



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi otomasi komputer telah mengalami perkembangan yang signifikan. Berbagai jenis mesin perkakas tersebut mampu menangani berbagai pekerjaan yang rumit dalam waktu kerja yang singkat. Teknologi *CNC (Computer Numerically Control)* merupakan mesin perkakas yang dilengkapi dengan sistem mekanik dan kontrol berbasis komputer yang mampu membaca instruksi menggunakan *G-Code*. *CNC Laser Cutting* merupakan salah satu contoh teknologi pengembangan dari *CNC* yang digunakan dalam dunia industri. Penerapan teknologi *CNC* pada sistem *CNC Laser Cutting* umumnya dijumpai di bidang manufaktur, seni, dan percetakan sehingga dapat meningkatkan ekonomi serta mengembangkan kreatifitas dalam bidang kerajinan [1].

CNC Laser Cutting saat ini sudah berkembang pesat dipasaran, namun di bidang manufaktur yang seringkali dijumpai adalah jenis *CNC Laser Cutting CO₂*. Hal ini disebabkan karena daya yang digunakan pada *Laser Cutting* sangat besar, sehingga mampu melakukan pemotongan terhadap lembaran material yang tipis maupun agak tebal. *CNC Laser Cutting CO₂* mempunyai banyak keunggulan, salah satu yang menjadi keunggulannya adalah dapat membuat hasil pemotongan yang lebih halus, presisi dan sesuai dengan desain yang diinginkan [2].

Bayu Lesmana, Ghany Heryana, dan Jatira dari Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana di Purwakarta melakukan penelitian perancangan sistem kendali mesin *CNC Laser Cutting CO₂* dua axis berbasis Arduino Uno dengan menggunakan mikrokontroler sebagai sistem kendali dari mesin *CNC Laser Cutting CO₂* dengan *PC (Personal Computer)*, kemudian membuat desain yang akan di konversi menjadi *G-Code*, mesin *CNC Laser Cutting CO₂* disetting menggunakan *software lightburn* yang akan memberikan perintah sehingga menghasilkan *output* pada mesin berupa pergerakan otomatis [3].

Rasyidah Amany dari Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung melakukan penelitian mengenai pengaruh daya dan *kecepatan CNC Laser Cutting CO₂* terhadap tingkat kekasaran permukaan dan warna kayu jabol



dari hasil penelitian, daya laser CO_2 mempengaruhi warna permukaan dan kekasaran pada partikel dan *MDF (Medium-Density Fiberboard)*, yang merupakan jenis papan serat berkepadatan menengah. Semakin tinggi daya laser yang digunakan, maka warna yang dihasilkan pada saat pemotongan akan semakin gelap dan berubah total dari warna sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh besarnya proses pembakaran yang terjadi pada proses pengukiran.

Preferensi konsumen pada papan kayu jabon dengan kecepatan pengerjaan 50 mm/s pada daya 5 watt lebih diminati konsumen dengan beberapa alasan seperti terlihat lebih jelas, lebih detail diantara sekeliling area hasil laser dan warna yang dihasilkan lebih gelap. Minat konsumen pada hasil pengukiran dengan kecepatan pengerjaan 75 mm/s pada daya 7,5 watt lebih diminati konsumen dengan beberapa alasan seperti terlihat lebih jelas, lebih rapi, dan gambar tampak lebih nyata. Minat konsumen pada hasil pengukiran dengan kecepatan pengerjaan 100 mm/s pada daya 7,5 Watt lebih diminati konsumen dengan beberapa alasan seperti terlihat lebih jelas dan rapi, terlihat lebih bagus, lebih menarik serta lebih nyata. [4].

Budhi Martana, Yuhani Djaya, dan M. Arifudin Lukmana melakukan penelitian Rancang bangun mesin *cnc cutting* dengan menggunakan *software GRBL* untuk mengirim *G-Code* ke mikrokontroler, kemudian pengujian dilakukan pada material *polywood* 3 mm untuk *cutting* dengan berbagai ukuran dan pola gambar dan mendapatkan hasil yang sangat baik, kelemahan dari penelitian ini terdapat pada *laser modul bracket* yang terbuat dari aluminium 6061 mudah tergores karena gesekan dan mengakibatkan kerja motor *stepper* menjadi lebih berat. Hasil yang diharapkan dari pengujian kualitas adalah untuk memahami batasan dari pengerjaan dan analisis dari mesin pemotong ini, sehingga mesin dapat dikembangkan untuk memiliki akurasi dan presisi yang lebih baik. Mesin pemotong dikategorikan baik apabila dapat memproduksi benda kerja pelat dengan tingkat presisi 0.5 mm. [5].

Berdasarkan uraian masalah tersebut maka diperlukan sebuah mesin *CNC Laser Cutting CO₂* yang presisi dan efisien, dengan desain sederhana dan mudah pembuatannya, sehingga dapat digunakan dalam skala kecil. *CNC Laser Cutting CO₂* ini bertujuan untuk mendukung kebutuhan *workshop* manufaktur dalam melakukan pemotongan yang presisi dengan berbagai bahan, di Program Studi Teknik Mesin Universitas Dharma Andalas.



1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian *CNC Laser Cutting CO₂* sebagai berikut:

1. Bagaimana desain sederhana dan mudah dalam pembuatan mesin *CNC Laser Cutting CO₂* yang presisi dan efisien serta dapat mendukung kebutuhan workshop manufaktur dalam melakukan pemotongan yang presisi di berbagai bahan?
2. Bagaimana perancangan sistem kendali mesin *CNC Laser Cutting CO₂* dua *axis* berbasis mikrokontroler?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakan tugas akhir yaitu:

1. Merancang dan membuat sistem kontrol *CNC Laser Cutting CO₂* berbasis mikrokontroler.
2. Menguji fungsional sistem kontrol dan kalibrasi *CNC Laser Cutting CO₂* berbasis mikrokontroler.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dilaksanakan tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk memperoleh *CNC Laser Cutting CO₂* dilaboratorium Teknik Mesin Universitas Dharma Andalas, yang mampu meningkatkan kualitas belajar mahasiswa.
2. Mendapatkan karakteristik sesuai dengan rancangan yang dibutuhkan.
3. Memperoleh hasil perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan *software* sebagai penguat apakah alat berfungsi sesuai spesifikasi.

1.5 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, adapun batasan masalah, yaitu:

1. *CNC Laser Cutting CO₂* yang akan dibuat, hanya dirancang untuk skala laboratorium.



2. Menggunakan laser dengan daya 40 watt, pada pembuatan *CNC Laser Cutting CO₂*.
3. Mesin *CNC Laser Cutting CO₂* 40 watt, hanya dapat memotong dan mengukir material seperti kertas, akrilik, dan plat aluminium dengan ketebalan maksimal 2 mm.
4. *CNC Laser Cutting CO₂* ini hanya beroperasi dengan menggunakan dua *axis*.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I Pendahuluan
Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka
Berisikan teori-teori pendukung seperti teori *CNC Laser Cutting CO₂*
3. BAB III Metodologi
Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam merancang dan membuat sistem kontrol pada *CNC Laser Cutting CO₂*.
4. BAB IV Analisa dan Pembahasan
Memuat penjelasan tentang hasil analisa lapangan, penyebab masalah, serta penanggulangan masalah.
5. BAB V Penutup
Memuat kesimpulan dan saran.