

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan di era modern semakin menunjukkan eksistensinya di dunia industri dan manufaktur. Kajian dan penelitian terus dilakukan untuk menghadirkan proses produksi yang lebih efektif dan efisien, salah satunya industri manufaktur produk dengan bahan dasar plat logam. Pemotongan plat logam menggunakan metode abrasif yang telah digunakan mulai ditinggalkan, kemudian perlahan beralih ke metode digital dengan pergerakan terprogram menggunakan *Computer Numerical Control* atau *CNC*.

Salah satu metode pemotongan plat logam menggunakan metode CNC adalah *Fiber Laser Cutting*. *Fiber Laser Cutting* merupakan mesin potong pelat logam yang memanfaatkan sinar laser dengan daya dan intensitas tinggi. Akurasi dan presisi hasil potongan yang sangat baik menjadikan *Fiber Laser Cutting* sebagai salah satu mesin utama dalam proses produksi di industri pengolahan plat logam seperti industri otomotif, furniture, konstruksi, dan industri lainnya.

Kualitas potongan yang baik pada mesin *Fiber Laser Cutting* dipengaruhi oleh beberapa parameter yang disesuaikan terhadap jenis plat logam yang dipotong, ketebalan plat logam, serta spesifikasi dan kapabilitas mesin itu sendiri. Beberapa parameter yang menjadi acuan utama dalam proses pemotongan pada mesin *Fiber Laser Cutting* adalah kecepatan potong, tekanan *gas assist*, titik fokus, dan power.

Penggunaan parameter yang tidak tepat menyebabkan terjadinya lebar potong (*kerf width*) dan deviasi potongan (*kerf deviation*) yang besar. Dampaknya adalah kualitas potong yang kurang baik atau dalam skenario terburuk dapat menyebabkan plat logam tidak terpotong. Parameter yang tidak sesuai juga menghasilkan *slag* (tumpukan sisa potong) yang terlalu banyak dan menghasilkan bentuk gerigi potongan (*burr*) yang kasar, menurut Diasa *et al.*, (2023). Kualitas potong yang kurang baik ditandai dengan tekstur potongan yang sangat kasar serta banyaknya

lelehan logam yang membeku disekitar hasil pemotongan yang biasa disebut *gross* atau *burr*.

Nilai parameter yang tepat pada mesin *fiber laser cutting* menjadi kunci hasil potongan plat logam yang baik. Pada penelitian ini akan dilakukan eksperimen untuk mengetahui efek dari nilai parameter kecepatan potong dan tekanan *gas assist* pada pemotongan pelat logam jenis *mild steel* ASTM A36 dengan ketebalan 2,3 mm. Dalam proses pemotongan material *mild steel* 2.3mm dengan menggunakan panas dari laser dapat mengakibatkan perubahan sifat material disekitar hasil pemotongan. Perubahan sifat material tersebut dapat berdampak pada proses produksi. Selain itu kepresisian dan akurasi ukuran, kekuatan material, dan kehalusan juga diperlukan pada material hasil potong. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan sifat di daerah dekat pemotongan hasil potong. Penelitian ini akan fokus terhadap hasil potong dengan melakukan pengujian struktur mikro, kekerasan, kekasaran permukaan, dan ketelitian hasil potong itu sendiri.

1.2 Batasan Masalah

1. Membahas tentang masalah ketelitian ukuran potong pada pemotongan *fiber laser cutting*.
2. Membahas tentang masalah lebar potong (*kerf*) pada pemotongan *fiber laser cutting*.
3. Membahas tentang masalah kekasaran tumpukan sisa potong (*slag*) dan menghasilkan bentuk gerigi potongan (*burr*).

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap ketelitian ukuran menggunakan *fiber laser cutting* pada pelat *mild steel* tebal 2.3 mm ?
2. Bagaimana pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap lebar potong menggunakan *fiber laser cutting* pada pelat *mild steel* tebal 2.3 mm?

3. Bagaimana pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap kekasaran permukaan hasil pemotongan menggunakan *fiber laser cutting* pada material pelat *mild steel* 2.3 mm?
4. Bagaimana pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap struktur mikro dan kekerasan hasil pemotongan menggunakan *fiber laser cutting* pada material pelat *mild steel* 2.3 mm di daerah sekitar hasil potong?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap ketelitian hasil potong *fiber laser cutting* pada pelat *mild steel* 2.3 mm.
2. Mengetahui pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap lebar potong *fiber laser cutting* pada pelat *mild steel* 2.3 mm
3. Mengetahui pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap kekasaran permukaan *fiber laser cutting* pada material pelat *mild steel* 2.3 mm.
4. Mengetahui pengaruh tekanan gas dan kecepatan terhadap struktur mikro dan kekerasan pada *fiber laser cutting* material pelat *mild steel* 2.3 mm.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui pengaruh tekanan gas dan kecepatan pada proses pemotongan pelat *mild steel* 2,3 mm menggunakan mesin *fiber laser cutting*.
2. Mengetahui karakteristik material pelat *mild steel* 2.3 mm setelah proses laser *cutting* yang meliputi struktur mikro, kekasaran permukaan, kekerasan, dan ketelitian pemotongan.