

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era digitalisasi memberikan dampak pada perkembangan dan inovasi teknologi. Seiring berjalannya waktu, teknologi berkembang dengan pesat di berbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah di bidang pendidikan tinggi. Inovasi teknologi terus dilakukan dalam menunjang kegiatan perkuliahan, salah satunya adalah pada sistem presensi. Beberapa inovasi teknologi pada sistem presensi mahasiswa adalah penggunaan RFID (*Radio Frequency Identity*) pada kartu KTM dan *scan* kode QR. Namun keduanya masih memiliki kelemahan. Pada penggunaan RFID data yang masuk belum tentu benar karena ada kemungkinan terjadi penitipan presensi dan juga berisiko kehilangan kartu KTM [1]. Kemudian pada penggunaan kode QR berisiko terjadi kecurangan dengan menyebarkan kode QR kepada mahasiswa yang tidak hadir. Sehingga diperlukan inovasi teknologi menggunakan sistem biometrik sebagai solusi alternatif untuk mencegah kecurangan dan menjaga keabsahan presensi mahasiswa.

Teknologi biometrik merupakan metode identifikasi yang menggunakan karakteristik fisik unik, seperti sidik jari, DNA, bentuk bagian tubuh, iris mata, retina mata dan wajah [2]. Salah satu implementasi sistem presensi dengan teknologi biometrik adalah pengenalan wajah atau *face recognition*. *Face recognition* menggunakan pendekatan *computer vision*, dimana prosesnya melibatkan perbandingan antara hasil tangkapan kamera dengan citra wajah yang telah disimpan di dalam *database* [3]. Sistem presensi menggunakan *face recognition* menjadikan wajah sebagai parameter utama dalam memverifikasi kehadiran mahasiswa.

Beberapa metode atau algoritma yang dapat digunakan pada *face recognition* diantaranya adalah *Convolution Neural Network* (CNN), *Eigenface*, *Fisherface* dan *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH). Metode-

metode tersebut dapat digunakan untuk melakukan pengenalan wajah [4][5][6]. Untuk proses deteksi wajah dapat menggunakan metode Viola-Jones (*Haar Cascade Classifier*), Dlib dan *Single Shot Multibox Detector* (SSD) [4][5][7][8].

Sudah banyak penelitian sebelumnya mengenai *face recognition*, misalnya yang dilakukan oleh Satwikayana, dkk. menggunakan metode CNN. Dalam serangkaian pengujian menggunakan model CNN yang dilatih dengan data, 10 orang telah diuji sebanyak 150 kali. Hasilnya menunjukkan model tersebut memiliki tingkat akurasi rata-rata sebesar 92% untuk pengenalan yang tepat, dan 8% untuk pengenalan yang salah [9]. Kemudian Kurniawan dan Zulus melakukan penelitian menggunakan metode *Eigenface*. Dari percobaan dan pengujian yang dilakukan pada jarak 25 cm diperoleh akurasi mencapai 90% mampu mengenali wajah dengan rata-rata akurasi sebesar 72,5% [10]. Penelitian lainnya mengenai *face recognition* menggunakan metode *Fisherface* seperti yang dilakukan oleh Alwendi dan Masriadi yang mengklasifikasikan wajah dalam empat bentuk wajah yaitu panjang, persegi, oval dan bulat. Hasil pengujian menunjukkan akurasi rata-rata ketepatan pengenalan bentuk wajah berkisar dari 65% dan akurasi rata-rata kesalahan sebesar 38% [11]. Sugeng dan Mulyana melakukan penelitian menggunakan pustaka Dlib dan K-NN dengan menguji 15 wajah dan memperoleh hasil akurasi pengenalan wajah sebesar 98,3% [12]. Penelitian berikutnya oleh Taib, dkk. menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* dan LBPH. Dilakukan pengujian jarak 20-30 cm dapat dikenali dengan akurasi mencapai 70% dan jarak 31-60 cm masih dapat dikenali dengan akurasi mencapai 73% [13].

Beberapa penelitian dilakukan untuk membandingkan tingkat akurasi antar metode pengenalan wajah, seperti yang dilakukan oleh Detila, dkk. yang membandingkan metode *Eigenface*, *Fisherface* dan LBPH. Hasilnya menunjukkan bahwa metode LBPH lebih akurat dan efisien dibandingkan dengan metode *Eigenface* dan *Fisherface*. Metode LBPH memperoleh akurasi rata-rata sebesar 83%, metode *Eigenface* sebesar 46% dan metode *Fisherface* sebesar 54% [14]. Penelitian lainnya dilakukan oleh Farokhah dengan

melakukan perbandingan kinerja antar metode deteksi wajah yaitu *Haar Cascade*, Dlib dan SSD. Dari hasil pengujian diperoleh metode SSD dan Dlib memiliki persentase kinerja paling tinggi, keduanya memperoleh persentase kinerja sebesar 80%, sedangkan *Haar Cascade* memiliki persentase kinerja sebesar 20% [15].

Metode SSD memiliki akurasi yang cukup tinggi dalam mendeteksi wajah. Belum banyak penelitian mengenai *face recognition* yang menggunakan metode SSD. Ada sebuah penelitian oleh Sukusvieri yang menggunakan metode SSD untuk melakukan deteksi wajah sekaligus pengenalan wajah secara *real-time*. Hasilnya diperoleh metode ini memiliki akurasi yang sangat baik dalam melakukan deteksi wajah, namun kurang baik dalam melakukan pengenalan wajah yang bervariasi dan banyak. Sehingga diperlukan kombinasi metode yang lebih akurat untuk mendampingi metode SSD dalam melakukan pengenalan wajah [8].

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, penelitian ini mengimplementasikan *face recognition* pada sistem presensi mahasiswa secara *real-time* dengan mengombinasikan metode SSD dan LBPH. Metode SSD dipilih karena memiliki akurasi yang tinggi dalam mendeteksi wajah (*face detection*) dan metode LBPH memiliki akurasi yang baik dan efisien dalam mengenali wajah (*face recognition*). Sistem presensi akan menggunakan antarmuka berupa *website*. Penggunaan antarmuka *website* sudah banyak dilakukan pada beberapa penelitian terkait sistem presensi menggunakan *face recognition* dan dapat digunakan untuk melakukan presensi kehadiran mahasiswa [1][3][9][12][16]. Dengan menggabungkan keunggulan metode SSD dalam deteksi wajah dan efisiensi metode LBPH dalam pengenalan wajah, diharapkan sistem presensi mahasiswa berbasis web ini dapat memberikan tingkat akurasi yang tinggi serta keandalan dalam memverifikasi kehadiran mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan inovasi teknologi pada sistem presensi untuk mencegah kecurangan mahasiswa menggunakan sistem biometrik pengenalan wajah dan untuk meningkatkan akurasi pengenalan wajah dengan mengombinasikan metode SSD (*Single Shot Multibox Detector*) dan LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) secara *real-time* berbasis web.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Bagaimana implementasi SSD dan LBPH untuk menghasilkan akurasi yang baik dalam mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa secara *real-time* berbasis *website*?

1.4 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Berfokus pada wajah dimana tidak ada benda yang menghalangi sebagian hingga seluruh wajah.
2. Jarak antara wajah dan kamera minimal 30 cm dan maksimal 100 cm.
3. Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap proses pengenalan wajah.
4. Menggunakan 20 sampel wajah mahasiswa dengan masing-masing diambil gambar murni sebanyak 20 gambar dengan posisi wajah dan jarak yang berbeda-beda.
5. Proses *scanning* wajah hanya berlaku untuk wajah asli/realistis, bukan berupa foto/gambar statis.
6. Metode SSD digunakan sebagai metode deteksi dan LBPH sebagai metode pengenalan wajah.
7. Menggunakan pustaka OpenCV untuk algoritma SSD dan LBPH.
8. Antarmuka sistem presensi dalam bentuk *website*.

1.5 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan *face recognition* menggunakan metode *Single Shot Multibox Detector (SSD)* dan *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)* untuk memverifikasi presensi mahasiswa.
2. Meningkatkan akurasi yang dihasilkan dalam mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa.
3. Mengintegrasikan model pada sistem presensi berbasis *website*.

1.6 Manfaat

Penelitian mengenai implementasi *face recognition* pada sistem presensi mahasiswa ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis:

- a. Bagi peneliti

Penelitian ini memperluas pengetahuan dan pemahaman peneliti dalam membuat sistem presensi mahasiswa berbasis *face recognition* menggunakan metode SSD dan LBPH.

- b. Bagi lingkup akademik

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi pengetahuan bagi peneliti lain dalam mengimplementasikan teknologi *face recognition* menggunakan metode SSD dan LBPH secara *real-time*.

2. Manfaat praktis:

- a. Bagi peneliti

Penelitian ini menjadi sarana bagi penulis dalam mengimplementasikan metode SSD dan LBPH pada sistem presensi mahasiswa.

b. Bagi lingkup akademik

Penelitian ini menjadi inovasi teknologi sistem presensi menggunakan sistem biometrik pengenalan wajah dalam menunjang kegiatan perkuliahan mahasiswa.