

**ANALISIS PERBANDINGAN KEKASARAN HASIL PMBUBUTAN DENGAN
MENGUNAKAN VARIASI CUTTING FLUID PADA BAJA ST. 42**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik mesin
(S.T) pada program studi teknik mesin**



Disusun oleh :

EDO ALFIAN FERDIANSYAH

NPM 21601052010

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN MESIN

MALANG

2020

ABSTRAK

Edo Alfian Ferdiansyah.2020. Analisis Perbandingan Kekasaran Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Variasi Cutting Fluid Pada Baj ST 42. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Priyagung Hartono, MT. dan Ir. Hj. Unung Lesmanah, MT.

Dalam perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan telah mengalami banyak perubahan, sehingga dapat diaplikasikan dalam bidang industri pemesinan. Pembubutan akan mengakibatkan adanya kekasaran permukaan oleh karena itu pada penelitian ini meliputi pengaruh variasi cutting fluid, feeding dan putaran spindle pada tingkat nilai kekasaran permukaan baja ST 42. Hasil analisis ini ditinjau dari perhitungan anova (*analisis of varians*) antara interaksi di dapatkan $f_{hitung} = 5,999 > f_{tabel} = 5,99$ disimpulkan ada hubungan interaksi antara cutting fluid dan feeding terhadap kekasaran permukaan dengan putaran spindle 360 rpm. $F_{hitung} = 0,003 < f_{tabel} = 5,59$ disimpulkan tidak terdapat perbedaan variasi feeding terhadap kekasaran permukaan pada putaran spindle 360 rpm. $F_{hitung} = 0,024 < f_{tabel} = 5,59$ bahwa disimpulkan tidak terdapat perbedaan signifikan variasi cutting fluid terhadap tingkat kekasaran permukaan dengan putaran spindle 360 rpm. $F_{hitung} = 0,346 < f_{tabel} = 5,59$ bahwa disimpulkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada variasi feeding terhadap kekasaran permukaan dengan putaran spindle 1120. $F_{hitung} = 0,141 < f_{tabel} = 5,59$ bahwa disimpulkan tidak ada perbedaan signifikan di variasi cutting fluid pada kekasaran permukaan dengan putaran spindle 1120 rpm. $F_{hitung} = 6,829 > f_{tabel} = 5,59$ dapat disimpulkan bahwa ada hubungan interaksi antara cutting fluid, feeding terhadap kekasaran permukaan dengan putaran spindle 1120 rpm.

Kata Kunci : Kekasaran permukaan, putaran, cutting fluid, feeding

ABSTRACT

In the development of technology and science there have been many changes, so that they can be applied in the machining industry. Turning will result in surface roughness, therefore in this study the effect of cutting fluid variation, feeding and spindle rotation on the surface roughness value of ST 42 steel. The results of this analysis are reviewed from the ANOVA calculation (analysis of variance) between interactions obtained $f_{count} = 5,999 > f_{tabel} = 5.99$ it can be concluded that there is an interaction relationship between cutting fluid and feeding on surface roughness with spindle rotation of 360 rpm. $F_{count} = 0.003 < f_{tabel} = 5.59$, it can be concluded that there is no difference in feeding variation to surface roughness at 360 rpm spindle rotation. $F_{count} = 0.024 < f_{tabel} = 5.59$, it can be concluded that there is no significant difference in cutting fluid variations on the surface roughness with spindle rotation of 360 rpm. $F_{count} = 0.346 < f_{tabel} = 5.59$, it can be concluded that there is no significant difference in the variation of feeding on surface roughness with spindle rotation 1120. $F_{count} = 0.141 < f_{tabel} = 5.59$, it is concluded that there is no significant difference in cutting fluid variations on surface roughness with rotation spindle 1120 rpm. $F_{count} = 6.829 > f_{tabel} = 5.59$ it can be concluded that there is an interaction relationship between cutting fluid, feeding on surface roughness and spindle rotation of 1120 rpm.

Keywords: surface roughness, cutting fluid, feeding, rotation



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi dunia industri pabrikan 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 (Hidayat, T, JTM, 2015). 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.

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 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. 42, karena bahan tersebut sering dipakai dalam komponen pemesinan, mampu dikerjakan dan mudah diperoleh di pasaran.

Material poros yang digunakan adalah ST. 42, 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 CM, 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 ($19,25 \mu\text{m}$). Dari latar belakang diatas peneliti membuat skripsi dengan judul “Analisis perbandingan kekasaran hasil pembubutan dengan menggunakan variasi pendingin pada baja ST.42.

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 variasi pendingin terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan?
2. Parameter manakah yang mempengaruhi proses pembubutan material ST. 42?

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. 42.
2. Jenis pahat yang digunakan adalah HSS.

3. Kecepatan Putaran spindle (poros utama): 224 rpm dan 365 rpm.
4. Kedalaman potong 1 mm.
5. Variasi cairan pendingin aloe vera, minyak goreng curah.
6. Kecepatan makan (feeding) : 0,25, 0,35.
7. Diameter material : 25 cm.
8. Mesin bubut konvensional.
9. Surface Tester.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan ilmu selama perkuliahan
2. Sumber pengetahuan baru bagi peneliti lain
3. Dapat membantu sebagai referensi penelitian lebih lanjut.

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

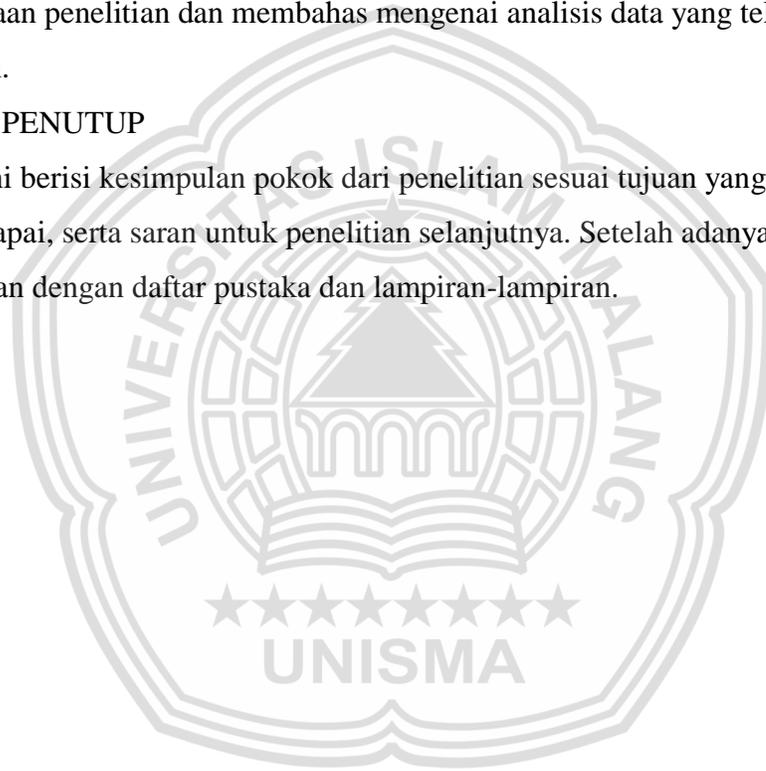
Bab ketiga membahas mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam mengerjakan penelitian ini. Hal ini bertujuan supaya dalam metode pengambilan data, pengumpulan data, diagram alur penelitian dan pengolahan data hasil dari eksperimen ini menjadi lebih terarah sesuai dengan tujuan yang telah 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

Berdasarkan penelitian analisis perbandingan kekasaran hasil pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional dengan material baja ST.42 dan kecepatan putaran spindle 360 rpm dan 1120 rpm dengan feeding 0,25 mm/put dan 0,50 mm/put menggunakan cutting fluid aloe vera dan minyak kelapa dan menggunakan pahat widya yg6.

Maka dapat disimpulkan bahwa:

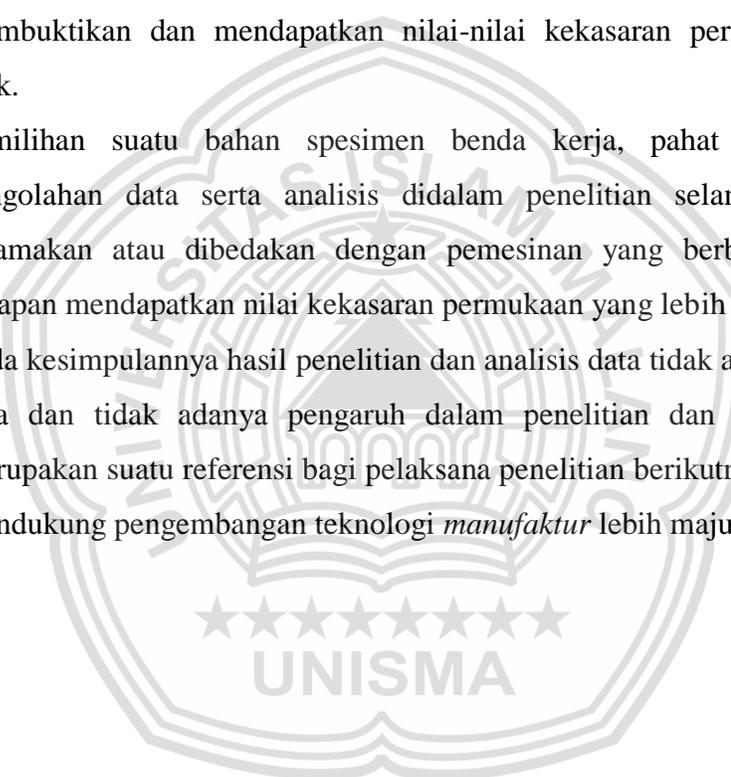
1. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 6,857 > F_{tabel} = 5,32$, dapat disimpulkan bahwa hubungan antar interaksi tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi kecepatan putaran spindle 360 rpm dengan cutting fluid aloe vera dan minyak kelapa dan feeding 0,25 mm/put dan 0,50 terhadap kekasaran permukaan.
2. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 7,804 > F_{tabel} = 5,32$, dapat disimpulkan bahwa hubungan antar interaksi terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi kecepatan putaran spindle 1120 rpm dengan cutting fluid aloe vera dan minyak kelapa dan feeding 0,25 mm/put dan 0,50 terhadap kekasaran permukaan.
3. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 7,533 > F_{tabel} = 5,32$, dapat disimpulkan bahwa hubungan antar interaksi terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi cutting fluid aloe vera dengan kecepatan putaran spindle 360 rpm dan 1120 rpm dan feeding 0,25 mm/put dan 0,50 mm/put terhadap kekasaran permukaan
4. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 7,757 > F_{tabel} = 5,32$, dapat disimpulkan bahwa hubungan antar interaksi terdapat

perbedaan yang signifikan pada variasi cutting fluid minyak kelapa dengan kecepatan putaran *spindel* 360 rpm dan 1120 rpm dan feeding 0,25 mm/put dan 0,50 mm/put terhadap kekasaran permukaan

5.2 Saran

Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam melaksanakan suatu penelitian, anantara lain adalah:

1. Dalam melakukan penelitian selanjutnya dapat menggunakan variasi-variasi proses pemesinan lain dengan karakteristik yang berbeda atau dengan penambahan media-media dalam proses pemesinan, untuk membuktikan dan mendapatkan nilai-nilai kekasaran permukaan yang baik.
2. Pemilihan suatu bahan spesimen benda kerja, pahat dan metode pengolahan data serta analisis didalam penelitian selanjutnya dapat disamakan atau dibedakan dengan pemesinan yang berbeda. Dengan harapan mendapatkan nilai kekasaran permukaan yang lebih baik.
3. Pada kesimpulannya hasil penelitian dan analisis data tidak ada kegagalan. Ada dan tidak adanya pengaruh dalam penelitian dan analisis data, merupakan suatu referensi bagi pelaksana penelitian berikutnya agar dapat mendukung pengembangan teknologi *manufaktur* lebih maju.



DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, M. 2018. Analisa perbandingan kekasaran permukaan pada proses turning. *Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*.
- Hartono, Priyagung. 2018. Aloe Vera As Cutting Fluid Optimization Using Respon Surface Method. Doctoral of Engineering. *University of Brawijaya*
- Harun. 1990. *Alat-alat perkakas 3 (Pengerjaan Penyayatan)*. Jakarta. Bina Cipta.
- Hidayat, T ,JTM, (2015). *Pengaruh kedalaman pemakanan, Jenis Pendingin dan Kecepatan spindel terhadap Kekasaran permukaan benda kerja pada proses bubut konvensional*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Husni, T, Vol 4 NO.2. *Studi tentang pengaruh pendingin dengan kedalaman pembubutan terhadap kekasaran permukaan bahan pada proses pembubutan logam*. Fakultas Teknik Universitas IBA ISSN: 2355-3553
- 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.
- 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.



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.

