

PENGARUH KECEPATAN *SPINDLE* UTAMA MESIN GURDI RADIAL Z3050 X 16 (II) TERHADAP KEAUSAN PAHAT HSS PADA PROSES PENGURDIAN DENGAN BAHAN BAJA ASTM A36

The Effect of Main Spindle Speed of Z3050 X 16 (II) Radial Surving Machine on HSS TOOL Wear on The ASTM A36 Steel Process

Gumarang Hutapea, Nurbaiti, Yovan Witanto*, Hendri Van Hoten
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bengkulu
Jalan WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371
*) Email : yovan@unib.ac.id

ABSTRACT

Radial drilling machine is a machine that functions to make holes, enlarge holes, smooth the surface of holes and others. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the main spindle speed and to determine the cutting parameters of drilling with variations in the main spindle rotation of the machine 250, 320, and 400 rpm. The drill bits used in this study are HSS (High Speed Steel) chisels with a size of 16 mm and the material used is ASTM A36 steel. The method used to determine the level of tool wear is to calculate the reduction in tool weight every 8 times drilling at each speed variation, namely 250, 320, and 400 rpm. The greatest tool wear occurs at the highest engine rpm speed at 400 rpm with a tool wear value of 0.07 grams and the lowest wear at 250 rpm with a wear value of 0.02 grams. The depth of cut is 8 mm. The cutting speed at 250 rpm got a value of 0.01256 m/min, the cutting speed at 320 rpm got a value of 0.0160768 m/min and at 400 rpm the value was 0.020096 m/min. The cutting time at 250 rpm was 0.16mm/minute, the cutting time at 320 rpm was 0.125 mm/minute, the cutting time at 400 rpm was 0.1mm/minute. The speed of producing fury at a speed of 250 rpm obtained a value of 10.048 cm³/minute, at a speed of 320 rpm a value of 12.861 cm³/minute was obtained, and at a speed of 400 rpm a value of 16.076 cm³/minute was obtained.

Keywords: Radial Drilling Machine; Spindle; High Speed Steel; Wear

1. PENDAHULUAN

PD. Sinar Harapan Teknik merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri pengerjaan logam. Terdapat banyak macam-macam metode pengerjaan logam antara lain proses pengecoran, proses pembentukan, proses pengerjaan panas, proses pengerjaan dingin, dan proses Pemesinan. Proses pemotongan logam ini biasanya dinamakan proses pemesinan, yang dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi geram (*chips*) sehingga terbentuk benda kerja. Proses pemesinan adalah proses yang paling banyak dilakukan untuk menghasilkan suatu produk jadi yang berbahan baku logam yang mana menggunakan banyak mesin-mesin perkakas seperti *Lathe, Line Boring, Slotting, Milling, Cutting Machine, Radial Drilling Machine* dan lainnya [1].

Radial Drilling Machine adalah mesin yang berfungsi untuk membuat lubang, memperbesar lubang, menghaluskan permukaan lubang dan lain-lain. Mesin Gurdi Radial dilengkapi dengan lengan sehingga *spindle* dapat bergerak ke kiri kanan, naik turun atau berputar sesuai dengan posisi yang diinginkan pada saat mengerjakan benda kerja. Mesin ini sangat cocok untuk mengerjakan benda kerja yang berdimensi besar dan berat, karena posisi yang akan dibuat lubang bisa dijangkau dengan pergerakan *spindle*.

Untuk mengetahui Pengaruh Kecepatan Spindel Utama Mesin Gurdi Radial Z3050x16(II) Terhadap Keausan Pahat HSS, maka dilakukan proses pengurdian dengan variasi kecepatan 250 rpm, 320 rpm dan 400 rpm pada kerja praktek ini.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan *spindle* utama dan untuk mengetahui parameter pemotongan pengurdian dengan variasi putaran *spindle* utama mesin 250 rpm, 320 rpm dan 400 rpm.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Mesin Perkakas

Mesin perkakas adalah alat mekanis yang ditenagai, biasanya digunakan untuk mempabrikasi komponen metal dari sebuah mesin. Kata mesin perkakas biasanya digunakan untuk mesin yang digunakan

tidak dengan tenaga manusia, tetapi bisa juga di gerakan oleh manusia bila dirancang dengan tepat. Para ahli sejarah teknologi berpendapat bahwa mesin perkakas sesungguhnya tercipta ketika keterlibatan manusia dihilangkan dalam proses pembentukan dari berbagai macam peralatan. Mesin bubut pertama dengan kontrol mekanis langsung terhadap alat potongnya adalah sebuah bubut potong ulir bertahun 1483 [2].

Proses Penggurdian

Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana di antara proses pemesinan yang lain. Biasanya di bengkel atau workshop proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (twist drill).

Mesin Gurdi (Drilling Machine)

Gurdi adalah sebuah pahat pemotong yang ujungnya berputar dan memiliki satu atau beberapa sisi potong dan galur yang berhubungan continue disepanjang badan gurdi. Galur ini disediakan untuk memungkinkan lewatnya serpihan beram ketika terjadinya pemotongan. Gurdi pada umumnya memiliki dua galur, tetapi mungkin juga digunakan tiga atau empat galur [3].

Baja ASTM A36

ASTM merupakan singkatan dari American Society for Testing and Material, dibentuk pertama kali pada tahun 1898 oleh sekelompok insinyur dan ilmuwan untuk mengatasi bahan baku besi pada rel kereta api yang selalu bermasalah. Standar ASTM banyak digunakan pada negara-negara maju maupun berkembang dalam penelitian akademisi maupun industri.

ASTM A36 adalah paduan baja karbon rendah dengan kadar karbon kurang dari 0,3 % yang banyak digunakan dalam industri bangunan lepas pantai. Plat baja ASTM A36 adalah baja karbon rendah yang memiliki kekuatan yang baik dan juga ditambah dengan sifat baja yang bisa dirubah bentuk menggunakan mesin dan juga dilakukan pengelasan. Baja karbon rendah umumnya siap untuk dilas dengan mudah dan berhasil dengan baik tanpa memerlukan perlakuan khusus. Plat baja ASTM A36 juga dapat dilakukan pelapisan (*coating*) untuk memberikan ketahanan terhadap korosi. Plat baja ASTM A36 dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi tergantung pada ketebalan plat dan juga tingkat ketahanan korosinya. Beberapa produk yang menggunakan plat baja jenis ini seperti konstruksi bangunan, tanki, maupun pipa [4].

Pahat HSS (High Speed Steel)

Pada tahun 1900 FW. Taylor dan Maunsel White menemukan HSS (High Speed Steel) atau baja kecepatan tinggi. Amstead (1977) menyempurnakan HSS dengan menambahkan tungsten 18% dan chromium 5,5% ke dalam baja paduan. Komposisi HSS biasanya terdiri dari paduan besi dengan karbon, tungsten, molybdenum, chromium dan vanadium bahkan kadang-kadang ada tambahan cobalt.

Baja kecepatan tinggi atau sering di singkat HSS adalah suatu material yang biasanya digunakan sebagai material pahat potong (cutting tools). Bahan HSS lebih kuat daripada material perkakas baja karbon tinggi yang mulai di gunakan pada tahun 1940-an dimana kandungan karbonnya adalah 0,70 % -1,50 %. Pada suhu kamar HSS dan baja karbon tinggi mempunyai kekerasan yang tidak jauh berbeda, hanya pada suhu yang sudah diatur HSS menjadi lebih menguntungkan [5].

Keausan Pahat

Definisi paling umum dari keausan yaitu hilangnya bahan dari suatu permukaan atau perpindahan bahan dari permukaannya ke bagian yang lain atau Bergeraknya bahan pada suatu permukaan. Definisi lain tentang keausan yaitu sebagai hilangnya bagian dari permukaan yang saling berinteraksi yang terjadi sebagai hasil gerak relatif pada permukaan [6]. Keausan yang terjadi pada suatu material disebabkan oleh adanya beberapa mekanisme yang berbeda dan terbentuk oleh beberapa parameter yang bervariasi meliputi bahan, lingkungan, kondisi operasi, dan geometri permukaan benda yang terjadi keausan.

Pada proses penggurdian, keausan pahat dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu temperatur yang ditimbulkan karena gesekan, dan gesekan antara pahat dan material yang digurdi. Keausan tergantung juga pada jenis material dan pahat gurdi dan benda kerja yang dipilih, geometri pahat gurdi dan fluida yang digunakan sebagai pendingin serta sudut mata potong pahat gurdi yang tidak sama akan membuat permukaan benda kerja kasar dan juga pahat akan lebih cepat mengalami keausan serta proses pengerjaan akan sedikit lama [7].

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan mesin gurdi radial Z3050 x 16 (II) dan menggunakan plat baja karbon rendah tipe ASTM A36. Parameter pemotongan penggurdian dengan variasi putaran *spindle* utama mesin 250 rpm, 320 rpm dan 400 rpm. Penelitian dilakukan di PD. Sinar Harapan Teknik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian keausan pahat ditampilkan pada Tabel 1. Hasil visual penggurdian benda kerja dapat dilihat pada Gambar 1.

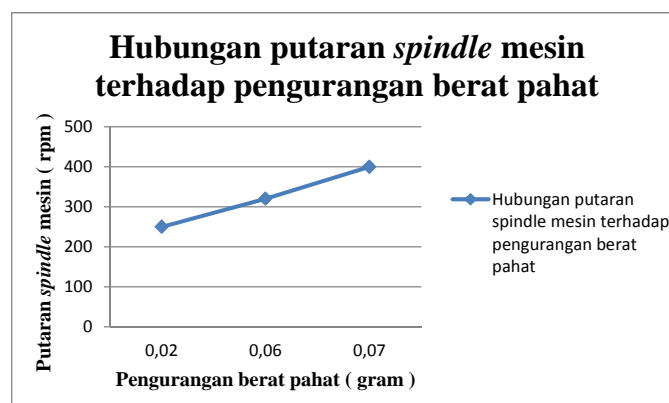
Tabel Data hasil penimbangan pahat gurdi

Putaran <i>spindle</i> mesin (rpm)	Jumlah Penggurdian	Berat Awal (Gram)	Berat Akhir (Gram)	Kausan Pahat Gurdi (Gram)
250	8 Kali	131,98	131,96	0,02 gram
320	8 Kali	131,96	131,90	0,06 gram
400	8 Kali	131,90	131,83	0,07 gram

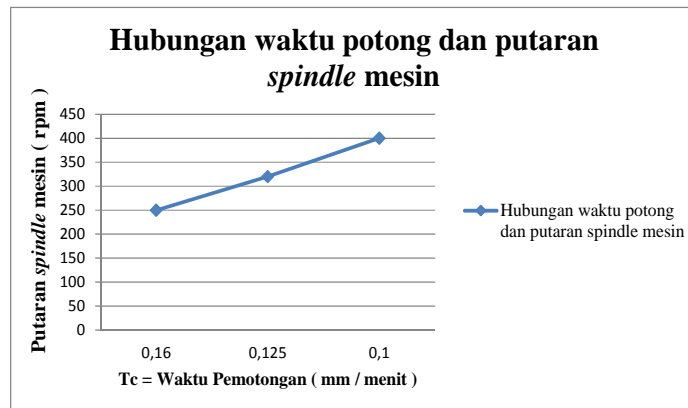


Gambar 1. Hasil visual penggurdian

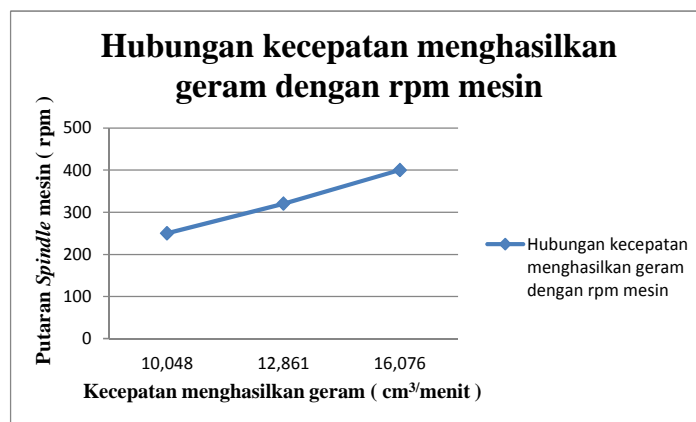
Grafik hubungan pengurangan berat pahat terhadap putaran *spindle* mesin, dan waktu pemotongan terhadap putaran *spindle* mesin, dan kecepatan menghasilkan geram terhadap putaran *spindle* mesin ditampilkan pada Gambar 2-4.



Gambar 2. Hubungan pengurangan berat pahat terhadap putaran *spindle* mesin



Gambar 3. Hubungan waktu pemotongan terhadap putaran *spindle* mesin



Gambar 4. Hubungan kecepatan menghasilkan geram terhadap putaran *spindle* mesin

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan pengujian dan analisa, keausan terbesar pahat terjadi pada kecepatan rpm mesin tertinggi di 400 rpm dengan nilai keausan pahat 0,07 gram dan keausan terendah pada 250 rpm dengan nilai keausan 0,02 gram. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi kecepatan *spindle* utama mesin maka semakin tinggi keausan yang terjadi pada mata pahat.
2. Parameter pemesinan gudi yang didapatkan setelah dilakukan perhitungan yaitu. Kedalaman potong sebesar 8 mm. Kecepatan potong pada 250 rpm didapatkan nilai sebesar 0,01256 m/menit, kecepatan potong pada 320 rpm didapatkan nilai sebesar 0,0160768 m/menit dan pada kecepatan 400 rpm didapatkan nilai sebesar 0,020096 m/menit. Waktu pemotongan pada 250 rpm didapatkan 0,16mm/menit, waktu pemotongan pada 320 rpm didapatkan 0,125 mm/menit, waktu pemotongan pada 400 rpm didapatkan 0,1 mm/menit. Kecepatan menghasilkan geram pada kecepatan 250 rpm didapatkan nilai 10,048 cm³/menit, pada kecepatan 320 rpm didapatkan nilai sebesar 12,861 cm³/menit, dan pada kecepatan 400 rpm didapatkan nilai sebesar 16,076 cm³/menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widarto. 2008. *Teknik pemesinan jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [2] Apri yandis. 2013. Deskripsi Profil PD. SINAR HARAPAN TEKNIK. Bengkulu.
- [3] Achmad Arifin. 2016 Pengetahuan Dasar-Dasar Mesin Perkakas Dalam Pemesinan. <http://achmararifin.com/pengetahuan-dasar-mesin-perkakas-dalam-pemesinan>.
- [4] Glossary of terms and definitions in the field of friction, wear and lubrication, Research Group on Wear of Engineering Materials, Organisation for Economic Co-operation and Development, (1969). Reprinted in Wear Control Handbook (eds M.B. Peterson and W.O. Winer), American Society of Mechanical Engineers, 1980, pp. 1143–1303.

- [5] Zum Gahr, K.H. (1987). *Microstructure and Wear of Materials*, Tribology Series, Elsevier, Amsterdam, pp. 132–148.
- [6] Hokkirigawa, K. and Kato, K. (1989). Theoretical Estimation of Abrasive Wear Resistance Based on Microscopic Wear Mechanism, *Wear of Materials* (ed K.C.Ludema), ASME, New York, pp. 1–8.
- [7] Stachowiak, Gwidon W. (2005). *Wear–Materials, Mechanisms and Practice*. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England.