

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, permasalahan, tujuan, dan ruang lingkup dari tugas akhir. Setelah itu dilanjutkan dengan sistematika penulisan laporan.

1.1. Latar Belakang

Saat ini sistem pengenalan wajah telah banyak dikembangkan. Para peneliti termotivasi untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah karena peluang aplikasinya yang luas dalam bidang komersil maupun pemerintahan. Teknologi pengenalan wajah dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, diantaranya adalah:

1. Sistem pengawasan atau *surveillance system*

Surveillance system adalah sistem yang digunakan untuk mengawasi tempat-tempat tertentu, dan biasanya mengambil input menggunakan kamera CCTV. *Surveillance system* pada umumnya dipasang di tempat-tempat keramaian seperti bandara, stasiun kereta, dan lain-lain. Tujuan aplikasi teknologi pengenalan wajah dalam *surveillance system* adalah agar sistem tersebut dapat digunakan untuk mengenali wajah orang-orang tertentu seperti tersangka teroris atau buronan jika mereka berada di tempat-tempat tersebut, dan memberi peringatan kepada pihak keamanan sehingga mereka dapat mengambil tindakan lebih lanjut [1].

2. Sistem pengenalan wajah pelaku kejahatan

Dengan meningkatnya jumlah kriminalitas seperti pencurian, pembunuhan, dan terorisme, tanggung jawab pihak kepolisian untuk menangkap pelaku kejahatan juga semakin berat. Dalam menjalankan tugasnya, pihak kepolisian dituntut untuk memperoleh bukti-bukti dan data-data tentang pelaku kejahatan. Salah satu data yang dimiliki oleh pihak kepolisian adalah data citra wajah para pelaku kejahatan. Semakin banyak jumlah kejahatan yang

terjadi, semakin meningkat pula jumlah arsip citra wajah yang dimiliki pihak kepolisian.

Untuk dapat mengidentifikasi pelaku kejahatan, pihak kepolisian perlu mencocokkan citra wajah tersangka dengan arsip citra pelaku kejahatan yang dimiliki. Bila jumlah arsip citra wajah sangat besar dan pencarian citra wajah pelaku dilakukan secara manual, maka akan dibutuhkan waktu yang lama dan dapat memperlambat proses penangkapan pelaku. Untuk menangani kebutuhan ini dibutuhkan sistem pengenalan wajah yang dapat melakukan proses pencarian citra wajah pelaku kejahatan dengan cepat [2].

3. Sistem autentikasi

Pada sistem autentikasi yang menerapkan metode pengenalan wajah, wajah manusia digunakan sebagai identitas untuk melakukan autentikasi seperti halnya penggunaan sidik jari dan retina manusia.

Untuk mengimplementasikan berbagai aplikasi teknologi pengenalan wajah tersebut, diperlukan suatu metode pengenalan wajah yang memiliki akurasi tinggi dan efisien.

Beberapa penelitian dalam bidang pengenalan wajah telah banyak dilakukan. Sebagian besar penelitian berfokus pada deteksi ciri wajah seperti mata, hidung, dan mulut. Selain itu, sebagian besar juga mendefinisikan citra wajah berdasarkan ukuran, posisi, dan hubungan antara ciri-ciri wajah tersebut. Akan tetapi, sebagian besar penelitian tersebut mengalami kesulitan dalam mengenali wajah dengan berbagai pose, meskipun dalam pose yang cukup mudah untuk diidentifikasi [3].

Metode yang sampai saat ini berhasil memberikan akurasi tinggi dan efisien untuk pengenalan wajah adalah dengan menggunakan Eigenface [4]. Eigenface adalah sekumpulan vektor eigen yang merepresentasikan ruang ciri citra wajah dalam basis data. Eigenface akan memproyeksikan vektor citra wajah dari ruang dimensi yang lebih tinggi ke ruang dimensi yang lebih rendah. Teknik ini pertama kali dikembangkan oleh Matthew Turk dan Alex Pentland dari *Vision and Modeling*

Group, The Media Laboratory, Massachusetts Institute of Technology pada tahun 1987 [3].

Setelah citra wajah diproyeksikan menggunakan Eigenface, langkah selanjutnya adalah menghitung tingkat kemiripan antara citra wajah input dengan citra wajah di basis data dengan menggunakan suatu fungsi kemiripan. Salah satu fungsi kemiripan yang dapat digunakan adalah Jarak Euclidean. Semakin kecil Jarak Euclidean antara dua vektor citra wajah, maka semakin besar tingkat kemiripannya. Vektor citra wajah yang memiliki Jarak Euclidean terkecil dengan vektor citra wajah input, akan keluar sebagai hasil dari proses pengenalan wajah.

Berdasarkan hasil pengamatan dari penggunaan metode Eigenface dan Jarak Euclidean seperti yang dijelaskan sebelumnya, belum tentu citra wajah yang memiliki Jarak Euclidean terkecil adalah milik subyek yang sama dengan citra wajah input. Meskipun demikian biasanya subyek yang benar akan muncul pada urutan tertentu pada *n-top* citra wajah hasil. Dari keadaan tersebut, pada tugas akhir ini akan dilakukan pengembangan penggunaan metode Eigenface dan Jarak Euclidean, yaitu dengan mengolah *n-top* citra wajah menggunakan metode Voting. Melalui metode Voting, setiap citra wajah pada *n-top* citra wajah hasil akan memberikan kontribusi nilai pada subyek tertentu, dan subyek yang memiliki nilai terbesar akan keluar sebagai hasil dari proses pengenalan wajah. Penggunaan metode Voting ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi sistem pengenalan wajah, dengan mengurangi tingkat kesalahan pengenalan wajah yang menggunakan metode Jarak Euclidean.

1.2. Perumusan Masalah

Sistem pengenalan wajah yang menggunakan Jarak Euclidean sebagai fungsi kemiripan, mengalami penurunan akurasi ketika basis data citra wajah tidak tersedia secara lengkap. Penggunaan metode Voting ini diharapkan dapat mengurangi kesalahan dalam pengenalan wajah menggunakan metode Jarak Euclidean.

Dalam penentuan metode Voting terdapat beberapa variabel yang akan diperhitungkan, diantaranya adalah pembobotan index dalam n -top citra wajah, ukuran n -top citra wajah atau besar n , dan ukuran basis data.

1.3. Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang mampu mengidentifikasi suatu subyek sesuai dengan citra wajah yang diberikan. Pengembangan sistem ini bertujuan untuk mengembangkan suatu metode pengenalan wajah berdasarkan metode Eigenface, Jarak Euclidean, dan metode Voting, yang memiliki akurasi tinggi dan efisien. Untuk mengukur akurasi dan efisiensi sistem digunakan 2 basis data citra wajah yaitu UMIST dan AT&T. Metode pengenalan wajah yang dikembangkan dalam tugas akhir ini dapat menjadi dasar dari berbagai aplikasi sistem pengenalan wajah seperti yang disebutkan sebelumnya.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan metode Voting.

Pengembangan metode Voting dilakukan dengan membuat beberapa skenario Voting yang dapat diuji pada basis data citra wajah. Skenario Voting tersebut terdiri dari kombinasi penggunaan pembobotan index dalam n -top citra wajah, ataupun ukuran n -top citra wajah.

2. Uji coba terhadap citra wajah di basis data menggunakan metode Voting.

Metode Voting yang telah dikembangkan sebelumnya, diuji pada basis data menggunakan beberapa skenario pengujian. Skenario pengujian tersebut menggunakan ukuran data pelatihan dan data pengujian yang berbeda-beda.

3. Melakukan analisa terhadap hasil uji coba penggunaan metode Voting, dan mengolah hasil analisa tersebut untuk menghasilkan metode Voting yang memiliki akurasi tinggi dan efisien.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini terdiri atas beberapa tahap diawali dengan melakukan studi literatur, kemudian dilakukan implementasi sistem, setelah itu dilakukan uji coba pada sistem yang sudah diimplementasikan.

1.5.1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur mengenai metode-metode yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem. Penelitian diawali dengan studi literatur mengenai metode yang digunakan untuk melakukan ekstraksi ciri wajah yaitu Eigenface, dan metode untuk mengukur tingkat kemiripan antara dua citra wajah yaitu Jarak Euclidean. Setelah itu studi literatur dilanjutkan dengan mempelajari metode untuk meningkatkan akurasi sistem pengenalan wajah, dalam hal ini adalah metode Voting.

1.5.2. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi metode Voting, dimana terdapat beberapa skenario metode Voting yang akan diimplementasikan. Masing-masing skenario metode Voting tersebut akan dibandingkan pada tahap uji coba.

1.5.3. Uji Coba

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap berbagai skenario metode Voting, dan skenario metode Voting yang memberikan hasil terbaik akan digunakan dalam implementasi sistem yang merupakan hasil dari tugas akhir ini. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan analisa hasil uji coba yang akan menentukan kesimpulan akhir dari hasil pengerjaan tugas akhir ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri atas tujuh bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- Bab I menjelaskan latar belakang, permasalahan, tujuan, dan ruang lingkup dari tugas akhir. Setelah itu dilanjutkan dengan sistematika penulisan laporan.
- Bab II menjelaskan mengenai landasan teori dari metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pengenalan wajah, yang terdiri atas: metode Eigenface, metode Jarak Euclidean.
- Bab III menjelaskan mengenai metode Voting yang dikembangkan.
- Bab IV menjelaskan mengenai arsitektur dan rancangan sistem pengenalan wajah.
- Bab V menjelaskan implementasi metode yang digunakan untuk proses pengenalan wajah.
- Bab VI menjelaskan mengenai data uji coba yang digunakan, proses pengujian sistem, hasil pengujian sistem, dan analisa hasil pengujian sistem.
- Bab VII menjelaskan kesimpulan mengenai hasil implementasi dan hasil pengujian terhadap sistem yang sudah dikembangkan. Selain itu, juga diberikan saran untuk mendukung pengembangan sistem selanjutnya.