

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu dan teknologi termasuk mesin dan elektronika, berkembang pesat seiring dengan perkembangan zaman. Jika dulu sistem kerjanya masih menggunakan tenaga manual dan peran manusia sangat penting, namun sekarang sistem tersebut telah beralih ke sistem otomatis dengan menggunakan robot. Oleh karena itu masyarakat membutuhkan hal-hal yang cepat dan praktis untuk menghasilkan produk, oleh karena itu perlu adanya dukungan dan ketersediaan alat. (Munadi, dkk. 2018)

Mesin CNC adalah istilah yang digunakan untuk mengontrol sistem operasi melalui komputer internal. Karena keakuratan dan efisiensinya, teknologi CNC saat ini merupakan cara terbaik untuk memenuhi produk pasar guna memenuhi kebutuhan pembuatan komponen. Keandalan peralatan mesin CNC tidak terlepas dari komponen pendukungnya, seperti perangkat keras dan perangkat lunak.

*Computer Numerical Control* adalah sistem otomatisasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram secara abstrak dan disimpan di media penyimpanan, hal ini berlawanan dengan kebiasaan sebelumnya dimana mesin perkakas biasanya dikontrol dengan putaran tangan atau otomatisasi sederhana menggunakan cam. (Rahman, dkk, 2017)

Mesin CNC *laser cutting* memiliki berbagai keunggulan dibandingkan teknologi manufaktur lainnya karena dapat berjalan dengan baik. Penggunaan mesin CNC pada sistem *laser cutting* sangat diperlukan, karena dapat memotong suatu bahan atau menggores dengan bentuk desain sesuai dengan yang diinginkan. Pada saat ini sistem CNC hanya memiliki satu fungsi dalam satu sistem. Adapun untuk mengoperasikan CNC saat ini harus lebih dari satu *software* seperti halnya CNC plotter. Gambar harus terlebih dahulu dikonversi menjadi *G-Code* dengan *software inkscape* dan *G-Code* dikirim menggunakan *Universal G-Code Sender*.

Sedangkan pada saat ini belum adanya *software* dalam satu *interface*, untuk mengendalikan dua sistem CNC. *G-Code* adalah fungsi untuk memberi tahu mesin untuk berpindah ke berbagai titik dengan kecepatan yang diinginkan.

Penelitian sebelumnya (Kahl 2015) didapatkan dari Mesin Pemotong Laser G-Weike LC6090 pengaturan tingkat operasi standar dengan daftar untuk proses pemotongan dan pengukiran bahan. Ini mengarah ke proses penyiapan memotong mesin ukiran berdasarkan asumsi atau perkiraan saja, produk yang dihasilkan sering kali menjadi kurang berkualitas, prosesnya kurang efisien, dan kemudian berdampak pada masa pakai tabung  $CO_2$  laser. (Kahl 2015)

Gagasan penelitian ini adalah merancang bangun mesin laser *engraving* dua *axis* dengan menggunakan mikrokontroler berbasis ATmega328 Arduino Nano untuk sistem kontrolnya. Arduino adalah perangkat keras *open source* yang cukup populer dan mudah diaplikasikan. Arduino akan menerima *G-code* melalui *port* serial dari *G-code* interpreter yang berjalan pada komputer dan akan memberikan perintah aktuasi ke *driver* motor *stepper* dan laser modul. Mekanisme penggerak mesin laser *engraving* menggunakan motor *stepper* sebagai aktuator linier pada setiap sumbu X, Y, dan Z.

Berdasarkan latar belakang tersebut dibuatlah, sistem multi CNC yang memiliki dua fungsi dalam satu sistem. Sistem multi CNC dapat membuat gambar laser pada kayu, dan dapat membuat sebuah pola gambar pada kertas dengan menggunakan bolpoin secara otomatis. Sistem multi CNC dioperasikan dengan satu *software* berbasis *LabVIEW*. Program dapat mengkonversi gambar menjadi *G-Code* dan mengirim *G-Code* ke dalam sistem multi CNC hanya dalam satu *interface*, sehingga lebih memudahkan dalam mengoperasikan sistem multi CNC tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini ada beberapa hal yang menjadi rumusan masalah untuk menjadi rujukan apa yang akan dilakukan dan diteliti dalam rancang bangun sistem kontrol mesin *laser cutting*, diantaranya :

1. Bagaimana merancang sistem kontrol kecepatan pada mesin *cnc laser cutting* dengan mikrokontroler Arduino Uno.
2. Bagaimana keselarasan sistem kontrol dan mekanisme yang digunakan pada mesin *laser cutting* dengan mikrokontroler arduino serta menganalisis hasil pengujian dari proses *laser cutting*.

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka pembahasan pada penelitian ini dibatasi agar pembahasan lebih terfokuskan. Batasan masalah yang dibuat mencakup tentang:

1. Sistem kontrol mesin laser cutting menggunakan jenis laser diode dengan daya 5,5 Watt.
2. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno Atmega328.
3. Memiliki sumbu gerak 3 Axis sumbu x, sumbu y, sumbu z.
4. Menggunakan motor stepper Nema 17.
5. Menggunakan sistem kontrol lup terbuka.
6. Sistem kontrol menggunakan perangkat lunak *Laser GRBL*.
7. Tidak membahas pemograman *G-Code*.
8. Menggunakan settingan kecepatan motor stepper 200 rpm.

### 1.4 Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang dan membuat sistem kendali kecepatan putar motor pada mesin *cnc laser cutting* sehingga dapat meningkatkan kinerja dari mesin laser ini dan mendapatkan konfigurasi pemotongan yang tepat untuk material akrilik dari pengujian mesin *cnc laser cutting* yang dibuat.

## 1.5 Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan dan pemahaman sistem kontrol menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino Nano.
2. Menambah wawasan mahasiswa dalam menerapkan, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga memberikan motivasi untuk giat dalam melakukan penelitian pada periode yang selanjutnya.

