

ABSTRAK

ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN DAN GETARAN PADA PEMESINAN BUBUT MENGGUNAKAN PAHAT PUTAR MODULAR (*MODULAR ROTARY TOOLS*) UNTUK MATERIAL TITANIUM 6AL-4V ELI

Oleh

MUCHDY KURNIAWAN

Titanium merupakan material yang banyak diaplikasikan dalam industri terutama dalam implan biomedis, industri lepas pantai, tangki dan industri otomotif. Sifat titanium yaitu tahan korosi, ringan dan memiliki sifat biokompatibel yang baik. Namun titanium memiliki konduktivitas termal rendah sehingga pada proses pemesinan, panas yang dihasilkan tidak berkurang dengan cepat sehingga suhu pemotongan akan terlokalisasi pada ujung pahat dan memicu bertumbuhnya *Build Up Edge* (BUE) yang dapat berkontribusi terhadap kerusakan permukaan. Modulus elastisitas titanium yang rendah akan menghasilkan defleksi benda kerja yang besar pada proses pemesinan dan menyebabkan getaran yang dihasilkan meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kekasaran permukaan dan getaran, mengetahui pengaruh parameter pemesinan titanium terhadap kekasaran permukaan dan getaran, mengetahui parameter kekasaran permukaan yang optimal dan mencari model prediksi kekasaran permukaan. Parameter pemesinan bubut menggunakan pahat putar adalah *feeding* (f) 0.1, 0.2 mm/rev, kecepatan potong (Vc) 60, 210 m/min, kecepatan putar pahat (Vt) 100, 700, 1500 rpm dan sudut inklinasi pahat 5, 10, 15°. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat karbida berdiameter 16 mm dan 20 mm.

Hasil pengujian pemesinan bubut Ti 6Al-4V ELI dengan pahat putar modular (pahat karbida RCMT) menunjukkan hasil yaitu nilai rata-rata kekasaran permukaan terendah sebesar 0,38 μm dan nilai kekasaran permukaan tertinggi sebesar 1,67 μm . Sedangkan nilai getaran terendah 0.00 mm/sec dan nilai getaran tertinggi 9.5 mm/sec. Berdasarkan analisis Taguchi disimpulkan bahwa kecepatan potong dan sudut inklinasi adalah parameter yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan dan getaran secara signifikan. Semakin tinggi kecepatan potong dan sudut inklinasi maka getaran yang dihasilkan semakin tinggi sehingga menyebabkan kekasaran permukaan juga meningkat. Kondisi optimum pemesinan untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan yang terbaik adalah pada diameter pahat 16 mm, *feeding* 0.2 mm/rev, kecepatan potong 60 m/min, kecepatan putar pahat 100 rpm dan sudut inklinasi pahat 5°. Model matematik kekasaran permukaan adalah $R_a = -0.363 + (0.0360 \cdot D) + (-1.54 \cdot f) + (0.003412 \cdot V_c) + (0.000063 \cdot V_t) + (0.0292 \cdot \theta)$ dimana dapat digunakan untuk memprediksi kekasaran permukaan

Kata Kunci : Titanium Ti 6Al4V ELI, pemesinan, pahat putar, kekasaran permukaan.

ABSTRACT

ANALYSIS OF SURFACE ROUGHNESS AND VIBRATION ON TURNING MACHINING USING MODULAR ROTARY TOOLS (*MODULAR ROTARY TOOLS*) FOR TITANIUM MATERIAL 6AL-4V ELI

By

MUCHDY KURNIAWAN

Titanium alloy is a material that is widely applied in industry, especially in the biomedical implant, offshore industry, tank and automotive. The characteristic of titanium are corrosion resistant, lightweight and have good biocompatible. However, titanium has a low thermal conductivity so that in the machining process, the heat generated does not decrease rapidly so the cutting temperature will be localized to the tip of the tools and lead the growth of Build Up Edge (BUE) which can contribute to surface damage. The low titanium modulus of elasticity will result in a large workpiece deflection in the machining process and cause the resulting vibration to increase. The purpose of this study was to analyze the surface roughness and vibration, to know the effect of titanium machining parameters on surface roughness and vibration, to know the parameters of optimal surface roughness and to search for surface roughness prediction model. The parameters of turning machining using rotary tools are feeding (f) 0.1, 0.2 mm/rev, cutting speed (V_c) 60, 210 m/min, rotary tools speed (V_t) 100, 700, 1500 rpm and inclination angle 5, 10, 15°. Type of tools used is carbide tools diameter 16 mm and 20 mm.

The testing results of turning machining Ti 6Al-4V ELI with modular rotary tools (carbide tool RCMT) showed the lowest average surface roughness value of 0.38 μm and the highest surface roughness value of 1.67 μm . The lowest vibration value is 0.00 mm/sec and the highest vibration value is 9.5 mm/sec. Based on Taguchi analysis it's concluded that the cutting speed and inclination angle are the parameters that affect the surface roughness and vibration significantly. The higher the cutting speed and the inclination angle then resulting the higher vibration and causing the surface roughness to increase as well. The optimum conditions of machining to getting the best surface roughness value are 16 mm diameter, feeding 0.2 mm / rev, cutting speed 60 m / min, rotating tool speed of 100 rpm and inclination angle of 5°. Mathematical model of surface roughness is $R_a = -0.363 + (0.0360 * D) + (-1.54 * f) + (0.003412 * V_c) + (0.000063 * V_t) + (0.0292 * \theta)$ where it can be used to predict surface roughness

Keywords: Titanium Ti 6Al4V ELI, machining, rotary tools, surface roughness.