

ABSTRAK

OPTIMASI KEAUSAN PAHAT BOR HSS MELALUI EMISI AKUSTIK PADA PENGEBORAN KERING SS316L MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI GREY RELATIONAL ANALYSIS

Dian Rizki Fauzi

Proses pengeboran merupakan tahapan untuk membentuk lubang berbentuk silinder dengan menggunakan mata bor. Pemilihan dan pengaturan parameter pemotongan yang kurang tepat dapat menyebabkan hasil geometri komponen menjadi tidak presisi serta mempercepat keausan pada mata bor. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kombinasi parameter pengeboran yang paling optimal untuk meminimalkan dua variabel respon utama, yaitu jumlah lubang dan nilai frekuensi. Eksperimen dilakukan pada material Stainless Steel 316L dengan batas keausan pahat (VB) sebesar 0,2 mm. Rancangan percobaan menggunakan matriks ortogonal L9, dengan variabel bebas berupa diameter pahat, kecepatan spindel, kecepatan pemakanan (feeding), dan sudut ujung pahat, masing-masing terdiri dari tiga level, serta dilakukan dua kali replikasi. Analisis *Grey Relational Analysis* (GRA) digunakan untuk mengoptimalkan karakteristik multirespon, dimana jumlah lubang yang lebih banyak dianggap lebih baik, sementara nilai frekuensi yang lebih rendah dianggap lebih unggul. Variasi parameter meliputi diameter pahat 4 mm, 6 mm, dan 8 mm; kecepatan spindle 398 rpm, 530 rpm, dan 795 rpm; kecepatan pemakanan 30 mm/menit, 38 mm/menit, dan 46 mm/menit; serta sudut ujung pahat 90°, 118°, dan 135°. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi terbaik diperoleh pada penggunaan pahat berdiameter 4 mm, kecepatan spindle 530 rpm, kecepatan pemakanan 38 mm/menit, dan sudut ujung pahat 118°. Uji konfirmasi menunjukkan bahwa kombinasi ini menghasilkan jumlah lubang sebanyak 90 lubang dengan nilai frekuensi 0,03648 MHz. Dari hasil penelitian, sudut ujung pahat teridentifikasi sebagai faktor yang paling dominan dengan kontribusi sebesar 47,79% terhadap hasil multirespon.

Kata kunci : Pahat bor HSS, SS316L, Emisi Akustik, Taguchi – Grey Relational Analysis

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF HSS DRILL BIT WEAR THROUGH ACOUSTIC EMISSION IN DRY DRILLING OF SS316L USING THE TAGUCHI GREY RELATIONAL ANALYSIS METHOD

Dian Rizki Fauzi

The drilling process is a machining operation aimed at forming cylindrical holes using a drill bit. Improper selection and adjustment of machining parameters can lead to imprecise component geometry and accelerated tool wear. The purpose of this study is to determine the optimal combination of drilling parameters to minimize two main response variables, namely the number of holes and frequency value. The experiment was conducted on Stainless Steel 316L material with a tool wear limit (VB) of 0.2 mm. The experimental design used an L9 orthogonal array with independent variables including drill bit diameter, spindle speed, feed rate, and point angle each at three levels and was carried out with two replications. The Grey Relational Analysis (GRA) method was employed to optimize the multi-response characteristics, where a higher number of holes is considered better, while a lower frequency value is more desirable. The parameter variations included drill bit diameters of 4 mm, 6 mm, and 8 mm; spindle speeds of 398 rpm, 530 rpm, and 795 rpm; feed rates of 30 mm/min, 38 mm/min, and 46 mm/min; and point angles of 90°, 118°, and 135°. The analysis results showed that the optimal combination was achieved using a 4 mm drill bit diameter, a spindle speed of 530 rpm, a feed rate of 38 mm/min, and a point angle of 118°. The confirmation test indicated that this combination produced 90 holes with a frequency value of 0,03648 MHz. Based on the findings, the point angle was identified as the most influential factor, contributing 47,79% to the multi-response outcome.

Keywords: HSS drill bit, SS316L, Acoustic Emission, Taguchi – Grey Relational Analysis