

# ANALISIS PERBEDAAN PENGGUNAAN WAKTU PENGEBORAN PADA MATA BOR SUDUT POTONG UTAMA 118° DAN 125°

Drs. Rusli Ismail, M.Pd  
Teknik Mesin Universitas Negeri Makassar

Kampus UNM Parangtambaung Jl. Dg. Tata Raya Makassar 90224  
No. Telp 0411-869834  
Fax : 0411-868794

## ABSTRAK

*Penelitian ini adalah analisis perbedaan waktu pengeboran dengan menggunakan sudut potong mata bor 118° dan 125°.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu pengeboran yang menggunakan sudut potong utama mata bor 118° dengan 125°. Sampel penelitian adalah mata bor HSS diameter 10 mm dengan sudut potong utama 118° dan 125° masing-masing 5 buah, sedangkan benda kerja yang digunakan adalah baja ST. 37 diameter 32 mm dengan panjang 25mm sebanyak 10 buah sesuai dengan jumlah mata bor. Besarnya waktu pengeboran diketahui dengan menggunakan stopwatch. Mesin bor yang digunakan adalah mesin bor power feeding merk KIWA.*

*Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan statistik non parametrik. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji Kruskal-Willis dan berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $H = 6,78$ . hasil ini lalu dikonsultasikan pada tabel  $N$ , untuk  $n_1 = 5$  dan  $n_2 = 5$ ,  $H > 6,87$  mempunyai kemungkinan muncul di bawah  $H_0$  sebesar  $p = 0,010$ . Oleh karena  $p (0,010)$  lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu pengeboran antara sudut potong utama mata bor 118° dengan sudut potong utama bor 125°.*

*Kata kunci : Perbedaan, Waktu Pengeboran, Sudut Potong 118° and 125°*

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Proses pemesinan, khususnya mesin perkakas bor pada sistem produksi pabrik yang senantiasa diperhatikan adalah proses produksi yang efektif, efisien dan memiliki kemampuan untuk memproduksi suku cadang, peralatan mekanis dan material logam lainnya dengan mutu yang dapat diterima di pasaran. Secara teknis dengan mengacu pada gambar teknis suatu produk/komponen mesin beserta bentuk

dan ukuran bahan yang ada, maka dapat direncanakan langkah pengerjaan dengan urutan yang paling baik dan efisien, apabila jenis proses dan mesin perkakas telah disiapkan, bentuk, dimensi, jenis material, mata bor, geometri mata bor dan kondisi pemotongan.

Penentuan geometri mata bor pada langkah pengerjaan akan menentukan kemudahan proses penghasilan geram, besar gaya pemotongan dan tingkat ketelitian produk, sedangkan kondisi pemotongan akan memenuhi harapan untuk



menghasilkan komponen yang sesuai dengan toleransi yang diharapkan.

Tindakan-tindakan sebagaimana yang dikemukakan sebelumnya, mungkin dapat dipenuhi oleh seorang operator mesin perkakas yang terdidik dan berpengalaman, akan tetapi yang menjadi permasalahan adalah bahwa suatu proses pembuatan komponen/peralatan tidak hanya berkaitan dengan faktor teknologi saja, melainkan berkaitan pula dengan faktor ongkos dan faktor lain seperti kecepatan produksi demi untuk memenuhi target/pesanan atau untuk mencapai keuntungan secepat mungkin, dengan demikian untuk perencanaan kondisi proses ini perlu ditunjang dengan ukuran-ukuran tentang biaya operasi biaya mata bor dan data permesinan.

Analisis komponen waktu proses produksi untuk menyelesaikan suatu pekerjaan tertentu merupakan variabel yang penting dalam upaya penelitian kondisi permesinan yang optimum atau biaya operasional yang relatif minim. Optimalisasi waktu produksi dapat dilakukan dengan membagi waktu menurut komponennya, sehingga dapat diketahui komponen waktu yang mana yang mungkin dapat diperkecil. Menurut Rochim, (1993) secara garis besar terdapat dua macam komponen waktu, yaitu komponen waktu yang dipergunakan oleh variabel proses dan komponen waktu yang bebas.

Komponen waktu yang dipengaruhi oleh variabel proses, diantaranya waktu pemotongan sesungguhnya (*real cutting time*), waktu penggantian mata bor untuk sejumlah produk yang dihasilkan sejak mata bor yang baru dipasang sampai mata bor tersebut diganti karena aus.

Komponen waktu yang bebas (*non produktif*) diantaranya waktu tidak produktif (*auxiliary time*), waktu pemasangan benda kerja, waktu untuk

menggerakkan mata bor dan posisi mula sampai pada posisi siap untuk memotong/mengebor (*advancing time*), waktu untuk menggerakkan mata bor kembali ke posisi mula (*retracting time*), waktu pengambilan produk dan waktu penyiapan mesin beserta kelengkapannya yang dibagi rata untuk sejumlah produk yang direncanakan tersebut.

Berdasarkan komponen-komponen waktu tersebut, maka dapat diupayakan peningkatan produktivitas dengan mengusahakan pengecilan waktu permesinan, yakni dengan memperkecil waktu tidak produktif, menurunkan waktu pemotongan dan mempercepat penggantian mata bor.

Memperkecil waktu tidak produktif mungkin dapat dilakukan dengan menggunakan fixture untuk mempermudah dan mempercepat pemasangan dan pelepasan benda kerja, begitu pula dengan mempercepat cara penggantian mata bor dapat dilakukan dengan memperhatikan jenis mata bor dan pemegangnya, akan tetapi menurunkan waktu pemotongan berkaitan dengan ketepatan dalam memilih geometri mata bor dalam upaya menciptakan keserasian kecepatan makan, gerak makan (*feeding*) dan putaran spindel, sebagai contoh perbedaan sudut potong utama pada mata bor akan memberikan pengaruh pada prestasi kerja mata bor, yang pada akhirnya akan memberikan pengaruh pada peningkatan produktivitas pengeboran pada berbagai komponen yang dikebijakan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dibutuhkan penelitian tentang pengaruh sudut potong utama mata bor terhadap waktu pemboran.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang masalah dan dengan mengacu



pada tujuan penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Apakah terdapat perbedaan waktu pengeboran yang menggunakan sudut potong utama mata bor  $118^\circ$  dengan  $125^\circ$  ?.

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan waktu pengeboran yang menggunakan sudut potong utama mata bor  $118^\circ$  dengan  $125^\circ$ .

### D. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada semua pihak terkhusus :

- Bagi industri pemerintah atau swasta yang bergerak di bidang produksi komponen - komponen / suku cadang atau peralatan - peralatan yang mengandalkan proses permesinan tentang perbedaan sudut potong utama mata bor terhadap waktu pengeboran, sehingga dapat melakukan optimalisasi produksi.
- Sebagai informasi tentang perbedaan sudut potong utama mata bor terhadap waktu pengeboran bagi mahasiswa, tenaga edukatif dan operator proses permesinan.
- Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

### E. Tinjauan Pustaka

#### 1. Waktu Pengeboran

Komponen waktu yang dipengaruhi oleh variabel proses, antara lain waktu pengeboran sesungguhnya dan waktu pelepasan atau pemasangan mata bor (*tool changing time*), sedangkan komponen waktu bebas (non produktif) antara lain, waktu pemasangan benda kerja (*time for*

*loading the workpiece*), waktu penyiapan (waktu untuk menggerakkan mata bor dan posisi mula sampai pada posisi siap mengebor), waktu pengakhiran (Waktu untuk menggerakkan mata bor kembali ke posisi mula), waktu pengambilan produk (*time for unloading the workpiece*) dan waktu penyiapan mesin beserta perlengkapannya. Melihat komponen waktu tersebut, maka waktu pemesinan perproduk rata-rata adalah waktu tidak produktif ditambah waktu pengeboran sesungguhnya dan waktu penggantian mata bor (Rochim 1993:246). Oleh karena itu untuk menaikkan produktivitas, maka perlu diusahakan pengecilan waktu pemesinan yakni dengan jalan memperkecil waktu tidak produktif, memperkecil cara penggantian mata bor dan menentukan waktu pemotongan.

#### 2. Proses Pengeboran

Mata bor mempunyai dua mata potong dan melakukan gerak potong karena diputar oleh poros utama mesin bor. Putaran tersebut dapat dipilih dan beberapa tingkat putaran yang tersedia pada mesin bor atau dapat ditetapkan jika sistem transmisi putaran mesin bor merupakan sistem berkesinambungan. Gerak makan pada poros pengeboran dapat ditentukan jika menggunakan mesin bor sistem gerak makan dengan tenaga motor (*power feeding*). Mesin bor (*power feeding*) dioperasikan pada putaran spindel ( $N$ ) = 810 rpm yang konstan (diperoleh dari perhitungan  $N1000.CS/(\pi.D) = 1000.30/(3,14.10) = 955$  r/men. Dipilih 810 rpm dengan *feeding* 0,1 mm/putaran, sesuai dengan tingkat putaran spindel yang ada pada mesin bor dan kecepatan potong (CS) dipilih 30 m/menit seni untuk mata bor HSS (Rochim, 1993:209).

F. Rumus untuk beberapa elemen proses pengeboran, yakni :

Benda kerja : ( $l, w$ ) = panjang pemotongan benda kerja (mm)

$l, t$  = panjang

pemesinan

$l, v$  = panjang

pengawaan

$l, n$  = panjang

pengakhiran

Mata Bor ;  $d$  = diameter mata bor (mm)

$K_r$  = sudut potong

utama (derajat $^\circ$ )

Mesin Bor  $n$  = putaran poros utama (r/mm)

$V_r$  = kecepatan

makan (mm/min)

Kecepatan potong ( $V$ ) =  $\frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$

Waktu pengeboran ( $t_c$ ) =  $\frac{l}{vf}$

Dimana :

$l_t = l_v + l_w + l_n$

$l_n = (d/2) / \tan K_r$

Rochim.(1993. 18-19)

### 3. Variabel dan Desain Penelitian

#### a. Variabel penelitian

Variabel penelitian adalah :

- 1) Waktu pengeboran yang berlangsung terhadap baja St. 37 dengan menggunakan mata bor yang memiliki sudut potong utama  $118^\circ$  sebagai Variabel  $X_1$
- 2) Waktu pengeboran yang berlangsung terhadap baja St. 37 dengan menggunakan mata bor yang memiliki sudut potong utama  $125^\circ$  sebagai variabel  $X_2$ .

#### b. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dengan

cara membandingkan sudut potong utama mata bor  $118^\circ$  dengan sudut  $125^\circ$  pada proses pengeboran untuk mengetahui perbedaan sudut potong utama mata bor terhadap waktu pengeboran. Secara garis besar desain penelitian disajikan

Bahan Uji	Sudut Potong Utama Mata Bor	
	$118^\circ (X_1)$	$125^\circ (X_2)$
	$X_{11}$	$X_{21}$
	$X_{12}$	$X_{22}$
	$X_{13}$	$X_{23}$
	$X_{14}$	$X_{24}$
	$X_{15}$	$X_{25}$
Jumlah	$\sum X_{1i}$	$\sum X_{2i}$

dalam tabel 3.

### 4. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu pengeboran yang menggunakan sudut potong utama mata bor  $118^\circ$  dengan sudut potong utama mata bor  $120^\circ$ . Sampel penelitian ini adalah mata bor HSS diameter 10 mm dengan sudut potong utama  $118^\circ$  dan  $125^\circ$ . Mesin bor yang digunakan adalah mesin bor *power feeding* merk KIWA.

Penelitian ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

Pertama, menyiapkan mata bor HSS diameter 10 mm dengan sudut potong utama  $118^\circ$  dan  $125^\circ$ , masing-masing 5 buah. Kedua, membentuk benda kerja untuk obyek pengeboran dengan diameter 32 mm dan panjang 25 mm, sebanyak 10 buah untuk masing-masing mata bor. Ketiga, memasang benda kerja pada ragam untuk memulai pengeboran.

Besarnya waktu pengeboran untuk masing-masing kelompok sudut



potong utama mata bor dapat dilihat pada tabel lampiran 1.1

a. Hasil pengujian Uji Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis ini dimaksudkan untuk menyatakan apakah terdapat perbedaan waktu pengeboran yang menggunakan sudut potong utama mata bor 118° dengan sudut potong utama mata bor 125°. Oleh karena itu bentuk hipotesis statistiknya adalah :

H<sub>0</sub>: Waktu pengeboran antara sudut potong utama mata bor 118° dengan 125° tidak memiliki perbedaan

H<sub>1</sub>: Waktu pengeboran antara sudut potong utama mata bor 118° dengan 125° memiliki perbedaan

Uji hipotesis ini menggunakan uji Kruskal-Wallis. Melalui persamaan uji Kruskal-Wallis, sebagaimana yang diuraikan pada lampiran 2, maka diperoleh harga H sebesar 6,78. Harga H ini kemudian dikonsultasikan dengan distribusi harga H dan p untuk mengetahui diterima atau tidaknya hipotesis penelitian yang diajukan. Hasil konsultasi pada tabel N untuk n<sub>1</sub> = 5 dan n<sub>2</sub> = 5, H > 6,78 mempunyai kemungkinan muncul dibawah H<sub>0</sub> ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu pengeboran antara sudut potong utama mata or 118° dengan sudut potong utama mata bor 125°.

Tabel lampiran 1.1 Data Hasil Pengujian Sudut Potong Utama terhadap Waktu Pengeboran

No	Sudut Mata Bor	Waktu Pengeboran (detik)				
		1	2	3	4	5
1	118°	25,3	24,7	25,9	23,9	24,8
2	125°	27,5	28,3	29,7	28,6	29,8

Selanjutnya berdasarkan tabel yang berkaitan dengan harga-harga observasi dalam analisis varian Ranking 1 arah Kruskal Wallis. (tabel N) Berdasarkan tabel N, untuk m = 5 dan n<sub>2</sub> = 5, H > 6,78 mempunyai kemungkinan muncul di bawah H<sub>0</sub> sebesar p = 0,010. oleh karena p (0,010) lebih kecil dari α = 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu persamaan antara sudut potong utama mata bor 118° dengan sudut potong utama mata bor 125°.

5. Kesimpulan

Hasil penelitian membedakan suatu kesimpulan bahwa pengeboran bahan St. 37 pada 810 rpm dengan feeding 0,1 mm/putaran terdapat perbedaan yang signifikan terhadap waktu pengeboran antara sudut potong utama mata bor 118° dengan sudut potong utama mata bor 125°. Selain itu penelitian ini memperoleh temuan baru bahwa sudut potong utama mata bor 118° lebih sedikit membutuhkan waktu pengeboran dibandingkan dengan sudut potong utama 125°.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amstead, B.M., Otswal, P.F., & Begemen, M.L., 1989. *Teknologi Mekanik. Jilid 1*. Jakarta : Penerbit Erlangga
2. Amstead, B.M., Otswal, P.F., & Begemen, M.L., 1989. *Teknologi Mekanik. Jilid 2*. Jakarta ; Penerbit Erlangga
3. Arikunto, S. 1992. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
4. Daryanto. 1996. *Mesin Perkakas Bengkel*. Jakarta : Rineka Cipta
5. Dieter, G.E. 1993. *Metalurgi Mekanik Jilid 1*. Edisi Ketiga Jakarta : Penerbit Erlangga

6. Dieter, G.E. 1988. *Metallurgi Mekanik Jilid 2* Edisi Pertama Jakarta : Penerbit Erlangga
7. Djaryanto. 2001. *Mengenal Beberapa Uji Statistik Dalam Penelitian* Yogyakarta : Liberty
8. Rochim, T. 1993. *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan* Jakarta : Higher Education Development Support Project.
9. Schonmetz, A & Gruber, K. 1994. *Pengetahuan Bahan Dalam Pengerjaan Logam*. Cetakan sepuluh. Bandung : Penerbit Erlangga
10. Surdia, T & Saito, S. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
11. Vlack, L.H.V. 1992. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Edisi kelima Jakarta : Penerbit Erlangga