benda kerja yang digunakan adalah ST 41 dan ST. 60.
2. Jenis pahat yang digunakan adalah HSS Tipe *Einhill* 1/2" X 1/2 " X 4".
3. Kecepatan potong 1320 rpm
4. Kedalaman potong 1 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah yang telah dipaparkan diatas maka tujuan dari skripsi ini adalah untuk mengetahui besar pengaruh jenis material benda kerja terhadap kekasaran permukaan hasil pemesinan benda kerja (poros).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari skripsi ini adalah dapat membandingkan nilai kekasaran permukaan baja ST 41 dengan baja ST 60 setelah dilakukan proses pembubutan dengan material yang berbeda dan mampu merancang sebuah produk menggunakan mesin bubut dengan pemilihan material yang tepat.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami isi keseluruhan dari penelitian ini maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang dibuatnya penelitian, perumusan pokok masalah, batasan permasalahan, tujuan yang akan dicapai, manfaat yang dapat dihasilkan, dan metodologi yang digunakan serta sistematika dari penulisan skripsi ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, guna mendukung, melandasi dan memperkuat penelitian yang didapat dari buku, jurnal ilmiah, literatur serta penelitian terdahulu.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga membahas mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam mengerjakan penelitian ini. Hal ini bertujuan supaya dalam metode pengambilan data, pengumpulan data, diagram alur penelitian dan

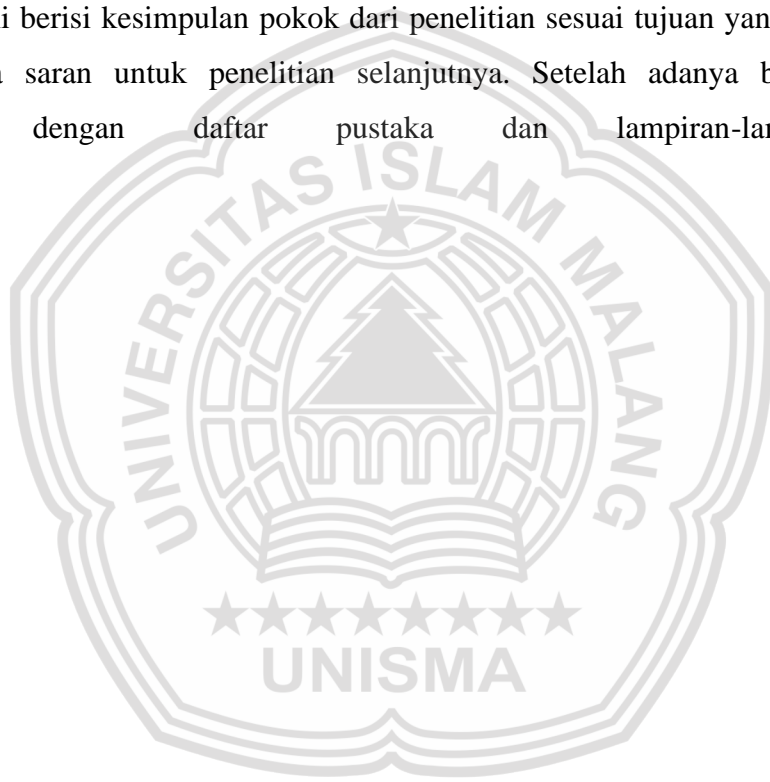
pengolahan data hasil dari eksperimen ini menjadi lebih terarah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

BAB IV : ANALISIS DATA

Dalam bab ini merupakan laporan hasil dari fenomena-fenomena pelaksanaan penelitian dan membahas mengenai analisis data yang telah diperoleh.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan pokok dari penelitian sesuai tujuan yang ingin dicapai, serta saran untuk penelitian selanjutnya. Setelah adanya bab ini dilanjutkan dengan daftar pustaka dan lampiran-lampiran.





BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian analisis suara sebagai indikator keausan pahat pada pembubutan baja ST 42 ini dilakukan pengukuran suara pada saat proses pembubutan menggunakan mikrofon dengan bantuan software *matlab* untuk menampilkan grafik sebagai output, dimana grafik tersebut akan diambil nilai amplitudo maksimumnya untuk di analisa hubungannya dengan keausan pahat. Pada proses pemesinan diberikan variasi parameter pemesinan yaitu *depth of cut*, dan *spindle speed* yang digolongkan menjadi 3 level yang berbeda. Proses pengukuran keausan pahat dilakukan menggunakan *Digital Microscope: Dino-Lite AM3111T* dimana perbesaran yang digunakan adalah 200 kali. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

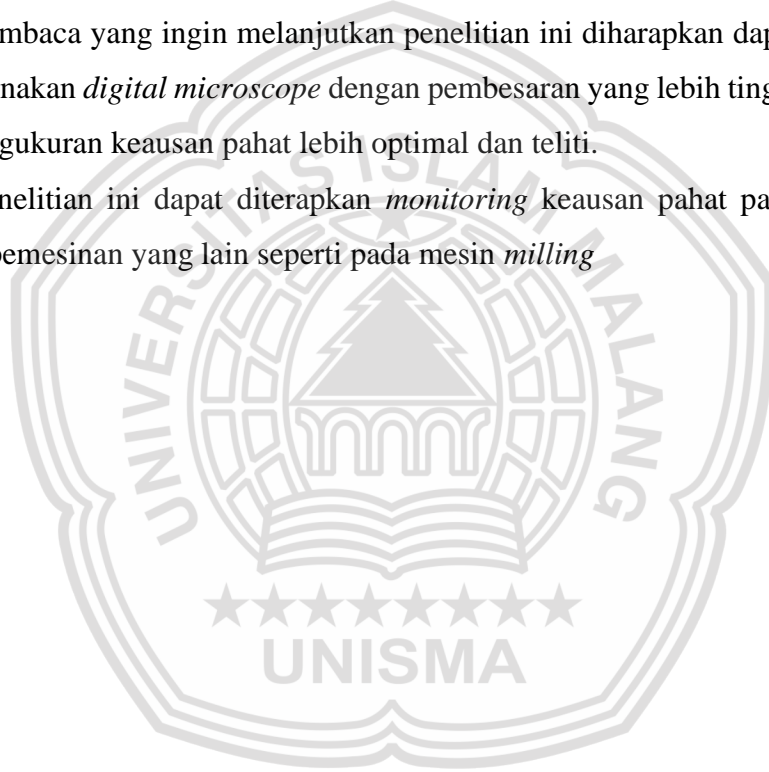
1. Suara dapat dijadikan indikator keausan pahat karena dapat menangkap suara yang dihasilkan oleh mesin dan suara yang dihasilkan oleh gesekan antara pahat dan benda kerja melalui proses *filtering*.
2. Parameter pemesinan sangat berpengaruh terhadap keausan pahat dimana hal ini juga mempengaruhi suara yang ditimbulkan oleh proses pembubutan karena masing-masing pahat memiliki tingkat keausan yang berbeda.
3. Hasil pengukuran dengan suara paling rendah terdapat pada proses pembubutan ke-1 level 1, dimana amplitudo maksimum mencapai 0,6797 dB pada tingkat keausan pahat 0,011 mm. Sedangkan pengukuran suara dengan amplitudo paling tinggi adalah pembubutan ke-3 level 3, dimana amplitudo mencapai 0,9922 dB pada tingkat keausan pahat 1,723 mm.
4. $F_{hitung} > f_{table}$ ($224.521 > 4,26$) artinya h_1 diterima bahwa ada perbedaan hasil variasi putaran spindel terhadap keausan pahat.
5. $F_{hitung} > f_{table}$ ($48.904 > 4.26$) artinya h_1 diterima bahwa ada perbedaan hasil variasi kedalaman potong terhadap keausan pahat.

6. $F_{hitung} > f_{table}$ ($34.795 > 4.26$) artinya h_1 diterima bahwa ada efek interaksi antara variasi putaran spindel dan variasi kedalaman potong terhadap keausan pahat.

5.2. Saran

Adapun saran yang akan disampaikan kepada seluruh pembaca adalah:

1. Dari penelitian yang telah dilakukan, diharapkan adanya inovasi lebih lanjut yaitu analisa suara sebagai indikator keausan pahat dengan jenis pahat yang lain, maupun penggunaan *software* lainnya.
2. Pada pembaca yang ingin melanjutkan penelitian ini diharapkan dapat menggunakan *digital microscope* dengan pembesaran yang lebih tinggi agar pengukuran keausan pahat lebih optimal dan teliti.
3. Dari penelitian ini dapat diterapkan *monitoring* keausan pahat pada proses pemesinan yang lain seperti pada mesin *milling*



DAFTAR PUSTAKA

- Abda'u, Faizal. 2014. *Pengaruh Jenis Pahat, Jenis Pendinginan Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kerataan Dan Kekasaran Permukaan Baja St 41 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.
- Kalpakjian, 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. 41 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 Pemesinan*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Wijayanto, D.S., dan Estriyanto, Y. (Januari 2005). *Teknologi Mekanik Mesin Perkakas*. Surakarta: UNS Press.
- Widarto. (2008). *Modul Teknik Pemesinan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

