

OPTIMASI PROSES CNC BUBUT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN, *CHIP MORPHOLOGY*, DAN TEMPERATUR *STAINLESS STEEL 304*

Nama Mahasiswa : Bhanu Hassya Prayata
NIM : 03221091
Dosen Pembimbing Utama : I Made Ivan Wiyarta Cakra Sujana, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing : Kholiq Deliasgarin Radyantho, S.T., M.T.
Pendamping

ABSTRAK

Proses pemesinan memiliki peran krusial dalam menentukan kualitas akhir produk, khususnya pada material *stainless steel 304* yang dikenal sulit dikerjakan akibat fenomena *work hardening*, pembentukan *built-up edge*, serta peningkatan temperatur pemotongan. Kondisi tersebut menyebabkan ketidakstabilan kekasaran permukaan, variasi *chip morphology*, serta kenaikan temperatur pada pahat dan benda kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kecepatan *spindle* dan kecepatan gerak makan terhadap kekasaran permukaan, *chip morphology*, serta temperatur pahat dan benda kerja pada proses pembubutan CNC. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan pendekatan Taguchi menggunakan *orthogonal array* L9 dan tiga kali replikasi berdasarkan kriteria Federer. Variasi parameter meliputi kecepatan *spindle* 800 rpm, 1100 rpm, dan 1400 rpm, serta kecepatan gerak makan 0,10 mm/rev, 0,15 mm/rev, dan 0,20 mm/rev. Analisis data dilakukan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk menentukan faktor dominan, serta rasio *signal-to-noise* (S/N) untuk memperoleh parameter optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan *spindle* lebih dominan memengaruhi kekasaran permukaan dan temperatur benda kerja, sedangkan kecepatan gerak makan lebih dominan terhadap ketebalan *chip* dan temperatur pahat. Secara statistik, hanya kecepatan gerak makan yang berpengaruh signifikan terhadap *chip morphology*. Nilai kekasaran permukaan terendah sebesar 0,440 μm diperoleh pada kombinasi 800 rpm dan 0,10 mm/rev, sementara ketebalan *chip* minimum sebesar 0,11283 mm juga terjadi pada gerak makan 0,10 mm/rev. Temperatur pahat terendah diperoleh pada kombinasi 1100 rpm dan 0,10 mm/rev. Namun, pada temperatur benda kerja ditemukan adanya perbedaan signifikan antara hasil aktual (31,88 °C) dan prediksi (27,47 °C) dengan nilai *P-Value* sebesar 0,045, yang menunjukkan bahwa model regresi belum sepenuhnya mampu merepresentasikan kondisi nyata akibat pengaruh sifat termal material dan variabel proses yang tidak terkontrol. Dengan demikian, kombinasi parameter tersebut direkomendasikan untuk menghasilkan kualitas permukaan yang baik, pembentukan *chip* yang lebih terkendali, serta distribusi temperatur yang lebih stabil pada proses pembubutan *stainless steel 304*.

Kata kunci: *Stainless Steel 304*, pembubutan CNC, kecepatan *Spindle*, kecepatan gerak makan, ANOVA, Taguchi

