

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini Indonesia yang berada di Cincin Api Pasifik yang dimana memiliki banyak gunung berapi aktif yang kapan saja dapat terjadi letusan. Oleh karena itu pencarian korban bencana gunung berapi masih menghadapi tantangan besar karena medan yang sulit dijangkau dan kondisi berbahaya pasca letusan [1]. Hal ini menyebabkan informasi lokasi korban sulit didapatkan secara akurat. Permasalahan ini telah terbukti serius seperti yang terjadi pada letusan Gunung Semeru tahun 2021 yang mengakibatkan 45 korban jiwa dan lebih dari 6.500 orang mengungsi [2]. Saat ini proses evakuasi dan pencarian korban masih menghadapi kendala signifikan dan tanpa solusi yang lebih baik.

Beberapa metode dari *Computer Vision* Klasik seperti *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) yang dikombinasikan dengan *Support Vector Machine* (SVM) telah digunakan untuk deteksi manusia dengan tingkat akurasi baik di bawah kondisi ideal dan dapat dilakukan tanpa GPU. Namun dibandingkan dengan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) pendekatan ini jauh lebih kompleks pada sumber daya komputasi yang terbatas seperti *Raspberry Pi*. HOG memerlukan ekstraksi fitur berbasis gradien dan pelatihan model pengklasifikasi sementara LBPH bekerja langsung pada gambar *grayscale* dan kurang *intensif* secara komputasi [6].

Mengingat sumber daya yang tersedia dan kebutuhan di lokasi tertentu, penelitian ini menggunakan pendekatan LBPH *multi-sample* yang lebih efektif dan andal dalam mendeteksi di kondisi ekstrem. Sistem ini ditujukan untuk mendeteksi korban pasca erupsi gunung menggunakan *Raspberry Pi* dan *streaming* informasi yang diproses secara *realtime* ke *Firestore*. Dengan desain ini sistem diharapkan dapat membantu meningkatkan kecepatan, keamanan, serta menurunkan biaya dalam proses evakuasi yang dilakukan oleh tim penyelamat di lapangan [9].

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan terdapat beberapa rumusan masalah diantaranya:

1. Sistem Deteksi seperti apa yang dapat digunakan untuk melihat keadaan sekitar dan korban pasca letusan?
2. Bagaimana mengintegrasikan *Raspberry Pi* dengan *Webcam* dan menginput data dalam *firebase* untuk menampilkan gambar menggunakan Algoritma *Local Binary Pattern Histogram*?

1.3. Tujuan

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang harus tercapai yaitu:

1. Mengembangkan sistem deteksi korban gunung meletus yang dilengkapi dengan *Raspberry Pi* dan *Web camera* untuk mendeteksi secara *realtime*.
2. Memberikan informasi melalui visual gambar untuk mengetahui letak posisi korban

1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menyediakan sistem yang dapat membantu tim penyelamat dalam menemukan korban secara cepat pada saat terjadi bencana gunung meletus.
2. Mempercepat proses pencarian korban dan mengurangi risiko bagi tim penyelamat.

1.5 Batasan Masalah

Dari tujuan yang ingin dicapai penelitian ini juga memiliki batasan masalah diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sistem deteksi dirancang untuk digunakan dalam pencarian korban akibat bencana alam gunung meletus saja.
2. Deteksi korban dilakukan menggunakan *Raspberry Pi* dengan kamera yang dipasang pada robot hanya untuk mendeteksi
3. Sistem deteksi dapat digunakan di area yang masih terdapat koneksi jaringan internet maupun tidak terdapat koneksi jaringan internet.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dan implementasi yang meliputi beberapa tahapan berikut:

1. Studi literatur untuk memahami sistem deteksi objek menggunakan kamera dan pengolahan data di *Raspberry Pi*.
2. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk memproses gambar dan mendeteksi keberadaan korban.
3. Uji coba di lapangan yang mensimulasikan kondisi gunung meletus dengan medan yang penuh rintangan untuk mengetahui efektivitas sistem.
4. Analisis hasil uji coba berdasarkan data hasil deteksi untuk mengevaluasi akurasi sistem dalam mendeteksi korban.

1.7 Proyeksi Pengguna

Penelitian ini memiliki target pengguna diantaranya adalah:

1. Tim penyelamat dan petugas tanggap darurat yang bertugas di area bencana, khususnya di daerah dengan risiko bencana gunung meletus.
2. Lembaga pemerintah dan organisasi sosial yang bergerak di bidang penanggulangan bencana untuk mempercepat dan meningkatkan efektivitas proses pencarian korban.