

**PERSETUJUAN PEMBIMBING  
SKRIPSI**

**PERANCANGAN MESIN *CNC LASER (COMPUTER NUMERICAL CONTROL)*  
DENGAN METODE *DESAIN FOR ASSEMBLY (DFA)* DAN *CLOSED LOOP  
SYSTEM (LOOP TERTUTUP)***

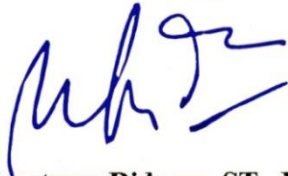
Oleh

**ANDRE MUCHLIS**

**NIM. 521 416 002**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

**Pembimbing I**



**Wrastawa Ridwan, ST., MT**  
**NIP.19790205 200501 1 002**

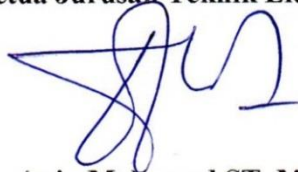
**Pembimbing II**



**Iskandar Z. Nasibu, S.Pd., M.Eng**  
**NIP.19701105 200112 1 001**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Yasin Mohamad, ST., MT**  
**NIP. 19710222 12 1 001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN MESIN CNC LASER (COMPUTER NUMERICAL CONTROL) DENGAN METODE DESAIN FOR ASSEMBLY (DFA) DAN CLOSED LOOP SYSTEM (LOOP TERTUTUP)**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada

Hari, Tanggal : Senin, 7 Desember 2020

Waktu : 09:00 – 10:30 WITA


**Dewan Penguji**

1. **Wrastawa Ridwan, ST.,MT**  
Nip. 197902052005011002 .....
2. **Iskandar Z. Nasibu, S.Pd.,M.Eng**  
Nip. 197011052001121001 .....
3. **Sri Wahyuni Dali, ST.,MT**  
Nip. 197306221999032002 .....
4. **Ir. Wahab Musa, MT.,Ph.D**  
Nip. 196107061990031006 .....
5. **Zainudin Bonok, ST.,MT**  
Nip. 196704212003121001 .....

Gorontalo, 7 Desember 2020

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Gorontalo

  
**Dr. Sardi Salim, M.Pd**  
NIP. 19680705 199702 1 001

## ABSTRAK

**Andre Muchlis**, 2020. Perancangan Mesin *CNC Laser (Computer Numerical Control)* Dengan Metode *Design For Assembly (Dfa)* Dan *Closed Loop System (Loop Tertutup)*, Skripsi, Program Studi S1 Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Pembimbing I Wrastawa Ridwan, ST.,MT dan Pembimbing II Bapak Iskandar Z. Nasibu S.Pd.,M.Eng.

*CNC Laser (Computer Numerical Control)* adalah alat yang memiliki fungsi untuk mengukir/mencetak berbagai tulisan dan kaligrafi secara otomatis berdasarkan media yang digunakan seperti Acrylic, Fiber, Aluminium, dan kayu. Perancangan *CNC laser* menggunakan metode *Design For Assembly Boothroyd (DFA)*, *G-Code*, dan *Closed Loop System (Loop Tertutup)*. Kelebihan metode DFA yaitu mengestimasi pengurangan waktu perakitan. Metode *G-Code* lebih ke menyatukan gerakan yang akan dilakukan mesin, seperti bergerak dari titik A ke titik B. Kemudian untuk metode *Closed Loop System (Loop Tertutup)* bekerja mengirim sinyal umpan balik ke pengendali untuk memperkecil kesalahan sistem. Hasil pengujian dari komponen pada masing-masing alat secara keseluruhan berupa input dan output menjadi kesatuan alat mesin *CNC laser cutting* dan *engraver*. Software *GRBL* dihubungkan pada *CNC shield*. *GRBL* mengirim *G-Code* ke arduino dan menerjemahkan isi dari *G-Code* satu persatu untuk menghasilkan pergerakan *motor stepper* dan cahaya *laser*. Telah diperoleh sebuah skematik sistem kontrol mesin *laser engraving* yang mampu menggerakkan mesin kearah dua sumbu X dan Y, yang disusun oleh beberapa komponen yaitu komputer, kontroler arduino nano, *motor stepper*, *laser module*, *power supply* dan *emergency stop*. Pengujian *laser engraver* dilakukan dengan medium plywood dan berbagai pola gambar. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat bekerja sesuai dengan pola gambar yang ada.

**Kata Kunci** : *CNC laser, Design For Assembly, Arduino*

## **ABSTRACT**

*Andre Muchlis, 2020. Design of CNC Laser using Design for Assembly (DFA) and Closed Loop System Methods. Undergraduate Thesis. Bachelor's Degree Program in Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Gorontalo. The Principal Supervisor is Wrastawa Ridwan, ST., MT, and The Co Supervisor is Iskandar Z. Nasibu S.Pd., M.Eng.*

*CNC (Computer Numerical Control) Laser is a tool to automatically engrave/print out different types of writings and calligraphies on various media such as acrylic, fiber, aluminum, and wood. The Methods of CNC laser design are Design for Assembly Boothroyd (DFA), G-Code, and Closed Loop System. The benefit of applying DFA method is to estimate the assembly time reduction, while G-Code method is to unify the movements of the machine, such as the movements from Point A to Point B. The Closed Loop System method is functioned to send the feedback signal to the controller as a means to minimize errors. Both inputs and outputs from each component of the testing results are factors influencing the machine of CNC laser cutting and engraver. GRBL Software is connected to CNC Shield. GRBL sends the G-Code to Arduino and interprets the contents one at a time to generate a stepper motor and laser light. Thus, a schematic control system of laser engraving machine that is able to move in two directions (the X and Y axes), and arranged by several components including computer, arduino nano controller, motor stepper, laser module, power supply, and emergency stop is found. Laser engraver testing is conducted through plywood medium and various drawing patterns. Findings reveal that the tool is operated properly based on the actual pattern.*

*Keywords: CNC Laser, Design for Assembly, Arduino.*

