

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangunm pengujian, dan analisis yang telah dilakukan pada sistem otomatisasi produksi botol parfum, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari pelaksanaan Tugas Akhir sebagai berikut.

1. Rancang bangun sistem *filling* dan *capping* berbasis Arduino mega 2560 telah berhasil diimplementasikan untuk botol parfum ukuran 50 ml. Melalui integrasi keseluruhan stasiun kerja, sistem ini mampu menjalankan siklus produksi secara konsisten dari posisi awal (*Start*) hingga posisi akhir (*End*) dengan nilai rata-rata *cycle time* sebesar 63,96 $\pm$ 0,857 detik.
2. Sistem *filling* berbasis sensor *Waterflow* YF-S401 terbukti menunjukkan performa kerja yang optimal. Berdasarkan hasil pengujian, tingkat akurasi sistem dikategorikan sangat baik dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0,447 ml, yang merepresentasikan tingkat kesalahan (*error*) yang sangat minim yaitu sebesar 0,89% terhadap target volume 50 ml. Tingginya akurasi pengisian fluida ini dipengaruhi secara signifikan oleh penempatan posisi sensor *Waterflow* YF-S401 pada elevasi 20 cm di atas pompa air, sehingga fungsi konstanta kalibrasi pada program dapat dieksekusi secara optimal.
3. Sistem *capping* menggunakan aktuator pneumatik *double acting* yang dikombinasikan dengan sensor *Infrared* FC-51 pada tekanan kerja 60 PSI berhasil mencapai tingkat keberhasilan fungsional 100% dengan status tanpa kebocoran (*zero leakage*). Evaluasi tingkat kerapatan menghasilkan nilai standar deviasi celah yang sangat kecil, yaitu sebesar 0,038. Meskipun terdapat variasi kerapatan akibat *misalignment* pembacaan sensor FC-51 serta posisi komponen *collar* yang kurang tegak lurus pada stasiun *collar feeder*, dimensi celah yang dihasilkan

terbukti masih berada dalam batas toleransi aman dan mampu menjaga kekedapan fluida secara optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian Rancang Bangun Sistem *Filling* dan *Capping* Botol Parfum *semi press* berbasis Arduino Mega 2560 masih terdapat kekurangan serta perlu ada pengembangan lebih lanjut. Adapun beberapa saran untuk peneliatan selanjutnya, yaitu:

1. Pada penelitian lebih lanjut, diperlukan adanya optimasi dan penyempurnaan mekanis padasistem *collar feeder* guna memastikan posisi peletakan komponen *collar* di atas leher botol dapat terdistribusi secara merata dan tidak mengalami kemiringan (*misalignment*).
2. Pada pengembangan sistem selanjutnya, disarankan untuk mengganti sensor *Infrared* FC-51 dengan sensor *photoelectric* jenis *diffuse reflection* yang memiliki modulasi frekuensi cahaya lebih stabil, seperti tipe E18-D80NK. Peningkatan ini diperlukan karena sensor *Infrared* FC-51 sangat sensitif terhadap intensitas cahaya lingkungan (*ambient light*), sedangkan sensor tipe E18-D80NK memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap gangguan cahaya sekitar serta struktur fisik tubular yang lebih terlindungi untuk diimplementasikan pada area stasiun kerja.