

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem **Prototype Smart Parkir Automation menggunakan OpenCV dan YOLOv8**, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi keberadaan kendaraan (mobil) secara **real-time** dengan tingkat akurasi yang baik menggunakan model YOLOv8, serta mampu membedakan kendaraan berdasarkan area parkir yang telah ditentukan.
2. Model yang telah dilatih dan di-deploy berhasil mengklasifikasikan objek pada spot parkir menjadi status **occupied**, **empty**, maupun **warning** sesuai dengan jenis kendaraan yang terdeteksi.
3. Sistem ini berhasil mengirimkan **status parkir** secara berkala ke server melalui **API HTTP Request** sehingga memungkinkan integrasi dengan layanan backend lain.
4. Dengan menggunakan **Flask Web Framework**, sistem mampu menampilkan hasil deteksi dalam bentuk video streaming yang dapat diakses melalui browser.
5. Deployment sistem melalui **Cloudflare Tunnel** berhasil dilakukan dengan baik, sehingga memungkinkan akses **remote** dari luar jaringan lokal secara aman dan tanpa memerlukan port forwarding.
6. Sistem telah diuji dan menunjukkan performa yang stabil, baik dalam hal deteksi objek, pengiriman data, maupun tampilan real-time melalui website.

#### 5.2 Saran

Agar sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan pada lingkungan nyata, berikut beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Perlu dilakukan **pengembangan model deteksi** yang lebih spesifik terhadap

kendaraan bermotor seperti **motor, truk, dan kendaraan listrik**, agar sistem dapat lebih fleksibel dalam penggunaannya.

2. Penambahan fitur **sensor IoT** seperti **ultrasonik** atau **RFID** dapat digunakan sebagai validasi tambahan terhadap hasil deteksi kamera untuk menghindari kesalahan klasifikasi.
3. Perlu dilakukan **pengujian di lapangan** secara langsung pada lingkungan parkir yang sesungguhnya untuk mengetahui keandalan sistem dalam kondisi pencahayaan dan sudut pandang yang berbeda.
4. Integrasi dengan sistem parkir lain seperti **pembayaran otomatis, pembacaan plat nomor**, atau **notifikasi kepada pengguna** bisa dijadikan arah pengembangan selanjutnya.
5. Penambahan sistem **database historis** untuk merekam pergerakan kendaraan dan status parkir dari waktu ke waktu dapat memberikan nilai tambah dari sisi analisis data.