

## Ringkasan / Abstrak

Pada saat ini proses pemesinan masih sangat digunakan baik manual maupun otomatis dalam memenuhi kebutuhan manufaktur. Tetapi dalam penggunaan hasil dari produksi manufaktur harus memiliki hasil yang terbaik. Hasil tersebut dihasilkan dari berbagai parameter penelitian sebelum di terapkan pada sebuah industri. Optimasi dilakukan untuk menentukan nilai terbaik dari beberapa parameter penelitian yang dilakukan. Penelitian dilakukan pada proses pemesinan baut ulir tulang kortikal Ti-6Al-4V ELI dengan variasi kecepatan spindle 100 rpm, 200 rpm dan 300 rpm serta variasi kedalaman pemotongan sebesar 0,01 mm, 0,02 mm dan 0,03 mm kemudian dengan memvariasikan media pendingin yang dipakai yaitu VPO (*Virgin Palm Oil*), VCO (*Virgin Coconut Oil*) dan Sintesis. Dalam parameter tersebut maka di dapatkan 3 level dengan 3 faktor. Metode optimasi yang digunakan yaitu kombinasi antara metode *Taguchi* dan *Grey Relation Analysis (GRA)* sehingga mendapatkan nilai optimal pada hasil pemesinan terhadap faktor kesalahan jarak puncak ulir, kesalahan tinggi ulir dan kesalahan sudut ulir. Diperoleh kondisi parameter kesalahan tinggi ulir dan kesalahan sudut  $\alpha$  menggunakan putaran spindle sebesar 300 rpm, kedalaman potong sebesar 0,01 mm, dan pelumas yang digunakan adalah VPO. Berbeda dengan ketiga respon sebelumnya pada kesalahan sudut  $\beta$  diperoleh pemotongan optimum pada putaran spindle sebesar 300 rpm, kedalaman potong sebesar 0,01 mm, dan pelumas yang digunakan adalah sintesis. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode taguchi kedalaman potong, merupakan faktor yang paling signifikan terhadap kepresisian geometri ulir dihasilkan dimana semakin besar nilai kedalaman potong digunakan maka kesalahan yang dihasilkan akan semakin besar pula, untuk besar nilai kedalaman potong yang optimum pada penelitian ini sebesar 0,01 mm. Berdasarkan perhitungan Grey Relational Analysis, kombinasi kondisi pemotongan yang paling optimal yaitu pada putaran spindle 100 rpm (level 1), depth of cut 0,01 mm (level 1), dan coolant berjenis virgin palm oil (VCO) (level 3).

**Kata kunci:** *Grey Relation Analysis, Taguchi*, putaran spindle, kedalaman pemotongan, pendingin

## ABSTRACT

### *OPTIMIZATION OF TI-6Al-4V ELI CORTICAL BONE SCREW MACHINING PARAMETERS USING COMBINATION TAGUCHI METHOD and GREY REALTION ANALYSIS (GRA)*

*By Muhammad Syafril*

At this time the machining process is still very much used both manually and automatically in meeting manufacturing needs. But in using the results of manufacturing production must have the best results. These results are generated from various research parameters before being applied to an industry. Optimization is done to determine the best value of several parameters of the research conducted. The research was conducted on the machining process of Ti-6Al-4V ELI cortical bone screw with variations in spindle speed of 100 rpm, 200 rpm and 300 rpm and variations in cutting depth of 0.01 mm, 0.02 mm and 0.03 mm then by varying the media The coolers used are VPO (Virgin Palm Oil), VCO (Virgin Coconut Oil) and Synthesis. In these parameters, we get 3 levels with 3 factors. The optimization method used is a combination of the Taguchi and Gray Relation Analysis (GRA) methods so as to obtain optimal values on the machining results for the peak screw spacing error factor, screw height error and screw angle error. The parameter conditions for screw height error and angle error  $\alpha$  are obtained using a spindle rotation of 300 rpm, a depth of cut of 0.01 mm, and the lubricant used is VPO. In contrast to the three previous responses to the angle error  $\beta$ , optimum cutting was obtained at a spindle rotation of 300 rpm, a depth of cut of 0.01 mm, and the lubricant used was synthetic. Based on the test results using the taguchi method, the depth of cut is the most significant factor for the precision of the screw geometry produced where the greater the depth of cut value is used, the resulting error will be even greater, for the optimum depth of cut value in this study of 0.01 mm . Based on Gray Relational Analysis calculations, the most optimal combination of cutting conditions is spindle speed 100 rpm (level 1), depth of cut 0.01 mm (level 1), and coolant type virgin palm oil (VCO) (level 3).

**Keywords:** Gray Relation Analysis, Taguchi, spindle speed, depth of cut, cooling media