

TUGAS AKHIR

OPTIMASI PARAMETER PEMESINAN DAN GEOMETRI PAHAT PADA PROSES BUBUT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN *STAINLESS STEEL* 304 DENGAN METODE TAGUCHI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tahap Sarjana

OLEH:

ROZAN PUTRA SETRIYAN

2110913006

Dosen Pembimbing

Prof. Dr.-Ing. Agus Sutanto



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2026

ABSTRACT

Surface finish plays an important role in machining because it directly affects the accuracy, performance, and lifetime of manufactured parts. Stainless steel 304 is a popular material in many industries due to its good corrosion resistance and mechanical properties. However, this material is difficult to machine with turning processes, making it necessary to study the right machining parameters and tool geometry. The purpose of this research is to optimize cutting conditions to achieve better surface roughness of stainless steel 304 using the Taguchi method.

The experiments were performed on a conventional lathe machine using carbide insert tools. Several factors were varied: spindle speed (800, 1120, 1600 rpm), depth of cut (0.4, 0.6, 1 mm), main cutting angle (40°, 60°, 93°), and cutting condition (dry cutting, water-based coolant, dan oil-based coolant). The experiment design followed the Orthogonal Array L9. Measurements of surface roughness (R_a) were taken using a Mitutoyo SJ-301 tester. The data were analyzed using the Taguchi method with the “Smaller is Better” approach, combined with ANOVA and linear regression analysis.

The lowest roughness value, 1.445 μm , was obtained at a spindle speed of 800 rpm, a depth of cut of 0.4 mm, a main cutting angle of 93°, and with water-based coolant. ANOVA results showed that spindle speed was the most influential factor, contributing 50.91%, while other parameters had less influence (<5%). The regression model had an error between 0.78% and 4.78% with an average error of 2.79%. This means the model can show trends between parameters and roughness but cannot give very precise predictions.

Keywords: Surface Roughness, Stainless Steel 304, Taguchi, ANOVA, Regression, Coolant

ABSTRAK

Kualitas permukaan memegang peranan penting dalam proses pemesinan karena secara langsung memengaruhi akurasi, kinerja, dan umur pakai komponen hasil produksi. *Stainless Steel* 304 banyak digunakan di berbagai industri berkat karakteristik ketahanan korosi dan sifat mekanis unggul. Namun, material ini relatif sulit dimesin sehingga penelitian untuk memperoleh parameter pemesinan dan geometri pahat optimal perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengoptimalkan kondisi pemotongan untuk menghasilkan nilai kekasaran permukaan lebih halus pada *Stainless Steel* 304 dengan menggunakan metode Taguchi.

Eksperimen dilakukan pada mesin bubut konvensional menggunakan pahat *insert* karbida. Penelitian ini memvariasikan beberapa faktor yaitu kecepatan spindel (800, 1120, 1600 rpm), kedalaman potong (0,4; 0,6; 1 mm), sudut potong utama (40°, 60°, 93°), serta kondisi pemotongan (*dry cutting*, *water-based coolant*, dan *oil-based coolant*). Desain eksperimen disusun menggunakan *Orthogonal Array* L9. Nilai kekasaran permukaan (Ra) diukur menggunakan alat Mitutoyo SJ-301. Data hasil eksperimen dianalisis menggunakan metode Taguchi dengan pendekatan *Smaller is Better*. Selanjutnya, analisis Taguchi dikombinasikan dengan ANOVA dan *multi regresi linier* untuk mengevaluasi pengaruh faktor-faktor pemesinan terhadap kekasaran permukaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekasaran permukaan terendah sebesar 1,445 μm diperoleh pada kecepatan spindel 800 rpm, kedalaman potong 0,4 mm, sudut potong utama 93°, dan penggunaan *water-based coolant*. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa kecepatan spindel merupakan faktor paling berpengaruh dengan kontribusi sebesar 50,91%, sedangkan faktor-faktor lainnya memberikan kontribusi kurang dari 5%. Model regresi menghasilkan tingkat kesalahan dari 0,78% hingga 4,78% dengan rata-rata kesalahan sebesar 2,79%. Tingkat kesalahan hasil perhitungan menunjukkan bahwa model regresi mampu menggambarkan tren hubungan antara parameter pemesinan dan kekasaran permukaan, tetapi masih memiliki keterbatasan dalam memberikan prediksi numerik dengan akurasi tinggi.

Kata Kunci: Kekasaran Permukaan, *Stainless Steel* 304, Taguchi, ANOVA, Regresi, *Coolant*