

ABSTRAK

Pasar mesin CNC (*Computer Numerical Control*) *milling* global terus tumbuh dengan tingkat pertumbuhan yang signifikan, dengan industri pengguna akhir terbesar adalah otomotif. Meiwa Mold Group (Jepang, Thailand, Indonesia, China, Mexico), merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur pembuatan cetakan *injection mold* dan *high pressure die casting* dengan segmen terbesar adalah cetakan part otomotif, dengan mayoritas mesin CNC *milling 3-axis* menggunakan kontroler Fanuc 31i. Kontroler Fanuc 31i adalah salah satu kontroler terkemuka dalam industri manufaktur. Kontroler ini memiliki fitur *AI Contour Control (AICC)* yang mendukung pergerakan presisi tinggi dan kecepatan tinggi. Karena kurangnya informasi mengenai pengaruh nilai R pada *setting* parameter AICC terhadap waktu pemesinan dan akurasi benda kerja, penggunaan *setting* parameter AICC pada proses pemesinan *Finishing* menggunakan *setting* R8-R10, baik untuk benda kerja dengan akurasi rendah atau tinggi, yang menyebabkan waktu pemesinan yang lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai R pada parameter AICC pada mesin CNC *Milling* OKK VP1200 dengan kontroler Fanuc 31i terhadap waktu pemesinan dan akurasi benda kerja dengan pengujian eksperimen. Eksperimen dilakukan pada 3 benda uji, dimana setiap benda uji terdapat 11 kelompok dengan setiap kelompok memiliki 3 bentuk profil. Setiap bentuk profil diproses dengan nc program yang sama tetapi parameter AICC yang berbeda. Dengan variasi parameter ini, waktu aktual pemesinan dicatat dan akurasi hasil proses pemesinan diukur menggunakan mesin *CMM (Coordinate Measuring Machine)*. Hasil penelitian menunjukkan, jika nilai R bertambah, maka persentase waktu pemesinan juga bertambah. Hubungan nilai R dan persentase waktu pemesinan adalah nonlinier. Persamaan regresi, koefisien determinasi dan *mean absolute percentage error* profil 1, berturut-turut $\hat{Y} = 120.58 + 0.1724x + 0.0132x^2$, 99.29%, dan 0.053%, profil 2: $\hat{Y} = 118.7 + 0.3344x + 0.0109x^2$, 99.49%, dan 0.060%, profil 3: $\hat{Y} = 114.47 + 0.2896x + 0.0071x^2$, 98.30%, dan 0.099%. Pada akurasi, jika nilai R bertambah, maka selisih nilai penyimpangan akan berkurang, atau akurasi meningkat. Persamaan regresi, koefisien determinasi dan *mean absolute percentage error* profil 1, berturut-turut $\hat{Y} = 0.0576667 - 0.0092449x + 0.0021833x^2 - 0.0002585x^3 + 0.0000102x^4$, 99.32%, dan 1.209%, profil 2: $\hat{Y} = 0.03441667 - 0.00242696x - 0.00033523x^2 + 0.00007294x^3 - 0.00000364x^4$, 99.34%, dan 1.774%, profil 3: $\hat{Y} = 0.04158333 - 0.01198135x + 0.002647x^2 - 0.00028467x^3 + 0.00001122x^4$, 99.30%, dan 1.933%. Untuk menghasilkan benda kerja dengan nilai penyimpangan sebesar 0.03 mm, diperlukan pengaturan parameter AICC untuk profil-01: R9 dan R10, profil-02: R2 - R10, dan profil-03: R2 - R10.

Kata Kunci: Mesin CNC *milling*, Kontroler Fanuc 31i, Parameter AICC, Regresi

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF AICC PARAMETER CHANGES ON CNC
MILLING MACHINE ON MACHINING TIME AND
WORKPIECE ACCURACY**

ABSTRACT

The global market for Computer Numerical Control (CNC) milling machines continues to grow at a significant rate, with the automotive industry being the largest end-user. Meiwa Mold Group (Japan, Thailand, Indonesia, China, Mexico) is a manufacturing company specializing in the production of injection molds and high-pressure die casting, with the largest segment being automotive part molds. The majority of their 3-axis CNC milling machines use the Fanuc 31i controller, which is a leading controller in the manufacturing industry. This controller features AI Contour Control (AICC), supporting high-precision and high-speed movements. Due to a lack of information regarding the influence of the R value on AICC parameter settings on machining time and workpiece accuracy, the use of AICC parameter settings in finishing machining processes with R8-R10 settings, for both low and high-accuracy workpieces, which causes longer machining times. This study aims to determine the impact of changing the R value in AICC parameters on the OKK VP1200 CNC Milling Machine with the Fanuc 31i controller concerning machining time and workpiece accuracy through experimental testing. Experiments were conducted on three test pieces, with each test piece having 11 groups. Each group having three profile shapes. Each profile shape was processed with the same NC program but with different AICC parameters. With variations in these parameters, actual machining time was recorded, and the accuracy of the machining process was measured using a Coordinate Measuring Machine (CMM). The results showed that if the R value increases, the percentage of machining time also increases. The relationship of the R-value and the percentage of machining time is nonlinear. The regression equation, coefficient of determination and mean absolute percentage error profile 1, respectively, $\hat{Y} = 120.58 + 0.1724x + 0.0132x^2$, 99.29%, and 0.053%; profile 2: $\hat{Y} = 118.7 + 0.3344x + 0.0109x^2$, 99.49%, and 0.060%; profile 3: $\hat{Y} = 114.47 + 0.2896x + 0.0071x^2$, 98.30%, and 0.099%. Regarding accuracy, if the R value increases, the difference in the deviation value will decrease, or the accuracy increases. Regression equation, coefficient of determination, and mean absolute percentage error profile 1, respectively $\hat{Y} = 0.0576667 - 0.0092449x + 0.0021833x^2 - 0.0002585x^3 + 0.0000102x^4$, 99.32%, and 1.209%; profile 2: $\hat{Y} = 0.03441667 - 0.00242696x - 0.00033523x^2 + 0.00007294x^3 - 0.00000364x^4$, 99.34%, and 1.774%; profile 3: $\hat{Y} = 0.04158333 - 0.01198135x + 0.002647x^2 - 0.00028467x^3 + 0.00001122x^4$, 99.30%, and 1.933%. To produce a workpiece with a deviation value of 0.03 mm, it requires the AICC parameter settings for profile-01: R9 and R10, profile-02: R2 - R10, and profile-03: R2 - R10.

Keywords: CNC milling machine, Fanuc 31i controller, AICC parameter, Regression