

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan mesin perkakas *CNC mini router 3 axis* berbasis mikrokontroler Arduino dan melakukan penelitian tentang pengaruh variasi kecepatan putar spindel dan *feedrate* maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan mesin perkakas *CNC mini router 3 axis* ini dirancang menggunakan sistem mekanik, sistem elektrik dan sistem kendali. Dimensi mesin berukuran 240 mm x 220 mm x 200 mm untuk penggerak tiap *axis* menggunakan tiga unit *motor stepper* dengan daya 3,64 watt dan tegangan dari adaptor sebesar 24V. Sistem pengkodean atau sistem pengoperasian mesin menggunakan *software* yang di *install* ke komputer. *Software* yang digunakan tersebut ialah *FreeCAD*, *Grbl controller* dan *Universal G-Code Sender*.
2. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa mesin *CNC mini router 3 axis* mampu memotong benda kerja dari bahan kayu *MDF*. Hal ini terbukti dengan *shear strength* bahan kayu adalah 72,70 MPa, tekanan geser pada eretan yaitu 292,6 MPa sehingga eretan dalam kondisi aman untuk melakukan pemakanan pada media kayu.
3. Mesin *CNC mini router 3 axis* dengan pengujian variasi kecepatan putar spindel (400 rpm, 700 rpm, 1000 rpm) dan *feedrate* (50 mm/min, 100 mm/min, 150 mm/min) menghasilkan akurasi rata-rata masing-masing. Dari pengujian disimpulkan sebagai berikut :
 - a. Kecepatan putar mempengaruhi keakurasian dan kepresisian pemakanan. Pada variasi kecepatan putar secara berturut mengalami penurunan tiap kenaikan *feedrate*. Hal ini terjadi karena semakin cepat putar spindel gaya penekanan yang diberikan *cutter* akan semakin besar sehingga menyebabkan getaran mesin yang berlebih, pahat mengalami keausan sehingga menyebabkan akurasi dari mesin tidak stabil.

- b. Kecepatan pemakanan (*feedrate*) mempengaruhi keakurasian dan kepresisian pemakanan. Nilai keakurasian pemakanan secara berturut mengalami trend fluktuatif yaitu terjadinya penurunan keakurasian pada tiap kenaikan *feedrate*. Semakin rendah *feedrate* yang digunakan dalam pemesinan *CNC mini router 3 axis* pada bahan kayu *MDF* menghasilkan angka akurasi dan presisi yang tinggi, sebaliknya semakin tinggi *feedrate* yang digunakan menghasilkan akurasi dan presisi yang rendah. Peningkatan *feedrate* ini mengakibatkan semakin besar gaya gesekan yang diterima benda kerja.
- c. Dari hasil grafik dinyatakan bahwa semakin tinggi putaran spindel dan semakin tinggi *feedrate* maka nilai akurasi rata-rata semakin rendah (menurun). semakin tinggi putaran dan semakin rendah *feedrate* maka nilai akurasi rata-rata semakin tinggi.
- d. Nilai keakurasian tertinggi terjadi pada kecepatan pemakanan 50 mm/menit dengan kecepatan putaran 1000 rpm dengan nilai rata-rata keakurasian 30,00 mm dengan presisi 100% dari 3 kali pengujian dan nilai keakurasian terendah terjadi pada kecepatan pemakanan 150 mm/menit dengan kecepatan putaran spindel 1000 rpm dengan nilai rata-rata 29,70 mm dengan presisi 99% dari 3 kali pengujian.. Oleh karena itu faktor tingkat akurasi dan presisi salah satunya dipengaruhi oleh kecepatan putar spindel dan kecepatan pemakanan.

5.2 Saran

1. Meningkatkan dimensi mesin dan memperbesar area kerja.
2. Mengubah pengujian dengan berbagai macam benda uji seperti : Akrilik, baja, dan sebagainya.
3. Membuat desain atau gambar kerja yang beragam.
4. Rancangan berikutnya tambahkan dengan metode penentuan titik nol.
5. Sebelum membuat rancangan sebaiknya kita mengetahui karakteristik maupun faktor lain yang diperlukan dalam proses rancangan, pemilihan bahan yang tepat untuk menciptakan alat yang efisien.