

## ABSTRAK

### OPTIMASI PARAMETER MULTIRESPON JUMLAH LUBANG DAN KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES GURDI UNTUK MATERIAL STAINLESS STEEL 316L MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI – GREY RELATIONAL ANALYSIS

Oleh:

**ATIK PRAMONO**

Proses penggurdian merupakan langkah pembentukan lubang bulat dengan menggunakan mata gurdi. Penggunaan mata gurdi dengan penyesuaian parameter yang tidak tepat dapat mengakibatkan geometri komponen yang memiliki ketidakpresisian dan kekasaran lubang yang tinggi, juga dapat meningkatkan keausan pahat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaturan parameter gurdi yang optimal guna meminimalkan dua variabel respons, yaitu umur pahat dan kekasaran permukaan pada benda kerja.

Eksperimen dilakukan pada proses penggurdi menggunakan material Stainless Steel 316L dengan menetapkan nilai keausan VB sebesar 0,2 mm. Rancangan percobaan menggunakan matriks ortogonal L9 dengan variasi diameter pahat, kecepatan spindle, feeding, dan sudut ujung pahat, masing-masing dengan tiga level. Percobaan dilakukan dengan dua kali replikasi. Metode analisis grey relational (GRA) digunakan untuk mengoptimalkan karakteristik multirespon hasil eksperimen, di mana umur pahat yang lebih besar dianggap lebih baik dan kekasaran permukaan yang lebih kecil dianggap lebih baik.

Diameter pahat divariasikan antara 4 mm, 6 mm, dan 8 mm. Kecepatan spindle diatur pada 597 rpm, 794 rpm, dan 1194 rpm, feeding dengan nilai 30 mm/menit, 38 mm/menit, dan 46 mm/menit. Sudut ujung pahat yang digunakan adalah 90°, 118°, dan 135°. Hasil optimal menunjukkan bahwa pengaturan terbaik adalah menggunakan diameter pahat 4 mm, kecepatan spindle 796 rpm, feeding 38 mm/menit, dan sudut ujung pahat 135°. Setelah dilakukan uji konfirmasi, kombinasi optimal ini menghasilkan 59 lubang atau umur pahat selama 632,54 detik dengan kekasaran permukaan benda kerja sebesar 0,680  $\mu\text{m}$ . Sudut ujung pahat teridentifikasi sebagai faktor yang paling berpengaruh, dengan kontribusi sebesar 59,80% terhadap multirespon yang diamati.

**Kata kunci:** *Drilling, Grey Relational Analysis, Umur pahat, Kekasaran Permukaan, Metode Taguchi.*

## **ABSTRACT**

### **THE OPTIMIZATION OF MULTI-RESPONSE PARAMETERS FOR NUMBER OF HOLE AND SURFACE ROUGHNESS IN DRILLING PROCESSES FOR STAINLESS STEEL 316L USING THE TAGUCHI – GREY RELATIONAL ANALYSIS METHOD**

By:

**ATIK PRAMONO**

*The drilling process entails the creation of a circular hole using a drill bit. Inaccurate adjustments to the drill bit parameters can lead to imprecise component geometry, high hole roughness, and increased tool wear. The objective of this study is to identify optimal drill parameter settings to minimize two key response variables: tool life and surface roughness on the workpiece.*

*Experiments were conducted on the drilling process using Stainless Steel 316L material, with the wear value (VB) set at 0.2 mm. The experimental design utilized an orthogonal matrix L9, varying drill diameter, spindle speed, feed rate, and drill point angle, each at three levels. The experiments were replicated twice. Grey Relational Analysis (GRA) was applied to optimize the multi-response characteristics of the experimental results, favoring a longer tool life and lower surface roughness.*

*Drill diameters were varied between 4 mm, 6 mm, and 8 mm. Spindle speeds were set at 597 rpm, 794 rpm, and 1194 rpm, with feed rates at 30 mm/minute, 38 mm/minute, and 46 mm/minute. Drill point angles were 90°, 118°, and 135°. Optimal results indicated that the best configuration involved a 4 mm drill diameter, spindle speed of 796 rpm, feed rate of 38 mm/minute, and a drill point angle of 135°. Subsequent confirmation testing of this optimized combination resulted in 59 holes or a tool life of 632,54 seconds, with a workpiece surface roughness of 0.680  $\mu\text{m}$ . The drill point angle emerged as the most influential factor, contributing 59.80% to the observed multi-response.*

**Keywords:** *Taguchi Method, Grey Relational Analysis, Drilling, Number of Holes, Surface Roughness.*