

ABSTRAK

Proses pembubutan merupakan salah satu teknik permesinan yang banyak digunakan di industri manufaktur untuk menghasilkan komponen dengan tingkat presisi yang tinggi. Kuningan (*Brass 36000*) adalah salah satu bahan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi teknik karena sifatnya yang mudah dikerjakan dan memiliki karakteristik teknis yang baik. Dalam proses pembubutan, dua parameter utama yang menjadi indikator kualitas adalah nilai kekasaran permukaan (R_a) dan laju penghilangan material (MRR). Tanpa pengaturan parameter permesinan yang tepat, maka target kualitas dan produktifitas dari sebuah produk permesinan tidak akan tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi nilai kekasaran permukaan dan laju penghilangan material pada proses pembubutan material kuningan (*brass 36000*). Metode Taguchi dengan desain ortogonal L9, digunakan untuk mengidentifikasi parameter optimal yang terdiri dari kecepatan putaran spindle, gerak makan, kedalaman potong, dan jenis pendingin. Analisis data dilakukan dengan menggunakan rasio *signal to noise* (*S/N Ratio*) dan ANOVA untuk menentukan pengaturan parameter yang menghasilkan kekasaran permukaan minimum dan MRR maksimum. Hasil analisis menunjukkan bahwa gerak makan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kekasaran permukaan dengan kontribusi sebesar 95,54 %, sementara kecepatan putaran spindle, kedalaman potong, dan pendingin masing-masing memberikan pengaruh sebesar 1,88%, 0,33% dan 0,18% . Parameter pemesinan yang optimal untuk menghasilkan kekasaran permukaan minimum sebesar $0,67 \mu m$ dapat dicapai dengan mengatur kecepatan spindle pada 1700 rpm, gerak makan pada 0,1 mm, kedalaman pemakanan pada 1 mm, dan menggunakan pendingin sintetik (GT41) sebagai jenis cairan pendingin . Untuk laju kehilangan material (MRR), kedalaman potong menjadi faktor paling berpengaruh yaitu sebesar 62,09 %, diikuti oleh gerak makan, kecepatan putan spindle dan pendingin sebesar 31,85 %, 4,08 % dan 0,55%. Parameter pemesinan yang optimal untuk menghasilkan laju penghilangan material maksimum sebesar $2890.70 \text{ mm}^3/\text{menit}$ dapat dicapai dengan mengatur kecepatan spindle pada 1700 rpm, gerak makan pada 0,2 mm, kedalaman pemakanan pada 1 mm, dan menggunakan pendingin sintetik (GT41) sebagai media pendingin. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengaturan gerak makan sangat penting dalam upaya mengoptimalkan kedua respon tersebut pada proses pemesinan. Optimalisasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam aplikasi manufaktur.

Kata Kunci : CNC bubut, optimasi, metode Taguchi, kekasaran permukaan, laju penghilangan material

ABSTRACT

The turning process is one of the machining techniques widely used in the manufacturing industry to produce components with high precision. Brass (Brass 36000) is one of the materials often used in various engineering applications due to its machinability and good technical characteristics. In the turning process, two main parameters that indicate quality are surface roughness (Ra) and material removal rate (MRR). Without proper machining parameter settings, the quality and productivity targets of a machined product will not be achieved. This study aims to optimize the surface roughness and material removal rate in the turning process of brass material (Brass 36000). The Taguchi method with an orthogonal L9 design is used to identify the optimal parameters, consisting of spindle speed, feed rate, depth of cut, and coolant type. Data analysis is performed using the signal-to-noise (S/N) ratio and ANOVA to determine the parameter settings that produce minimum surface roughness and maximum MRR. The analysis results show that the feed rate is the most influential factor on surface roughness, with a contribution of 95.54%, while spindle speed, depth of cut, and coolant have influences of 1.88%, 0.33%, and 0.18%, respectively. The optimal machining parameters to achieve a minimum surface roughness of 0.67 μm can be attained by setting the spindle speed at 1700 rpm, feed rate at 0.1 mm, depth of cut at 1 mm, and using synthetic coolant (GT41). For the material removal rate (MRR), the depth of cut is the most influential factor, contributing 62.09%, followed by feed rate, spindle speed, and coolant at 31.85%, 4.08%, and 0.55%, respectively. The optimal machining parameters to achieve a maximum material removal rate of 2890.70 mm^3/min can be attained by setting the spindle speed at 1700 rpm, feed rate at 0.2 mm, depth of cut at 1 mm, and using synthetic coolant (GT41). These findings indicate that feed rate adjustment is crucial in optimizing both responses in the machining process. This optimization is expected to enhance efficiency and quality in manufacturing applications.

Keywords : CNC turning, optimization, Taguchi method, surface roughness, material removal rate.