

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.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi statik menggunakan ANSYS pada tujuh kondisi pembebanan, yaitu beban meja kerja, gantry, komponen kelistrikan, *laser tube housing*, *inlet door*, *side door*, dan *panel*, diperoleh bahwa seluruh struktur masih berada dalam kondisi aman. Nilai deformasi maksimum yang dihasilkan berkisar antara 0,0324 mm hingga 0,3511 mm, sehingga menunjukkan bahwa struktur memiliki kekakuan yang baik. Nilai *Equivalent (von Mises) Stress* berada pada rentang 6,5055–72,113 MPa, yang masih berada di bawah tegangan luluh material *Mild Steel* sebesar 250 MPa, sehingga struktur tetap bekerja pada daerah elastis. Selain itu, nilai *Equivalent Elastic Strain* yang diperoleh juga masih berada dalam batas elastis material sehingga tidak menyebabkan deformasi permanen. Nilai *Safety Factor* berada pada rentang 1,1954–13,25, yang menunjukkan bahwa seluruh struktur memenuhi batas keamanan. Meskipun demikian, pembebanan pada area komponen kelistrikan menghasilkan *Safety Factor* terendah sebesar 1,1954, sehingga area tersebut menjadi bagian yang paling kritis dan perlu diperhatikan apabila dilakukan peningkatan beban atau pengembangan desain.

Secara keseluruhan, hasil simulasi menunjukkan bahwa desain struktur mesin laser cutting mampu menahan seluruh variasi pembebanan yang diberikan serta layak digunakan dari aspek kekuatan, kekakuan, dan keamanan struktur.

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.