

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan pada mesin laser cutting kapasitas 50W dengan studi kasus pengujian *durability* laser head, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian mesin laser cutting kapasitas 50W dengan fokus pada pengujian durabilitas laser head, dapat disimpulkan bahwa elemen-elemen mesin laser cutting terdiri atas empat subsistem utama. Sistem mekanik terdiri atas rangka aluminium T-slot 3030, linear rail, timing belt, pulley, motor stepper Nema 17, dan chain wire carrier. Sistem optik dan laser terdiri atas tabung laser CO<sub>2</sub> 50W, tiga cermin reflektor, lensa fokus, dan laser head. Sistem elektronik dan kontrol terdiri atas PSU 24V 7A, LPSU tegangan tinggi, controller Ruida RDC7132EC, panel HMI Ruida, emergency stop, laser switch, endstop KW12-3, AC line filter, dan barrier terminal strip. Sistem pendukung terdiri atas water pump, selang air 8×11 mm, air pump, exhaust fan, dan lampu TL LED. Hasil pengujian durabilitas selama 5 jam operasi kontinu menunjukkan bahwa komponen laser head masih berfungsi dengan baik, namun memerlukan perawatan rutin terutama pada komponen optik. Tingkat ketahanan (*durability*) laser head
2. Hasil pengujian Kondisi Laser Head selama 5 jam operasi menunjukkan bahwa Cermin 1 mengalami goresan halus dan sekrup macet, Cermin 2 terkontaminasi debu dengan sekrup longgar, sedangkan Cermin 3 dalam kondisi baik. Lensa fokus mengalami kerusakan optik dan ulir longgar sehingga sinar laser menyebar dan tidak dapat difokuskan. Nozzle bracket, frame cermin, laser head, dan bracket laser head dalam kondisi normal. Modular bed (*honey comb*) mengalami penumpukan sisa bahan yang lengket dan sulit dibersihkan. Secara keseluruhan, komponen laser head

masih berfungsi baik, namun memerlukan perawatan rutin terutama pada komponen optik untuk menjaga kualitas pemotongan. Secara keseluruhan, komponen laser head masih mampu beroperasi dengan baik, namun memerlukan perawatan berkala, terutama pada cermin reflektor dan lensa fokus, untuk menjaga kualitas pemotongan dan mencegah degradasi performa. Pengujian durabilitas yang dilakukan selama 5 jam operasi kontinu menunjukkan bahwa komponen optik merupakan bagian paling kritis yang memerlukan perhatian rutin, sedangkan komponen mekanis pendukung lainnya menunjukkan ketahanan yang baik.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, lakukan pembersihan komponen optik seperti cermin reflektor dan lensa fokus secara berkala setelah setiap selesai pengujian untuk mencegah penumpukan kontaminan. Kedua, pasang sistem air assist yang lebih baik dan pastikan exhaust fan bekerja optimal guna mengurangi kontaminasi pada komponen optik. Ketiga, periksa dan kalibrasi alignment sinar laser secara rutin, terutama setelah pembersihan atau penggantian komponen optik. Keempat, untuk penelitian selanjutnya, lakukan pengujian durabilitas dengan variasi daya dan kecepatan pemotongan serta tambahkan pengukuran kuantitatif seperti suhu operasional dan daya laser aktual. Kelima, buat jadwal dan buku panduan perawatan mesin agar perawatan dapat dilakukan secara terstruktur. Keenam, bahan yang disarankan untuk mesin laser cutting 50W adalah bahan non-logam seperti akrilik, kulit, triplek, dan kayu dengan ketebalan di bawah 10