

ABSTRAK

Sustainable manufacturing merupakan suatu konsep dimana proses manufaktur menciptakan suatu produk yang bernilai ekonomis dengan meminimasi dampak lingkungan, sosial, ekonomi untuk menjamin upaya melestarikan ketersediaan sumber daya di masa yang akan mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter pemesinan CNC *turning* yang optimal dalam upaya meminimasi nilai konsumsi energi, emisi karbon dan *noise level* pada Aluminium 6061. Penelitian ini menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) dengan jenis rancangan *Central Composite Design* (CCD) untuk mengetahui parameter yang optimal dalam mengoptimalkan respon *multi-objective* yaitu konsumsi energi, emisi karbon dan *noise level*. Berdasarkan rancangan CCD yang digunakan pada RSM dibutuhkan 20 data eksperimen. Selanjutnya, berdasarkan hasil *Analysis of variance* (ANOVA) mengungkapkan laju pemakanan yang paling signifikan pengaruhnya untuk meminimasi konsumsi energi. Dilanjutkan kedalaman potong dan kecepatan potong. Kemudian, hasil lain dalam penelitian ini juga ditunjukkan bahwa untuk meminimasi emisi karbon adalah parameter laju pemakanan yang paling signifikan, dilanjutkan kecepatan potong dan kedalaman potong. Terakhir, dalam meminimasi *noise level*, parameter kecepatan potong yang paling berpengaruh signifikan, dilanjutkan laju pemakanan dan kedalaman potong. Nilai masing-masing kombinasi parameter yang optimal dalam meminimasi multi respon yaitu kecepatan potong 124,773 m/min, laju pemakanan 0,0616 mm/rev dan kedalaman potong 0,8964 mm. Sehingga, hasil kombinasi parameter yang optimal menghasilkan konsumsi energi 0,021 kWh, emisi karbon sebesar 0,7447 kgCO₂ dan *noise level* sebesar 75,57 dB.

Kata Kunci: *Sustainable Manufacturing*, Optimasi, Aluminium 6061, Konsumsi Energi, Emisi Karbon, *Noise Level*.

ABSTRACT

Sustainable manufacturing is a concept where the manufacturing process creates a product that has economic value by minimizing the impact of environment, social, and economy as effort to preserve the resource availability in the future. This study aims to optimize the parameters of CNC turning machining to minimize the value of energy consumption, carbon emissions and noise levels in Aluminum 6061. This study uses the Response Surface Methodology (RSM) with design type of Central Composite Design (CCD) to determine the optimal parameters in optimizing multi-objective responses those are energy consumption, carbon emissions and noise levels. Based on the CCD, 20 experimental data are needed. Furthermore, Analysis of variance (ANOVA) shows that the feed rate has the most significant effect toward minimizing energy consumption. Continued by depth of cut and cutting speed. Then, other results shows that parameter of feed rate is the most significant parameter, followed by cutting speed and depth of cut affect to minimize carbon emission. Finally, in minimizing noise level, cutting speed has the most significant role. Followed by the feed rate and depth of cut. The optimal value of each combination in minimizing multiple responses those are cutting speed of 124.773 m/min, feed rate of 0.0616 mm/rev and depth of cut of 0.8964 mm. Thus, the optimal combination of parameters results those are energy consumption of 0.021 , carbon emissions of 0.7447 2 and a noise level of 75.57 dB.

Keywords: *Sustainable Manufacturing, Optimization, Aluminium 6061, Energy Consumption, Carbon Emissions, Noise Level.*