

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN MESIN *COMPUTER NUMERICAL CONTROL* (CNC) *LASER CUTTER* 3 AXIS MENGGUNAKAN BREAKOUT BOARD USB MACH3 DAN MOTOR STEPPER NEMA 23

Oleh

**Intan Permatasari**

Penelitian ini telah merealisasikan rancangan sistem mekanik dan sistem kontrol mesin *Computer Numerical Control* (CNC) *laser cutter* 3-axis. Penelitian ini bertujuan untuk merakit rangkaian elektronik dan kerangka mekanik mesin CNC *laser cutter*. Selain itu, tujuan dari penelitian ini juga untuk menentukan keakuratan pergerakan mesin CNC *laser cutter* yang telah dibuat. Pada rancangan sistem mekanik mesin CNC *laser cutter* 3-axis, bahan utama yang digunakan yaitu besi holo dan plat besi, jenis *laser* yang digunakan yaitu modul *laser* dioda 40 W. Pada rancangan sistem kontrolnya menggunakan mikrokontroler USB Mach3 yang berguna untuk mengontrol gerakan mesin CNC pada sumbu-X dan Y, dengan komponen pendukungnya yaitu *driver* motor TB6600 berguna untuk mengendalikan kerja motor *stepper* dan motor *stepper* Nema-23 berguna untuk menggerakkan mekanisme mesin CNC. Berdasarkan hasil penelitian, mesin CNC *laser cutter* ini dapat berjalan dengan baik. Pada pengujian pergerakan motor *stepper* menghasilkan nilai rata-rata akurasi pada sumbu-X sebesar 99,3% dan sumbu-Y sebesar 99,2%. Pada pengujian *feedrate* menghasilkan bahwa kecepatan mesin CNC yang terbaik untuk memotong benda kerja yaitu pada kecepatan 35 mm/min dengan jumlah pengulangan hanya satu kali. Pengujian luas persegi yang berbeda-beda menghasilkan bahwa luas persegi terbesar yang dapat dipotong dengan kecepatan 35 mm/min yaitu pada luas persegi sebesar 900 mm<sup>2</sup>. Pengujian kemampuan *laser* menghasilkan bahwa ketinggian *laser* atau jarak *laser* dengan benda kerja yang tepat untuk memotong benda dengan hasil potongan yang bagus yaitu pada jarak 20 mm dari akrilik.

**Kata kunci:** CNC, *Laser*, Nema-23, TB6600, USB Mach3.

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF A 3 AXIS COMPUTER NUMERICAL CONTROL (CNC) LASER CUTTER MACHINE USING BREAKOUT BOARD USB MACH3 AND MOTOR STEPPER NEMA 23**

**By**

**Intan Permatasari**

This research has realized the design of mechanical and control system of 3-axis Computer Numerical Control (CNC) laser cutter machine. This research purposes to assemble the electronic circuit and mechanical frame of CNC laser cutter machine. Besides that, the purpose of this research is also to measure the accuracy of the movement of CNC laser cutter machine. In the design of the mechanical system of the 3-axis CNC laser cutter machine, the main materials used is holo iron and plate iron, the type of laser used is a 40 W diode laser module. In the design of the control system using a USB Mach3 microcontroller which is useful for controlling CNC machine movements in the X and Y-axis, with supporting components, namely the TB6600 motor driver useful for controlling the work of stepper motors and Nema-23 stepper motors useful for moving the CNC machine mechanism. Based on the results, this CNC laser cutter machine can run well. By testing the movement of the stepper motor produces an average value of accuracy in the X-axis of 99.3% and the Y-axis of 99.2%. The feedrate test results show that the best CNC machine speed for cutting workpieces is at a speed of 35 mm/min for one repetition. Testing different square areas results in that the largest square area that can be cut at a speed of 35 mm/min is at a square area of 900 mm<sup>2</sup>. Testing the ability of the laser results in that the laser height or laser distance with the right workpiece to cut objects with good cut results is at a distance of 20 mm from acrylic.

**Keywords:** CNC, *Laser*, Nema-23, TB6600, USB Mach3.