

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu bidang dari kemajuan teknologi saat ini adalah biometrik pengenalan pola. Biometrik sendiri adalah ilmu yang mempelajari pola ciri-ciri untuk mengenali atau mengidentifikasi manusia berdasarkan satu atau lebih dari bagian tubuh manusia. Seperti yang ada pada tubuh manusia berupa sidik jari, retina, pola suara, pola wajah. *Face recognition* merupakan salah satu teknik pengenalan pola wajah yang sama seperti sidik jari dan retina mata, yang mana hasil tangkapan kamera akan dicocokkan dengan foto dan lekuk wajah yang sudah ada di dalam *database* [1].

Face recognition termasuk salah satu dari teknologi biometrik yang telah dipelajari dan dikembangkan oleh para ahli, karena menggunakan algoritma pengenalan wajah sebagai identitas data. Wajah manusia mempunyai banyak informasi dan mempunyai karakteristik paling khas serta banyak digunakan untuk identitas seseorang. Selain dapat memperlihatkan suasana hati dan perhatian, wajah juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi seseorang. Salah satu teknik identifikasi yang diterapkan pada teknologi biometrik yaitu menggunakan wajah sebagai parameter utama pada sistem pencatatan kehadiran dalam dunia pendidikan [1].

Pencatatan kehadiran dalam dunia Pendidikan sangat penting dilakukan untuk mengetahui dan mengontrol kehadiran para siswa dalam proses belajar mengajar. Sebelum menggunakan komputer, pencatatan kehadiran di kelas dilakukan secara manual seperti memanggil nama mahasiswa satu persatu atau menandatangani daftar hadir lembaran kertas yang diberikan. Hal tersebut cukup memakan waktu apalagi dengan banyaknya jumlah siswa pada setiap kelas menjadikan proses pencatatan kehadiran tersebut menjadi kurang efisien.

Oleh karena itu, dengan adanya pencatatan kehadiran siswa otomatis, dapat memudahkan proses pencatatan kehadiran. Kami memanfaatkan sistem biometrik *face recognition* dan suhu tubuh untuk presensi berbasis IoT. *Face detector* akan menguji tiap objek yang didapat lalu memverifikasi wajah siapa yang dibaca oleh *face detector*. Jika *face detector* berhasil membaca wajah siapa dari objek yang dibaca, maka presensi akan otomatis melakukan pencatatan absensi yang akan disimpan di *database* sehingga proses pencatatan kehadiran menjadi lebih efisien.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Thermal Camera merupakan sebuah kamera yang memanfaatkan *thermal imaging*, yaitu kamera termografi yang bisa mengubah radiasi inframerah menjadi cahaya tampak. Peningkatan penggunaan pencitraan termal telah dilakukan untuk menyaring penumpang yang bepergian pada saat pandemi. Covid-19 memiliki gejala umum yang sama seperti SARS, sehingga mungkin untuk menggunakan teknologi ini dalam mengidentifikasi orang yang mengalami demam atau suhu tubuh tinggi. Teknologi ini dapat membantu petugas dengan cepat dalam mendeteksi orang bergerak di kerumunan yang diduga terinfeksi Covid-19 [2].

Oleh karena itu, penelitian ini kami mengambil judul “Rancang Bangun Alat Sistem Deteksi Wajah dan Suhu Untuk Presensi dan Pengecekan Suhu Tubuh Berbasis IoT”, karena menurut Kementerian Kesehatan salah satu gejala terkena Covid-19 adalah demam yang mengakibatkan suhu tubuh mencapai 38°C. Untuk itu dibutuhkan alat pendeteksi wajah dan pendeteksi suhu tubuh otomatis tanpa kontak untuk menjamin keamanan bagi pihak sekolah dan muridnya [3].

Heri Pratikno membuat Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Secara *Realtime* menggunakan *webcam* dengan Metode PCA. Alat tersebut menggunakan algoritma *Haar-Cascade Classifier* dengan pencahayaan normal dan setiap orang memiliki 25 *image* yang disimpan. Tingkat akurasi pengenalan rata-rata dari alat ini mencapai 88% [4].

Penelitian ini akan menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai mikrokontroler. Perangkat input akan menggunakan kamera *webcam* untuk mendeteksi wajah dan mengidentifikasi wajah. Untuk deteksi suhu tubuh, kami menggunakan sensor suhu AMG8833. Alat yang dibuat juga akan dilengkapi dengan *speaker* untuk memberi peringatan apabila ada suhu tubuh yang terdeteksi lebih dari 38°C.

Sistem ini juga dilengkapi dengan notifikasi Telegram Bot sehingga siswa yang berhasil presensi, sistem akan mengirimkan notifikasi di Telegram Bot bahwa proses presensi tersebut berhasil dilakukan secara *real time* dan data hasil presensi akan tersimpan secara otomatis ke dalam *website*. Hasil dari rancang bangun alat ini diharapkan dapat membantu dalam perekapan presensi dan *monitoring* suhu tubuh pengunjung sekolah agar lebih efektif dan efisien.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi (*economy*)

Dari segi biaya, pembuatan alat ini membutuhkan beberapa komponen, sebagai contoh seperti Raspberry Pi 4 sebagai mikrokontroler, *webcam*, *thermal camera*, monitor, *keyboard*, *mouse* dan hal lainnya seperti pembelian *domain* dan *hosting website* yang membutuhkan biaya tidak sedikit sehingga dari segi biaya dalam pembuatan alat ini terbilang tidak efisien.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Dari sisi *manufacturability*, pembuatan alat ini tergolong tidak terlalu mudah. Sebab pada dasarnya proses pembuatan sistem alat ini membutuhkan beberapa komponen atau alat baik komponen utama maupun pendukung seperti *webcam*, sensor suhu AMG8833 untuk kebutuhan *face recognition* dan juga deteksi suhu. *Website* berbasis PHP untuk kebutuhan *database* dan akses pengguna, serta *speaker* sebagai *output* peringatan.

Metode yang digunakan pada sistem alat ini adalah metode *Haar Cascade*. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengenali wajah secara cepat dalam mendeteksi atau menunjukkan bagian citra yang terdapat atau mengandung wajah di dalamnya dengan memanfaatkan sebuah *image processing library*.

Metode lainnya adalah metode LBPH (*Local Binary Patter Histogram*) yang merupakan sebuah kombinasi antara algoritma *Local binary pattern* (LBP) dan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG). LBP adalah salah satu dari metode yang terkenal dalam mengenali sebuah objek.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Dari sisi *sustainability*, alat ini sangat dibutuhkan di masa mendatang mengingat tradisional menjadi sistem yang jauh lebih modern dan efektif. Hanya saja dalam jangka panjang perlu mempersiapkan biaya dalam *maintenance* atau perbaikan ketika terjadi kerusakan pada alat.

1.3.4 Aspek Penggunaan (*usability*)

Dalam penggunaan dan pengoperasian alat ini tergolong tidak terlalu mudah. Dalam penggunaan alat ini membutuhkan peran pencahayaan yang baik, latar belakang (*background*) yang minim objek seperti dinding atau *green screen* dan membutuhkan jarak yang dekat antara objek wajah dan kamera agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Pada saat pengambilan gambar objek (wajah) ketika jarak wajah dengan kamera semakin dekat maka struktur dari bentuk wajah akan semakin jelas dan memberikan ciri karakteristik dari wajah orang tertentu sehingga hasil menjadi lebih akurat.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang masalah dan analisis yang dipaparkan sebelumnya, maka kebutuhan dari sistem deteksi wajah dan suhu untuk presensi dan pengecekan suhu tubuh berbasis IoT yang harus dipenuhi dari solusi yang akan diajukan diantaranya:

- a) Pelaksanaan pembuatan *database*
- b) Pelaksanaan pembuatan GUI untuk sistem presensi
- c) Sistem bisa mendeteksi dan mengidentifikasi wajah
- d) Sistem bisa mendeteksi suhu dengan sampel wajah
- e) Sistem dapat melakukan presensi secara otomatis
- f) Pelaksanaan pembuatan *website online* berbasis PHP dengan menggunakan layanan *hosting*
- g) Pelaksanaan pembuatan *output* suara peringatan dengan kata “Suhu Tubuh Anda Tidak Normal”
- h) Data *record scan* wajah maksimal 25 gambar per orang.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

- a) Fitur Utama:
 1. Rekapitulasi data presensi secara otomatis
 2. Mengukur suhu tubuh secara otomatis menggunakan *thermal camera*
 3. Mengenali identifikasi wajah untuk presensi secara otomatis menggunakan *webcam*
- b) Fitur Dasar:
 1. Presensi menggunakan suhu dan biometrik wajah
 2. Hasil presensi disimpan di *database* dengan waktu tertentu
 3. Mengirimkan notifikasi telegram bot secara otomatis dan *real time*
- c) Fitur Tambahan:
 1. Presensi yang sudah disimpan di *database* dapat diunduh menjadi file Excel.
 2. Tampilan *interface* presensi yang menarik
 3. Hasil rekap data presensi dapat dilihat dan diunduh melalui *website* kapan saja dan dimana saja.

d) Sifat solusi yang diharapkan:

1. Memudahkan guru saat rekapitulasi presensi tanpa menyebutkan nama siswa satu persatu, maupun siswa menandatangani selebar kertas
2. Presensi lebih efektif dan efisien

1.5.2 Usulan Solusi

1.5.2.1 Solusi 1

Sistem diimplementasikan menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai mikrokontroler, webcam sebagai deteksi dan identifikasi wajah, MLX90640 sebagai sensor suhu. Untuk skenario penggunaan produk antara lain:

- 1) Seluruh siswa wajib mendaftarkan pola wajahnya, agar pada saat presensi sistem dapat mengenali pola wajahnya
- 2) Siswa melakukan presensi pada saat kedatangan dan kepulangan
- 3) Pada saat kedatangan, siswa akan mengikuti instruksi yang ditampilkan oleh sistem.
- 4) Sistem akan mendeteksi wajah
- 5) Jika wajah sudah terdeteksi, sistem langsung mengidentifikasi wajah
- 6) Jika wajah berhasil teridentifikasi, otomatis sensor suhu akan mendeteksi suhu dengan sampel bagian wajah
- 7) Sistem menampilkan label wajah dan suhu
- 8) Siswa berhasil melakukan presensi
- 9) Data presensi tersimpan otomatis kedalam *database*

1.5.2.2 Solusi 2

Sistem diimplementasikan menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai mikrokontroler, webcam sebagai deteksi dan identifikasi wajah, sedangkan AMG8833 sebagai *thermal camera*. Untuk skenario penggunaan produk antara lain:

- 1) Seluruh siswa wajib mendaftarkan pola wajahnya, agar pada saat presensi sistem dapat mengenali pola wajahnya
- 2) Sampel wajah untuk *dataset* akan diambil sebanyak 25 gambar, lalu dataset di-*training* dengan sampel wajah id lain
- 3) Siswa melakukan presensi deteksi wajah pada saat kedatangan dan kepulangan
- 4) Pada saat kedatangan, siswa melakukan proses presensi dengan wajah menghadap ke *webcam* dengan jarak yang sudah ditentukan
- 5) *Webcam* akan mendeteksi wajah, jika wajah terdeteksi maka sistem akan memberikan *frame* berbentuk persegi panjang di bagian wajah

- 6) Lalu sistem akan mengidentifikasi wajah tersebut
- 7) Jika sistem berhasil mengidentifikasi wajah tersebut, sensor suhu otomatis mengukur suhu tubuh dengan sampel bagian wajah
- 8) Wajah terdeteksi dan sistem sudah mengukur suhu, hasil wajah dan suhu akan tersimpan secara otomatis ke dalam *database*
- 9) Siswa berhasil melakukan presensi, sistem akan mengirimkan notifikasi secara langsung dan *real time* ke Telegram Bot
- 10) Hasil Rekap presensi dapat diunduh menjadi file excel di halaman *website*

1.5.2.3 Solusi 3

Sistem diimplementasikan menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai mikrokontroler, webcam sebagai deteksi dan identifikasi wajah, MLX90614 sebagai sensor suhu hanya saja sampel suhu tubuh yang diambil bagian punggung tangan. Untuk skenario penggunaan produk antara lain:

- 1) Seluruh siswa wajib mendaftarkan pola wajahnya, agar pada saat presensi sistem dapat mengenali pola wajahnya
- 2) Siswa melakukan presensi pada saat kedatangan dan kepulangan
- 3) Pada saat kedatangan, siswa akan mengikuti instruksi yang ditampilkan oleh sistem.
- 4) Sistem akan mendeteksi wajah
- 5) Jika wajah sudah terdeteksi, sistem langsung mengidentifikasi wajah
- 6) Jika wajah berhasil teridentifikasi, dekatkan punggung tangan ke sensor MLX90614 agar sensor mendeteksi suhu
- 7) Sistem menampilkan label wajah dan suhu
- 8) Siswa berhasil melakukan presensi
- 9) Data presensi tersimpan otomatis ke dalam *database*

1.6 Solusi Yang Dipilih

Berdasarkan latar belakang dan *constraint* terhadap karakteristik produk, maka kami memilih solusi nomor 2. Adapun alasan kami memilih solusi nomor 2 adalah karena dari yaitu lebih detail skenarionya, dari segi biaya AMG8833 memang harganya lebih murah dibandingkan MLX90640. Tetapi akurasi yang dimiliki AMG8833 lebih tinggi dibandingkan MLX90614.

1.7 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Kesimpulan yang didapat produk ini dapat direalisasikan, berharap sistem ini mampu meminimalisir tingkat kecurangan dalam pengambilan data presensi, karena pola wajah yang akan menjadi identitas pada saat proses presensi. Kelebihan yang didapat yaitu mempermudah perekapan data baik untuk guru piket ataupun wali kelas, data rekapitulasi suhu dan kehadiran siswa dapat tersimpan rapi sehingga tidak tercecer ataupun hilang. Karena sistem ini juga memiliki kelebihan dimana hasil rekap presensi dapat diunduh menjadi file excel.