

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi Covid-19 telah melanda Indonesia sejak Maret 2020, pemerintah Indonesia telah mengupayakan berbagai hal dalam menanggulangi pandemi Covid-19, salah satunya dengan menerapkan protokol kesehatan berupa memakai masker [1]. Walaupun protokol kesehatan tersebut diterapkan, masih terdapat banyak warga yang tidak mematuhi protokol kesehatan tersebut dengan tidak memakai masker [2]. Mendeteksi penggunaan masker pengunjung di pintu masuk menjadi hal penting dan langkah ini sebagai pencegahan infeksi virus Covid-19. Oleh karena itu, sebuah detektor masker wajah otomatis harus dipasang di pintu masuk kawasan wajib masker seperti bandara, supermarket, dan semua lembaga layanan publik [3].

Beberapa hal dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu solusi yang ditawarkan adalah mengembangkan sebuah aplikasi untuk mendeteksi masker menggunakan model *machine learning* yang menerapkan *image processing* untuk memproses data visual dan mendeteksi pengunjung yang tidak menggunakan masker [3]. Terdapat berbagai riset dalam mendeteksi penggunaan masker dengan *image processing* seperti sistem pendeteksi masker sebagai alat pengawasan di kawasan publik oleh Arjya Das dan kawan-kawan [4]. Selain itu terdapat sistem kontrol pintu masuk untuk mendeteksi suhu tubuh dan penggunaan masker yang dikembangkan oleh B. Varshini dan kawan-kawan [5]. Berbagai perusahaan yang mengembangkan solusi dalam hal mendeteksi penggunaan masker diantaranya adalah LeewayHertz dan SightCorp dengan solusi berupa aplikasi yang menggunakan *machine learning* (ML) untuk mendeteksi penggunaan masker secara langsung (*real-time*) dari kamera seperti CCTV [6] [7].

Namun berdasarkan solusi di atas, *machine learning* yang menerapkan *image processing* memiliki komputasi yang intensif dan performa yang tinggi [3]. Hal ini dapat menjadi masalah bila solusi membutuhkan biaya tinggi dan apabila ingin diterapkan pada *edge device* yang memiliki sumber daya dan spesifikasi yang terbatas. Istilah *edge device* adalah peralatan dengan *resource* terbatas yang berfungsi untuk mendapatkan dan mengirimkan data antara jaringan lokal dan cloud [8]. Bila solusi dapat dijalankan pada *edge device*, tentunya hal ini dapat mendukung efektivitas pengawasan penggunaan masker pada pintu masuk kawasan wajib masker. Selain itu, faktor biaya juga merupakan faktor, karena perangkat yang lebih murah akan menghasilkan aksesibilitas yang lebih tinggi [9].

TinyML adalah konsep dimana arsitektur dan pendekatan *machine learning* yang sama digunakan, tetapi pada perangkat yang lebih kecil yang mampu melakukan fungsi yang berbeda, dari menjawab perintah audio hingga menjalankan tindakan tertentu melalui interaksi [10]. Tentunya dengan perangkat yang kecil ini, TinyML memiliki fleksibilitas dan biaya perawatan yang rendah. Oleh karena itu, TinyML memungkinkan model *machine learning* untuk berjalan pada jaringan latensi rendah, konsumsi daya rendah, dan inferensi model *bandwidth* rendah di *edge device* [11].

Untuk mencapai hal di atas, dibutuhkan suatu alat (*tools*) untuk mengkonversi model *machine learning* yang semula berukuran besar menjadi kecil. Tensorflow Lite merupakan alat yang populer digunakan untuk menjalankan model *machine learning* di *dalam embedded system* [12]. Dengan Tensorflow Lite, model *machine learning* dapat dikelompokkan dan diubah sehingga model dapat dijalankan pada *embedded system* seperti Arduino [13].

Dalam penelitian ini, *edge device* yang akan dipakai untuk implementasi TinyML adalah Raspberry Pi 3 model B. Raspberry Pi merupakan salah satu perangkat yang populer digunakan dalam IoT. Hal ini dikarenakan Raspberry Pi memiliki CPU yang kuat yang digabungkan dengan LAN Nirkabel dan radio *Bluetooth* menjadikannya kandidat ideal untuk proyek IoT, karena beberapa sensor dapat dihubungkan secara bersamaan [14]. Selain itu, Raspberry Pi memiliki konektor GPIO (General Purpose I/O) 40-pin untuk berinteraksi dengan sensor eksternal [15].

Berdasarkan dari permasalahan di atas, dibutuhkan sebuah sistem yang mengaplikasikan TinyML untuk mendeteksi masker. TinyML dibutuhkan agar sistem dapat berjalan pada *edge device* yang memiliki sumber daya dan spesifikasi yang terbatas seperti Raspberry Pi. Hasil akhir penelitian berupa sebuah sistem yang mengaplikasikan TinyML untuk mendeteksi masker, dapat berjalan pada Raspberry Pi, dan dapat memberikan peringatan berupa lampu LED berwarna merah dan buzzer yang berbunyi sebanyak tiga kali bila ada pengunjung yang tidak menggunakan masker.

1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dapat ditetapkan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sebuah aplikasi yang mengimplementasikan TinyML dalam Raspberry Pi untuk aplikasi pendeteksi masker?
2. Bagaimana mengembangkan suatu sistem yang mendeteksi penggunaan masker pengunjung dan memberikan peringatan pada pengguna sistem ketika ada pengunjung yang tidak menggunakan masker?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka Tujuan penelitian dapat ditetapkan sebagai berikut:

1. Implementasi TinyML dalam aplikasi dilakukan dengan menggunakan model TensorFlow Lite sehingga aplikasi untuk mendeteksi masker yang dihasilkan memakai resource yang tidak besar dan dapat dijalankan di Raspberry Pi
2. Mengembangkan sistem yang membunyikan alarm dengan menyalakan LED berwarna merah dan membunyikan buzzer sebanyak tiga kali bila ada pengunjung yang tidak menggunakan masker

1.4 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi hanya dapat mendeteksi individu satu per satu.
2. Pencahayaan lingkungan yang dapat mempengaruhi aplikasi dalam mendeteksi masker.
3. Masker yang disebutkan dalam penelitian ini adalah masker yang menutupi mulut dan hidung
4. Masker yang tidak dapat dideteksi oleh sistem adalah masker yang bermotif hidung dan mulut

1.5 Hasil dan Manfaat

Adapun hasil dan manfaat dari penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Hasil
 - a. Sistem yang mengaplikasikan TinyML untuk mendeteksi masker wajah dan berjalan di Raspberry Pi dengan resource terbatas
 - b. Sistem yang dapat memberikan alarm berupa LED merah dan buzzer yang berbunyi sebanyak tiga kali bila ada seseorang yang tidak memakai masker terdeteksi oleh sistem
2. Manfaat
 - a. Aplikasi yang mendeteksi masker lebih cepat dengan menggunakan Tensorflow Lite dibandingkan dengan Tensorflow
 - b. Rendahnya konsumsi resource perangkat seperti memori dan CPU dengan Tensorflow Lite dibandingkan dengan Tensorflow

- c. Individu yang tidak memakai masker dapat diketahui dan dilarang memasuki kawasan wajib masker

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perumusan masalah

Merumuskan masalah yang dihadapi dan menimbangkan kelayakan masalah ini sebagai tugas akhir

2. Mengumpulkan dataset

Mengumpulkan seperti dataset untuk wajah, rekayasa produk yang sejenis, dan penelitian lain yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian.

3. Membuat dan melatih model

Membuat dan melatih model yang ada dalam mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak

4. Pengembangan aplikasi

Mengembangkan dan mengimplementasikan sistem untuk aplikasi sesuai revisi desain

5. Uji coba aplikasi

Melakukan uji coba terhadap aplikasi rekayasa yang telah dibuat dengan mencoba aplikasi ke daerah sekitar rumah atau kompleks

6. Revisi aplikasi kembali

Menilai hasil uji coba dan merevisi aplikasi sehingga hasil yang didapat sesuai dengan tujuan awal