

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian serta analisa terkait sistem pendeteksi keretakan struktur jembatan menggunakan pengolahan citra digital berbasis IoT ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem yang diimplementasikan telah dicobakan langsung pada jembatan Limau Manih, Kecamatan Pauh, Kota Padang, dengan jarak penerbangan maksimal antara UAV dengan *handphone* yang berperan sebagai *access point* sejauh 5 meter.
2. Jarak ideal kamera terhadap dinding jembatan untuk mendeteksi objek keretakan berada pada rentang 50 cm hingga 100 cm. Dengan jarak ini model dapat menampilkan *bounding box* apabila terdeteksi adanya keretakan.
3. Model yang dilatih telah diimplementasikan pada data uji. Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat mengenali objek keretakan melalui algoritma YOLO (*You Only Look Once*) versi 8 TFLite dan didapatkan kinerja model dengan akurasi mencapai 88%, nilai presisi sebesar 91%, nilai *recall* sebesar 97%, dan *F1 score* sebesar 94%.
4. Model yang dijalankan pada Raspberry Pi memiliki rata-rata waktu deteksi keretakan selama 4082.7ms atau sekitar 4 detik. Rata-rata ukuran seberapa banyak bingkai (*frame*) yang ditampilkan pada video adalah 1 hingga 2 FPS.
5. Waktu yang dibutuhkan aplikasi untuk dapat mengirim permintaan ke Raspberry Pi dan menerima *stream* kamera berkisar antara 0.074 ms hingga 0.104 ms, menunjukkan bahwa perangkat terhubung dengan baik ke jaringan dan dapat diakses dari Raspberry Pi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian serta analisa terkait sistem pendeteksi keretakan struktur jembatan menggunakan pengolahan citra digital berbasis IoT ini, terdapat beberapa saran terkait penelitian selanjutnya agar menjadi sistem yang lebih baik sebagai berikut:

1. Menggunakan GPU tambahan atau perangkat yang memiliki GPU lebih tinggi sebagai pemrosesan pengolahan citra pada sistem seperti CUDA. Tujuannya agar *image processing* dapat berjalan lebih cepat dan memiliki nilai FPS yang lebih tinggi.
2. Menggunakan router portabel yang mendukung jaringan 4G/LTE agar. Router memiliki daya jangkau yang lebih luas dibandingkan *tethering* dari *handphone*. Dengan saran ini, jarak penerbangan UAV dapat dimaksimalkan lebih dari 5 meter.
3. Menggunakan *powerbank* atau sumber daya lain yang memiliki massa lebih ringan agar dapat mengurangi daya angkat UAV. Dengan saran ini, UAV dapat melakukan penerbangan dengan waktu maksimal karena motor tidak bekerja dengan daya yang lebih besar yang membuat waktu penerbangan lebih singkat.

