

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Laser *Cutting*

Mesin laser *Cutting* adalah sebuah teknologi yang menggunakan laser untuk memotong dan menggrafir suatu material biasanya diaplikasikan pada industri manufaktur. Laser *Cutting* bekerja dengan menggunakan komputer untuk mengarahkan laser berkekuatan tinggi yang berfungsi untuk memotong dan menggrafir suatu material (Saputro & Darwis, 2020).

Laser adalah singkatan dari (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) merupakan perangkat listrik optik yang menghasilkan radiasi koheren untuk menciptakan dan memperkuat pancaran cahaya koheren yang sempit dan intens, laser saat ini digunakan hampir disegala bidang, seperti di bidang manufaktur, medis, seni, transaksi perdagangan dan percetakan (Badoniya, 2018).

Proses pemotongan (*cutting*) adalah suatu proses yang perlu adanya keterpaduan pada daya laser dan mikrokontroler yang akan digunakan menerima masukan data digital dari personal komputer melalui komunikasi serial. Mikrokontroler dapat membaca data yang ditransferkan oleh komputer sehingga perintah saklar elektronik untuk laser dapat memberi logika pada driver motor stepper sehingga proses pemotongan lebih presisi (Lesmana dkk., 2023).

2.2 Jenis-jenis Laser *Cutting*

Ada tiga jenis laser yang digunakan dalam laser *cutting*

1. Laser *Cutting CO₂*

Laser *Cutting CO₂* digunakan untuk memotong atau menggrafir material seperti kayu, akrilik, kulit, kain, kertas, PVC, jeans, dan PCB. Teknologi ini mampu menghasilkan potongan yang sangat halus dan detail (Saputro & Darwis, 2020).



Gambar 2. 1 Laser *Cutting CO₂* (Rakasita dkk., 2016)

2. Laser *neodymium yttriumaluminum-garnet (Nd-YAG)*

Laser ini digunakan untuk memotong berbagai jenis logam seperti baja, stainless steel, aluminium, dan titanium. Dengan daya yang sangat tinggi, laser ini juga cocok untuk pengeboran dan pengukiran (Saputro & Darwis, 2020).



Gambar 2. 2 Laser *neodymium yttriumaluminum-garnet* (Wikipedia, n.d.)

3. Laser *Cutting Neodymium (Nd)*

Adalah laser yang digunakan untuk pengeboran yang memerlukan energi besar tetapi dengan tingkat repetisi atau pengulangan yang rendah, laser ini juga dapat digunakan untuk pengelasan (Saputro & Darwis, 2020).



Gambar 2. 3 Laser *Neodymium*(Wuhan Chutian Laser Group Co., 2022)

2.3 Tujuan *Cutting* Menggunakan Laser

Penggunaan laser dalam pemotongan bertujuan untuk mencapai akurasi dan detail yang tinggi. Laser dapat difokuskan pada area yang sangat kecil, sehingga memungkinkan pemotongan dengan toleransi yang sangat baik. Selain itu, penggunaan laser juga menawarkan efisiensi yang tinggi dalam proses pemotongan tersebut.

2.4 Persyaratan *Cutting*

Berikut ini merupakan beberapa persyaratan pemotongan agar didapatkan kualitas hasil potong yang memenuhi standar atau tanpa cacat.

2.3.1 Pemotongan yang konsisten

Proses pemotongan menggunakan laser diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Salah satu kualitas yang dihasilkan adalah hasil kekasaran permukaan minimum yang diimbangi dengan kekuatan ataupun kecepatan pemotongan yang maksimum (Rakasita dkk., 2016).

2.3.2 Presisi *Cutting*

Presisi *Cutting* adalah suatu pemotongan yang ditentukan menggunakan kumpulan data dari hasil suatu pengukuran berulang. Presisinya pemotongan tergantung dari persiapan sebelum proses laser *cutting* dilakukan sesuai dengan peletakan pola yang telah didesain secara komputerisasi (Halim dkk., 2022).

2.3.3 Hasil *Cutting*

Hasil pemotongan dengan kualitas yang baik diperlukan adanya kombinasi dari parameter potong antara lain jenis laser, tekanan gas, kecepatan potong, daya pemotongan, dan jarak nozzle laser (Purwanti & Karuniawan, 2017).

2.5 Aplikasi *lightburn*

Lightburn adalah suatu program perangkat lunak yang sering digunakan dalam industri pemotongan maupun grafir. *Lightburn* menawarkan platform ramah pengguna bagi perancang dan produsen dengan cepat memproduksi proyek yang berkualitas tinggi menggunakan serangkaian pemotong laser.

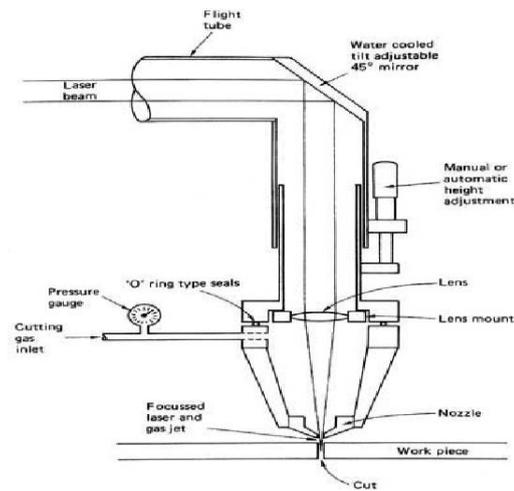
Perangkat lunak *lightburn* banyak digunakan oleh penghobi, pembuat, dan perancang yang menghasilkan desain dan ukiran yang rumit dengan berbagai material seperti kayu, akrilik, kaca, dan logam. Perangkat lunak *Lightburn* menawarkan ramah pengguna dan fitur canggih bisa digunakan untuk mengedit, membuat, dan mengontrol proyek laser. *LightBurn* juga mendukung berbagai sistem laser, termasuk laser serat, CO₂, dan dioda. Perangkat lunak *LightBurn* yang mendukung berbagai format file untuk mengimpor dan mengekspor desain meliputi *AI (Adobe Illustrator)* File *AI* memiliki grafik vektor yang dibuat di *Adobe Illustrator*, *SVG (Scalable Vector Graphics)* File *SVG* adalah grafik vektor berbasis *XML* yang dapat dibuat dalam perangkat lunak desain berbeda, *DXF (Drawing Exchange Format)* File *DXF* banyak digunakan untuk bertukar data CAD 2D (Techgropse,2023).



Gambar 2. 4 Aplikasi *lightburnsoftware* (lightburnsoftware.com, n.d.)

2.6 Metode Pemotongan Menggunakan Laser

Proses pemotongan diawali dengan mengarahkan output dari daya laser berkekuatan tinggi yang akan bergerak sesuai dengan desain pada saat pengaturan komputerisasi. Pengaturan, kekuatan, kecepatan dan ketinggian mata laser sangat berpengaruh pada hasil pemotongan. Sinar laser difokuskan pada material yang akan dipotong sehingga mengakibatkan meleleh, terbakar dan menghasilkan tepi dengan permukaan yang berkualitas tinggi (Prihadianto & Nugroho, 2019)

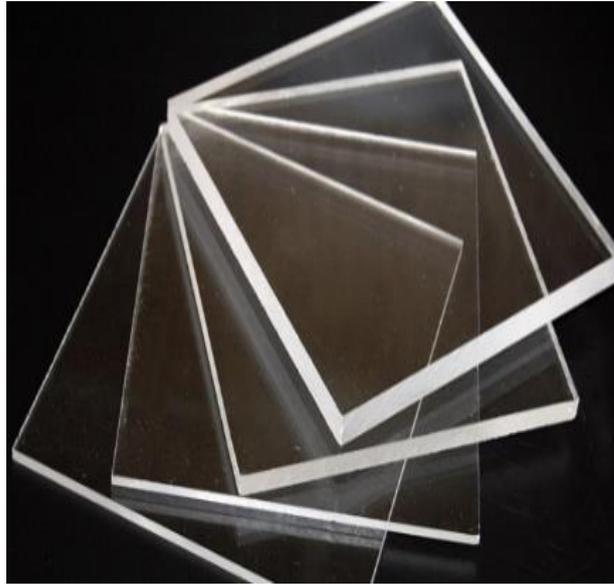


Gambar 2. 5 Skema laser (Prihadianto & Nugroho, 2019)

2.7 Material Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang menyerupai kaca, namun memiliki sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca salah satunya dari perbedaan sifatnya yaitu dari kelenturan dari akrilik . Kejernihan mika akrilik bisa bertahan lama tanpa berubah warna menjadi kekuningan atau menjadi kusam saat terpapar sinar matahari walaupun dalam jangka waktu lama (Prassojo dkk., 2021).

Akrilik memiliki Sifat anti pecah dan tahan terhadap cuaca. Akrilik merupakan material tranparan dalam bentuk lembaran yang sering digunakan sebagai pengganti kaca. Material ini dipilih karena sifatnya yang ringan, tidak mudah pecah dan tembus cahaya. Akrilik menjadikan sebagai material yang ideal untuk dipergunakan pada aplikasi di tempat-tempat di mana pecahnya material akan berakibat fatal, seperti salah satunya pada jendela kapal selam. Akrilik juga tidak akan mengkerut atau berubah warna meskipun terkena paparan sinar matahari dalam jangka waktu yang lama. Hal ini membuat semua produk dari material akrilik bisa digunakan di dalam atau di luar ruangan (Girsang & Wahmuda, 2018).



Gambar 2. 6 Material Akrilik (Purwanti & Karuniawan, 2017)