

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem monitoring *waiting time* pelanggan menggunakan metode YOLOv8 Nano pada Raspberry Pi 5. dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem berhasil melakukan pengumpulan data pelayanan secara otomatis melalui deteksi pelanggan dan pesanan untuk mendukung operasional cafe.
2. Sistem mampu memberikan informasi kondisi pelayanan secara langsung melalui status meja dan durasi waktu tunggu, sehingga data yang ditampilkan pada *dashboard* bersifat aktual.
3. Implementasi YOLOv8 dan mekanisme ROI dapat menentukan waktu mulai pelanggan menunggu hingga pelanggan mendapat pesanan, kemudian sistem dapat menghitung durasi pelayanan tersebut.
4. Sistem alarm menggunakan protokol MQTT berhasil mengirimkan notifikasi kepada ESP32 ketika waktu tunggu pelanggan melebihi ambang batas dengan *delay* yang sangat kecil.
5. Penggunaan AI Kit dapat meningkatkan performa inferensi hingga 60 FPS dibandingkan tanpa AI Kit yang hanya memiliki performa 5 FPS.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1. Pengembangan model deteksi dapat dilakukan dengan menambahkan jumlah serta variasi dataset, terutama pada kondisi pencahayaan rendah, sudut pengambilan gambar yang berbeda, serta objek yang mengalami *occlusion*.
2. Pengujian sistem dapat diperluas pada beberapa cafe dengan ukuran ruangan, tata letak meja, dan kondisi pencahayaan yang berbeda.

3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan kemampuan *multi-camera* sehingga mampu memonitor area yang lebih luas atau beberapa ruangan secara bersamaan.
4. Penentuan ROI dapat dibuat dengan mekanisme kalibrasi ROI secara lebih fleksibel, sehingga proses penyesuaian area meja dapat dilakukan dengan lebih mudah ketika tata letak meja berubah. Notifikasi dapat dikembangkan dengan pemberitahuan suara yang spesifik untuk meja yang memiliki status *long wait*.

