

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rangkaian proses perancangan, perhitungan, fabrikasi, dan pengujian yang telah dilaksanakan pada proyek akhir “Rancang Bangun Mesin *Laser Cutting*” dapat dinyatakan bahwa proyek akhir ini telah mencapai tujuan utamanya. Proses perancangan yang dilakukan mulai dari perhitungan elemen mesin, pemilihan material, hingga fabrikasi menghasilkan sebuah unit mesin laser cutting yang fungsional. Evaluasi terhadap hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin *laser cutting* efisien untuk pemotongan bahan non logam dengan batasan ukuran ketebalan dan jenis material yang dipotong, untuk pemotongan logam tidak efisien karena daya yang terbatas dengan titik leleh logam, pada beberapa kasus laser yang ditembakkan untuk memotong memantul kembali sehingga akan berpengaruh pada umur mesin *laser cutting*.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pengujian dan evaluasi kinerja mesin yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh daya laser tidak linier, melainkan membentuk pola kurva V atau U, di mana permukaan paling halus hanya tercapai pada daya optimal tertentu, sedangkan daya terlalu rendah maupun terlalu tinggi sama-sama menghasilkan permukaan yang lebih kasar.
2. Ketebalan material berbanding terbalik dengan tingkat kehalusan permukaan. Material yang lebih tipis menghasilkan permukaan yang lebih halus karena proses pemotongan lebih efisien dan terkendali.
3. Variasi material berpengaruh terhadap kekasaran permukaan. Pada ketebalan sama (2 mm), triplek lebih halus ($R_a\ 3,19$) daripada microfiber ($R_a\ 4,77$) karena serat kayu alami lebih stabil dibanding resin pada microfiber. Material tipis (2 mm) juga lebih halus dari material tebal (12

mm, Ra 11,31) karena panas lebih terkendali. Jadi, material dengan serat alami dan ketebalan tipis menghasilkan permukaan paling halus.

4. Dari data, daya optimal setiap material pada kecepatan 10 mm/s. Akrilik 2 mm paling halus pada daya 40% (Ra 3,10), akrilik 5 mm dan 10 mm pada daya 70%, triplek 2 mm pada daya 90% (Ra 3,19), microfiber pada daya 100% (Ra 4,77), dan papan kayu 12 mm pada daya 50% (Ra 11,30). Secara keseluruhan, akrilik 2 mm adalah yang paling halus, sedangkan papan kayu 12 mm paling kasar.
5. Pada dasarnya ada titik optimal di mana daya laser cukup untuk memotong material dengan bersih dan halus. Jika daya melewati titik optimal tersebut, efek-efek negatif seperti pelelehan berlebih, pembentukan residu, meluasnya zona HAZ, atau bahkan pelepasan lapisan permukaan akan mendominasi. Efek-efek inilah yang menyebabkan permukaan potongan menjadi lebih kasar, bukan lebih halus, meskipun daya yang digunakan lebih besar. Ini menunjukkan bahwa hubungan antara daya laser dan kekasaran permukaan tidak selalu linier, melainkan berbentuk kurva yang mencapai titik optimal dan kemudian memburuk.

5.2 Saran

Berikut adalah saran – saran yang bisa digunakan untuk pengoptimalan mesin *laser cutting* berikutnya

1. Peningkatan Sistem Pendinginan *Laser Tube*
Untuk meningkatkan system pendinginan *laser tube* yang lebih efisien, disarankan penambahan aliran tambahan menggunakan pipa tembaga, menambahkan pipa tembaga berfungsi agar aliran air yang melewati *laser tube* untuk pendinginan dapat kembali pada wadah penampung agar ketika Kembali dialirkan ke *laser tube* dalam keadaan suhu yang lebih dingin agar lebih efisien untuk pendinginan.
2. Peningkatan Daya *Laser*
Untuk meningkatkan parameter pemotongan yang lebih optimal, terutama pada kekasaran dan kecepatan potong, disarankan meningkatkan

spesifikasi *laser tube* ke lebih tinggi, menyesuaikan jenis material yang akan dipotong. Dengan demikian hasil potong akan lebih optimal dan efektifitas penggunaan material yang lebih luas. Peningkatan daya laser juga diikuti dengan penunjang lainnya seperti *air pump* agar lebih efisien pembersihan asap hasil pembakaran sewaktu proses pemotongan, beserta LPS (*Laser Power Supply*) untuk mendukung kebutuhan listrik *laser tube* menyesuaikan dengan daya *laser tube*.

3. Pemilihan Material Yang Diproses

Pemilihan material akan berpengaruh juga dengan ketahanan mesin, dikarenakan kapasitas mesin yang dirancang untuk material non logam, sehingga ketika mesin digunakan untuk pemotongan bahan logam selain dari pemotongan yang tidak mendapatkan hasil, juga akan berpengaruh pada ketahanan mesin terlebih pada lensa mesin.