

ABSTRAK

Teknik permesinan *Ultrasonic Vibrated Assisted Turning* (UVAT) telah menjadi metode industri manufaktur modern dalam kebutuhan memotong material. Metode ini menggunakan gelombang *ultrasonic* untuk menciptakan gerakan relatif antara alat potong dan benda kerja, menghasilkan potongan atau pemotongan dengan tingkat akurasi dan presisi tinggi. Kajian ini difokuskan pada peningkatan efisiensi dan kualitas permesinan UVAT dengan mempelajari penggunaan *asymmetric notch hinge* sebagai alat getar yang digunakan selama proses pemakanan. Getaran dalam permesinan UVAT dihasilkan melalui penggunaan keramik piezoelektrik yang menghasilkan getaran dengan frekuensi tertentu. Namun, untuk mencapai getaran yang optimal, diperlukan desain *vibration tool* yang dapat meningkatkan tingkat deformasi yang dihasilkan oleh piezo. Penelitian ini dimulai dengan merancang dan mensimulasikan *asymmetric notch hinge* pada *vibration tool* menggunakan perangkat lunak simulasi berdasarkan metode elemen hingga. Simulasi ini dilakukan untuk memahami respons dan karakteristik *asymmetric notch hinge* dengan parameter (radius, tebal *hinge*, dan jarak antar *hinge*) dalam menghantarkan getaran untuk memaksimalkan deformasi dan mengurangi *hinge stress*. Pengaruh dari setiap parameter desain akan dievaluasi melalui kajian yang direncanakan menggunakan metode *full factorial* dengan desain percobaan (DOE). *Hinge* yang lebih tebal dapat mengurangi *stress* dan mengurangi deformasi. Sementara radius yang lebih besar dapat memperbesar *stress* dan meningkatkan deformasi. Namun perubahan ukuran jarak antar *hinge* tidak dapat mengukur pengaruh terhadap deformasi dan *stress* karena terdapat variabel yang berubah saat ukuran radius diubah. Desain yang optimal ditentukan dengan metode *gray relational analysis* dengan hasil optimal yaitu 1 mm radius, 6.5 mm tebal *hinge*, dan 7 mm jarak antar *hinge*. Desain ini dapat memaksimalkan deformasi pada *tool* hingga 8.56 μm dan meminimasi *stress* yang diterima sebesar 216.91 Mpa. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan desain optimal yang dapat meningkatkan tingkat deformasi dalam permesinan UVAT.

Kata kunci: UVAT, *Flexure Hinge*, *Asymmetric Notch Hinge*, Deformasi, Parameter Desain, *Finite Element*