

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI *BACK RAKE ANGLE* PAHAT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES BUBUT ALUMINIUM 6061

Oleh:

MUHAMMAD GHOZI ALFAJRI

NIM. 2110912007



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2026

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of tool back rake angle variations (-20° , -10° , -6° , 0° , $+6^{\circ}$, $+10^{\circ}$, and $+20^{\circ}$) and depth of cut (0.5 mm and 1 mm) on the arithmetic surface roughness (R_a) in the turning process of aluminium 6061. The background of this research focuses on the importance of tool geometry and cutting parameters in determining machining surface quality. An experimental method was conducted using a Krisbow KW 15-907 lathe and High Speed Steel (HSS) tools, with controlled parameters of a 1170 rpm spindle speed and a 0.05 mm/r feed rate under dry cutting conditions. Surface roughness was measured using a Mitutoyo SJ-301 Surface Roughness Tester, followed by statistical analysis using One-Way ANOVA ($\alpha = 0.05$) and Tukey HSD post hoc tests. The results indicate that both the back rake angle and depth of cut significantly affect the R_a value ($p\text{-value} < 0.05$). Positive back rake angles were proven to reduce surface roughness by facilitating chip flow and reducing cutting forces, whereas an increase in depth of cut increased cutting resistance and friction, leading to higher R_a values. The lowest surface roughness was achieved at a $+20^{\circ}$ back rake angle, resulting in an average R_a of $0.81\text{ }\mu\text{m}$ at 0.5 mm depth of cut and $0.85\text{ }\mu\text{m}$ at 1 mm depth of cut. Conversely, the highest roughness occurred at a -20° back rake angle, with $3.18\text{ }\mu\text{m}$ at 0.5 mm depth of cut and $3.74\text{ }\mu\text{m}$ at 1 mm depth of cut. In conclusion, using a high positive back rake angle ($+20^{\circ}$) with a low depth of cut (0.5 mm) provides the most optimal condition to achieve maximum surface finish quality on aluminium 6061.

Keywords: Back rake angle, Depth of cut, Surface roughness (R_a), Aluminium 6061, Turning process, HSS tool, ANOVA.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi *back rake angle* pahat (-20° , -10° , -6° , 0° , $+6^{\circ}$, $+10^{\circ}$, dan $+20^{\circ}$) serta kedalaman potong (0,5 mm dan 1 mm) terhadap kekasaran permukaan aritmetik (R_a) pada proses bubut aluminium 6061. Latar belakang penelitian ini berfokus pada pentingnya geometri pahat dan parameter pemotongan dalam menentukan kualitas permukaan pemesinan. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan mesin bubut Krisbow KW 15-907, pahat *High Speed Steel* (HSS), dengan parameter kontrol kecepatan spindel 1170 rpm dan gerak makan 0,05 mm/r tanpa menggunakan *coolant*. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan menggunakan *surface roughness tester* Mitutoyo SJ-301, dilanjutkan analisis statistik *One-Way ANOVA* ($\alpha = 0,05$) serta uji lanjut *Tukey HSD*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *back rake angle* dan kedalaman potong berpengaruh signifikan terhadap nilai R_a ($p\text{-value} < 0,05$). Sudut *back rake* positif terbukti menurunkan kekasaran permukaan karena memperlancar aliran geram dan menurunkan gaya potong, sedangkan peningkatan kedalaman potong meningkatkan gaya potong dan gesekan sehingga nilai R_a cenderung naik. Nilai kekasaran permukaan terendah dicapai pada kombinasi sudut *back rake* $+20^{\circ}$ dengan rata-rata R_a sebesar $0,81\text{ }\mu\text{m}$ pada kedalaman potong 0,5 mm dan $0,85\text{ }\mu\text{m}$ pada kedalaman potong 1 mm. Sebaliknya, nilai kekasaran tertinggi terjadi pada sudut *back rake* -20° sebesar $3,18\text{ }\mu\text{m}$ pada kedalaman potong 0,5 mm dan $3,74\text{ }\mu\text{m}$ pada kedalaman potong 1 mm. Kesimpulannya, penggunaan sudut *back rake* positif tinggi ($+20^{\circ}$) dengan kedalaman potong rendah (0,5 mm) merupakan kondisi paling optimum untuk memperoleh kehalusan permukaan aluminium 6061 yang maksimal.

Kata kunci: Sudut *back rake*, Kedalaman potong, Kekasaran permukaan (R_a), Aluminium 6061, Proses bubut, Pahat HSS, ANOVA.