

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem pengisian galon otomatis menggunakan sensor QRCode GM-67, sensor flowmeter YF-S201, dan website berbasis ESP32 berhasil dirancang dan direalisasikan sesuai tujuan penelitian. Sistem mampu bekerja secara otomatis mulai dari proses identifikasi pengguna, pendeteksian galon, hingga proses pengisian air berdasarkan volume yang telah ditentukan.
2. Sensor QRCode GM-67 mampu membaca data QR Code dengan baik sebagai media identifikasi pelanggan dan penentuan kapasitas pengisian galon. QR Code yang terdaftar pada database dapat dikenali sistem secara cepat, sedangkan QR Code yang sudah digunakan atau tidak valid akan ditolak sehingga meningkatkan keamanan transaksi.
3. Sensor flowmeter YF-S201 dapat bekerja dengan baik dalam mengukur debit dan volume air yang mengalir selama proses pengisian. Berdasarkan hasil pengujian kalibrasi yang dilakukan secara komparatif terhadap lima nilai faktor kalibrasi ( $K = 8,1$ ,  $K = 7,7$ ,  $K = 7,5$ ,  $K = 7,4$ , dan  $K = 7,3$ ) pada tiga variasi volume target yaitu 2.000 mL, 5.000 mL, dan 15.000 mL, diperoleh nilai faktor kalibrasi optimal sebesar  $K = 7,4$  dengan nilai  $K \times 60 = 444$  pulsa. Nilai tersebut terbukti mampu menghasilkan volume aktual yang identik dengan volume target pada seluruh variasi pengujian dengan persentase error sebesar 0,00%, berbeda dengan nilai default pabrikan  $K = 7,5$  yang masih menghasilkan error hingga 2,50%, sehingga sistem dapat menghentikan aliran air secara otomatis dengan tepat saat volume target tercapai.
4. Pengujian sebanyak 10 kali ulangan untuk masing-masing varian volume dengan menggunakan nilai faktor kalibrasi  $K = 7,4$ , dapat disimpulkan

bahwa sistem pengisian air galon otomatis ini bekerja secara konsisten dan akurat. Pada volume 5.000 ml dan 15.000 ml, seluruh pengujian menghasilkan volume terukur yang tepat sesuai target dengan persentase error  $\pm 0,00\%$ , menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan akurasi sempurna pada volume menengah hingga besar. Sementara itu, pada volume 2.000 ml terdapat deviasi sistematis sebesar  $-2,50\%$  dengan hasil terukur 1.950 ml, yang disebabkan oleh pengaruh inersia fluida dan waktu respons penutupan pompa pada volume kecil. Secara keseluruhan, nilai  $K = 7,4$  terbukti merupakan faktor kalibrasi yang paling optimal untuk sistem ini, menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dan konsistensi yang baik di seluruh varian volume yang diuji.

5. Website monitoring yang dirancang mampu menampilkan data transaksi pengisian galon, seperti kode token, volume pengisian, status transaksi, dan waktu penggunaan. Data yang tersimpan pada database dapat ditampilkan secara akurat sehingga memudahkan admin dalam melakukan pengawasan dan pencatatan operasional.
6. Sistem berhasil menerapkan mekanisme satu kali penggunaan token QR Code, dimana token dengan status aktif dapat diproses untuk pengisian, sedangkan token yang sudah digunakan akan otomatis ditolak. Fitur ini mampu mencegah penyalahgunaan dan meningkatkan efisiensi pelayanan.

## **6.2 Saran**

1. Website monitoring dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile berbasis Android/iOS agar admin dapat memantau data transaksi, penggunaan air, dan status alat dengan lebih mudah melalui smartphone.
2. Desain mekanik alat dapat disempurnakan agar lebih kokoh, tahan air, dan sesuai digunakan pada lingkungan depot air minum dalam jangka panjang.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan kapasitas pengisian yang lebih beragam dan jumlah nozzle lebih dari satu, sehingga dapat melayani beberapa pelanggan secara bersamaan.
4. Sistem dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan payment gateway seperti Midtrans, Xendit, atau layanan sejenis pada halaman website

pembelian token, sehingga pengguna dapat melakukan pembayaran secara digital menggunakan berbagai metode seperti transfer bank, dompet digital, maupun QRIS sebelum token QR diterbitkan. Integrasi ini akan menjadikan sistem lebih lengkap sebagai solusi depot air minum mandiri yang sepenuhnya cashless dan tidak memerlukan interaksi langsung dengan operator dalam proses transaksi.