

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan serta pengujian sistem yang telah dilakukan, penulis telah menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Sistem pendeteksi api kebakaran menggunakan model YOLOv8 dan ESP32-CAM, dapat mendeteksi api kecil hingga jarak 220 cm. Besar kecilnya api, dan frame kamera per detik dapat mempengaruhi kecepatan deteksi. Penggunaan *ip address private* dari PC untuk menampilkan streaming hasil deteksi YOLO pada *dashboard* VPS menyebabkan streaming tidak dapat diakses dari luar jaringan (publik). Kamera dapat membaca gambar api dan lampu pijar sebagai api. VPS terbukti dapat mengirimkan pesan peringatan ke aplikasi telegram ketika kamera mendeteksi api, pengiriman pesan tersebut hanya dilakukan saat kamera mendeteksi api pertama, untuk menghindari spam.
- b. Pada penggunaan ESP32, sensor api dapat mendeteksi api kecil hingga 90 cm, dan api besar hingga 140 cm. Sistem juga telah terbukti dapat mengirimkan pesan ke aplikasi Telegram ketika sensor mendeteksi api. Setelah dilakukan pengujian pada sensor suhu LM35 dan sensor asap MQ-2 sebanyak 80 kali, dapat disimpulkan bahwa sensor – sensor tersebut sudah dapat bekerja sesuai harapan, dengan mengirimkan pesan ke Telegram, pada saat sensor suhu mendeteksi lebih dari 50°C, dan sensor asap lebih dari 450 ppm. Data sensor yang ditampilkan pada *serial monitor* Arduino IDE juga terbukti dapat dikirimkan ke dashboard secara *real-time*.
- c. Pengujian jarak dengan menggunakan api dari lilin hanya dapat dideteksi oleh kamera dan sensor api, untuk sensor asap MQ-2 dan sensor suhu LM35 tidak dapat mendeteksi asap maupun suhu secara signifikan dari api pembakaran lilin, namun VPS akan tetap mengirimkan peringatan potensi kebakaran ke aplikasi Telegram

meskipun api hanya terdeteksi dari salah satu perangkat, baik kamera maupun dari salah satu sensor.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem pendeteksi kebakaran berbasis citra digital ini, berikut ini penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

- a. *Streaming* hasil deteksi YOLO perlu disempurnakan agar dapat di akses dari luar jaringan, hal ini bertujuan agar pengguna dapat memantau keadaan tanpa harus terhubung dengan jaringan lokal.
- b. Perlu penyempurnaan pada model YOLO agar tidak mendeteksi objek lain selain api.
- c. Penyempurnaan pengiriman pesan dari hasil deteksi YOLO ke aplikasi Telegram, agar dapat dikirimkan setiap kali api terdeteksi tanpa menimbulkan *spam* pada chat.
- d. Untuk penelitian selanjutnya, perlu penyempurnaan dengan memberikan penambahan perangkat pemadam api kebakaran pada sistem.