

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian rancang bangun alat pendeteksi manusia menggunakan ESP32-Cam dan Node-Red untuk sistem manajemen lampu ruang kelas berbasis *internet of things* (IoT), dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendeteksi manusia menggunakan ESP32-Cam dan Node-Red dapat dirancang secara bertahap yang dimulai dari perancangan model sistem menggunakan metode UML, kemudian melakukan perancangan sistem berdasarkan arsitektur IoT, serta yang terakhir yaitu melakukan pengujian pada sistem.
2. Pendeteksian manusia pada citra hasil tangkapan ESP32-Cam dapat dilakukan dengan Node-Red menggunakan *node* TensorFlow COCO-SSD sebagai metode deteksi objek dan untuk menentukan letak posisi manusia yang terdeteksi dapat dilakukan dengan cara membagi citra menjadi beberapa potongan sesuai titik area lampu ruang kelas F119 yaitu dengan menggunakan metode segmentasi ROI.
3. Konfigurasi kualitas citra yang optimal dapat di atur pada pemrograman ESP32-Cam dengan nilai 20 yang menghasilkan ukuran file citra sebesar 45,9 kB dengan waktu tangkapan selama 2 detik.

4. Pengiriman informasi hasil pendeteksian ke perangkat lain dapat dilakukan dengan menggunakan protokol komunikasi MQTT yang dijumpai oleh MQTT broker sebagai penghubung antar perangkat.
5. Dari hasil pengujian perbedaan performa pengiriman hasil deteksi berdasarkan komputasi pendeteksian pada Node-Red Raspberry Pi 3 Model B+ dengan Node-Red server Unsoed yaitu terjadinya delay waktu pengiriman hasil deteksi pada Node-Red Raspberry Pi sebesar 15 – 20 detik, sementara delay pada Node-Red server Unsoed hanya sebesar 3 – 4 detik, sehingga komputasi pendeteksian yang paling optimal yaitu dengan menggunakan Node-Red server Unsoed.

## 5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian dalam merancang sistem pendeteksian manusia ini ada beberapa saran dari penulis untuk penelitian kedepannya, yaitu:

1. Melakukan perancangan pada ESP32-Cam agar proses pengiriman gambar dapat dilakukan secara langsung ke Node-Red melalui MQTT.
2. Pengelompokan manusia pada titik koordinat area ruangan diharapkan dapat menggunakan metode lebih lanjut selain menggunakan segmentasi ROI agar menghasilkan output yang lebih baik dan lebih akurat.
3. Komputasi pendeteksian pada citra dapat menggunakan Raspberry Pi dengan model terbaru dan spesifikasi hardware yang lebih mumpuni sehingga performa berbagai komputasi pada sistem dapat berjalan dengan baik.