



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *Laser* saat ini berkembang sangat pesat dan hampir disegala bidang, seperti bidang manufaktur, medis, transaksi perdagangan dan percetakan menggunakan teknologi *Laser*. Di pasaran, banyak jenis *Laser* yang biasa digunakan, namun di bidang manufaktur yang seringkali dijumpai yakni *Laser CO₂*. *Computer Numerical Controlled (CNC)* adalah suatu mesin yang dikontrol komputer dengan menggunakan bahasa numerik (data perintah dengan kode angka, huruf dan simbol) sesuai standar *International Organization for Standardization (ISO)*. Sistem kerja teknologi *CNC* ini akan lebih sinkron antara komputer dan mekanik, sehingga jika dibandingkan dengan mesin perkakas yang sejenis, maka mesin perkakas *CNC* lebih teliti, lebih tepat, lebih fleksibel dan cocok untuk produksi massal (Halim et al., 2022)[1].

Seiring perkembangan zaman dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, aplikasi *Laser* telah banyak digunakan masyarakat di berbagai bidang. Saat ini, telah banyak dikembangkan berbagai teknik perlakuan permukaan material dengan menggunakan *Laser (Laser processing materials)* (Halim et al., 2022)[1]. Penerapan aplikasi *Laser processing* material dapat berupa *Laser engraving* (ukiran), *Laser sintering*, maupun aplikasi lain digunakan untuk memotong suatu material. Salah satunya mesin yang digunakan dalam proses pemotongan yaitu mesin *Laser cutting* yaitu mesin yang digunakan untuk memotong akrilik. Akrilik atau *Polimetil Metacrilat (PMMA)* memiliki kekerasan dalam *rockwell B* adalah 67-97 HRB dan mempunyai sifat yang ringan dan kuat, serta memiliki ketahanan tekanan yang baik sehingga dapat diaplikasikan secara luas, dalam sebuah sektor seperti rumah sakit, rumah tangga, kereta api, pertanian, konstruksi, kimia, elektronik, maupun bidang perindustrian. Dengan demikian hasil produk akrilik dituntut untuk memiliki nilai kekerasan yang baik karena seiring dimanfaatkan oleh manusia dan untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkan saat dipakai manusia (Purwanti & Karuniawan, 2017)[2].



Mesin *CNC* memiliki dua atau lebih sumbu (*axis*). Sumbu ini dapat berupa huruf X, Y, dan Z, dan biasanya memiliki gerakan linear atau melingkar. Banyak sumbu dan kombinasi gerakan pada setiap sumbu adalah salah satu ciri yang menunjukkan bahwa mesin *CNC* sangat kompleks (Amala & Widyanto, 2014)[3]. Mesin *CNC* 3-axis memiliki tiga sumbu penggerak: sumbu-X berfungsi sebagai penggerak kanan kiri, sumbu-Y berfungsi sebagai penggerak maju mundur, dan sumbu-Z berfungsi sebagai penggerak naik turun. Mesin ini paling sederhana dan digunakan untuk media datar yang ingin diukir atau digrafi menjadi bentuk timbul tiga dimensi. Mesin *CNC* lima sumbu adalah yang paling kompleks karena menggunakan lima sumbu penggerak, yaitu sumbu A dan B, serta sumbu-X, Y dan Z. Sumbu-X, Y dan Z bekerja sama seperti mesin tiga sumbu, dengan sumbu A berfungsi sebagai penggerak berputar horizontal dan sumbu-B berfungsi sebagai penggerak berputar vertikal. Mesin ini dapat dibuat di media datar, silinder, atau media keseluruhan dengan sumbu penggerak yang paling kompleks (Intan Permatasari, 2024)[4].

Selanjutnya, pengujian *CNC Laser* dilakukan menggunakan metode *Design for DFA Assembly Boothroyd (DFA)*, *G-Code* dan *Closed Loop Sys2tem* (Loop Tertutup) (Muchlis et al., 2021)[5]. Kelebihan metode ini yaitu mengestimasi pengurangan waktu perakitan. Metode *G-Code* lebih ke menyatukan gerakan yang akan dilakukan mesin, seperti bergeser ke titik A, titik B. Kemudian pada metode *Closed Loop System* (Loop Tertutup) bekerja mengirim sinyal umpan balik ke pengendali untuk mengecilkan kesalahan sistem.

Proses pemesinan dilakukan pada material dengan menggunakan parameter titik fokus sinar *laser*, tekanan gas *cutting* dan *cutting speed*. Metode yang digunakan adalah *taguchi grey relational analysis*. Penggunaan metode *taguchi* untuk mengoptimalkan respon kekerasan dan laju pemotongan dikombinasikan dengan menggunakan *grey relational analysis* agar didapatkan hasil multi respon yang optimum terhadap kualitas minimum kekasaran dan laju pemotongan. maka dari itu untuk mengetahui proses pemotongan akrilik dalam hal ini perlu diadakan analisa pemotongan menggunakan mesin laser CO2 40 Watt rakitan untuk mengetahui keakuratan kerja dari mesin yang sudah dibuat.



Adapaun tujuan dari penelitian ini mengetahui feedrate yang menghasilkan hasil kerja terbaik dan mengetahui tingkat akurasi hasil pemotongan pada jenis alur pemotongan yang berbeda (Halim et al., 2022)[1].

Penelitian ini bertujuan untuk menguji performa mesin *CNC Laser Cutting CO2 bersifat portable*, alat ini menggunakan *Laser* sebagai alat potong untuk mengerjakan benda kerja, dengan ukuran *Laser* berdiameter 2,5 mm dengan perancangan modul *Laser* serta, perancangan sistem gerak *2-axis*, perancangan daya motor serta mensimulasikan *frame* dengan menggunakan metode elemen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendapatkan hasil uji Performa Mesin *Computer Numerical Control (CNC) Laser Cutting CO₂*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakan tugas akhir yaitu:

1. Mendapatkan hasil uji performa Mesin *Computer Numerical Control (CNC) Laser Cutting CO₂* agar dapat menjadi panduan oleh operator *CNC Laser cutting* di Laboratorium Automasi Teknik Mesin Universitas Dharma Andalas.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dilaksanakan tugas akhir ini yaitu:

1. Menambah pengetahuan tentang mesin *CNC* sebagai metode yang efisien dalam membantu industri manufaktur.
2. Menjadikan sebagai media pembelajaran dalam pengembangan riset dan praktikum lembaga pendidikan perguruan tinggi terutama di Universitas Dharma Andalas.

1.5 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, adapun batasan masalah yaitu:

1. Dalam melakukan pengujian *Laser* yang digunakan memiliki daya 40 watt.



2. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pelat aluminium dengan diameter ketebalan 0,5 mm dan akrilik dengan ketebalan 3 mm.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori pendukung seperti teori pengujian mesin *CNC Laser Cutting CO₂* tipe 2 axis.

BAB III METODOLOGI

Berisikan tentang metode yang dilakukan dalam merancang dan membuat sistem kontrol pada mesin *CNC Laser Cutting CO₂* Tipe 2 Axis.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Memuat Penjelasan tentang hasil analisa lapangan, penyebab masalah, serta penanggulangan masalah.

BAB V PENUTUP

Memuat kesimpulan dan saran.