

ABSTRAK

Ultrasonic Vibration-assisted Machining (UVAM) memanfaatkan pemotongan intermiten yang dihasilkan oleh *vibration tool*. Getaran yang dihasilkan memanfaatkan *flexure hinge* yang terdeformasi untuk meningkatkan defleksi dari *piezoelectric actuator* ke ujung mata pahat. Di antara banyak tipe *flexure hinge*, *Notch Hinge* merupakan jenis yang banyak digunakan dikarenakan telah terbukti keunggulan sifatnya dan kemudahan dalam fabrikasi. Kajian ini memanfaatkan metode elemen hingga untuk menganalisis pengaruh parameter desain *Notch Hinge* terhadap deformasi dan *stress*. Salah satu metode *Design of Experiment* yaitu *full factorial* diimplementasikan dengan memberikan 5 level untuk masing-masing parameter. Hasil kajian menunjukkan bahwa radius yang lebih besar meningkatkan deformasi *Notch Hinge*, sementara dinding dan *hinge* yang lebih tebal memiliki efek sebaliknya. *Stress* yang diinduksi tetap minim terpengaruh oleh ketebalan *Hinge* tetapi berkurang signifikan ($\approx -30\%$) dengan radius yang lebih besar. *Grey relational analysis* mengidentifikasi kombinasi desain optimal dalam penelitian ini dengan radius 3 mm, ketebalan dinding 2 mm, dan ketebalan *hinge* 16 mm. Konfigurasi ini mencapai deformasi alat maksimum sebesar 1,95 μm dan *stress* sebesar 64,3 MPa dalam simulasi. Temuan ini menyoroti kemampuan *Notch Hinge* dalam meningkatkan deformasi dan meminimalkan *stress* dalam kondisi simulasi getaran yang umum pada operasi UVAM. Setiap parameter utama *Notch Hinge* berkontribusi baik dalam meningkatkan maupun mengurangi nilai deformasi dan *stress*, memberikan wawasan yang penting untuk optimalisasi kinerja alat dalam aplikasi permesinan presisi.

Kata kunci: *Ultrasonic Vibration-assisted Machining, Flexure hinge, Notch Hinge, Deformasi, Metode Elemen Hingga*