

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah populasi di dunia kian meningkat tiap tahunnya, dengan angka sebesar 83 juta per tahun atau sebesar 1.1%. Peningkatan populasi global telah tumbuh dari 1 miliar pada tahun 1800 ke angka 7.9 miliar di tahun 2020 dan telah di prediksi akan mencapai angka 8.6 miliar pada pertengahan tahun 2030 dan 9.8 miliar di tahun 2050 [1] Pertumbuhan dan peningkatan pertumbuhan penduduk akan berbanding lurus dengan peningkatan kepadatan penduduk khususnya di daerah perkotaan. Tingginya aktivitas perkotaan yang diiringi oleh kurangnya perencanaan dan penyediaan lahan pemukiman yang layak mengakibatkan tingkat potensi kebakaran meningkat [2].

Kebakaran pada daerah dalam gedung seperti perumahan, perkantoran dan pemukiman merupakan penyebab tertinggi terjadinya kebakaran, dengan penyebab terbesar pada memasak, malfungsi listrik dan merokok [3]. Tingginya angka kecelakaan dan kematian yang dialami oleh pemadam api dalam usaha memadamkan api akibat terjatuh, tabrakan kendaraan serta luka bakar akibat panas api dan ledakan [4], menjadi landasan pada peningkatan tindakan pencegahan kebakaran. Pada penerapan pencegahan kebakaran menggunakan perangkat deteksi asap konvensional terdapat keterbatasan dalam mengukur intensitas tingkat kebakaran dan jangkauan terbatas dalam mendeteksi kebakaran. Menggunakan metode *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning* yang di tambahkan sensor infrared untuk mendeteksi panas, objek api dapat dideteksi dengan jangkauan yang lebih luas dan akurasi yang lebih tinggi.

Beberapa metode yang telah digunakan dalam studi literatur pada deteksi objek api pada *embedded system*, Deteksi objek api dengan menggunakan *Haar Casca de Classifier* pada YoloV3 [5], Deteksi api pada *noisy image* menggunakan *Faster R-CNN* model [6], *Bayes Classifier* dan *Support Vector Machine* (SVM) pada gambar RGB [7] Algoritma *Single*

Shot Multibox Detector (SSD) pada UAV [8] dan penerapan deteksi kebakaran hutan menggunakan EfficientDet-Lite dan YOLOv5 [9].

Kebakaran dapat terjadi kapan pun tanpa disadari. Sistem deteksi api yang dapat mengirim alarm dan notifikasi kepada pemiliknya akan sangat berguna terutama di beberapa situasi. Sistem ini menggunakan deteksi objek dengan algoritma YOLOv4 pada sistem tertanam Raspberry Pi 4 yang tersambung dengan kamera. Lokalisasi objek dilakukan untuk mendeteksi lokasi piksel dari frame, sistem mampu mendeteksi lokasi terjadinya api. Sistem deteksi api mampu menyalakan alarm melalui modul suara yang tertanam padanya, dan mampu mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui sistem IoT via *HTML request* untuk melakukan *monitoring* secara *real-time*.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Merancang desain sistem monitoring dari Sistem Deteksi Api.
2. Merancang desain sirkuit alert dari Sistem Deteksi Api.
3. Merancang model deteksi objek dari Sistem Deteksi Api.
4. Melakukan analisis dan evaluasi terhadap hasil *recall*, *precision* dan *accuracy* dari model yang telah dibuat.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain sistem *monitoring* dari Sistem Deteksi Api?
2. Bagaimana desain *sistem* alert dari Sistem Deteksi Api?
3. Bagaimana model deteksi objek dari Sistem Deteksi Api?
4. Bagaimana hasil analisis dan evaluasi terhadap hasil *recall*, *precision* dan *accuracy* dari model yang telah dibuat?

1.4 Batasan Masalah

1. Klasifikasi dibagi ke dalam tiga kelas yakni api menyala, berasap dan padam.
2. Sistem *monitoring* dilakukan pada server lokal berbasis web.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dan diuraikan dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan permasalahan, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan dasar ilmu yang mendukung dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi rancangan penelitian berupa metode penelitian digunakan, prosedur penelitian berupa flowchart, dimana dalam tahap ini akan dilakukan pengolahan citra digital sesuai dengan metode dan algoritma yang telah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dalam melakukan uji coba algoritma YOLOv4 pada *embedded system* dalam deteksi api.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi proses uji coba berdasarkan parameter – parameter yang ditetapkan, dan kemudian dilakukan analisa terhadap hasil uji coba tersebut.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini serta saran untuk pengembangan selanjutnya.