

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Biometrik merupakan teknik pengenalan identitas seseorang berdasarkan atribut fisik maupun tingkah laku, seperti wajah, sidik jari, suara, atau gerakan tubuh [9]. Contoh beberapa aplikasi biometrik yang telah diterapkan meliputi sistem absensi menggunakan sidik jari, autentifikasi suara pada telepon genggam, penggunaan tiket masuk di taman bermain Disney World, dan sistem aplikasi pada beberapa lapangan terbang [8]. Pada bidang *Computer Science*, biometrik digunakan untuk identifikasi individu dan kontrol akses. Dibandingkan dengan sistem autentifikasi menggunakan PIN atau password, biometrik memiliki kelebihan yaitu bersifat tetap, unik untuk setiap individu, tidak mudah hilang dan tidak mudah ditiru [8].

Pola garis telapak tangan atau *palmprint* bersifat unik bagi tiap individu. Di dunia ini tidak ada dua orang dengan telapak tangan yang sama bahkan saudara kembar sekalipun [6]. Identifikasi telapak tangan sebagai salah satu teknik biometrik memiliki kelebihan yaitu membutuhkan resolusi citra yang kecil serta peralatan yang murah [32]. Dibandingkan dengan pengenalan iris atau telinga, pengenalan telapak tangan tidak bersifat intrusif dan lebih mudah diterima oleh publik [32]. Pengenalan telapak tangan memiliki tingkat akurasi yang tinggi sama seperti pengenalan sidik jari.

Riset tugas akhir sebelumnya terkait pengenalan telapak tangan telah dilakukan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) [13][22]. PCA dikenal sebagai metode ekstraksi fitur yang memiliki kelebihan dari segi kompresi data.

Selain PCA, terdapat metode ekstraksi fitur lainnya yaitu *2 Dimensional Principal Component Analysis* (2DPCA). Selama ini metode 2DPCA umumnya digunakan pada pengenalan wajah [21][33]. Metode ini memiliki kelebihan dari segi akurasi dan kecepatan *running time*, serta membutuhkan data latih yang lebih sedikit dibandingkan dengan PCA [25][33]. Kekurangannya, metode ini membutuhkan lebih banyak koefisien untuk merepresentasikan data sehingga ukuran dimensi data yang lebih besar [21]. Kelemahan ini dapat diatasi dengan menggunakan gabungan metode lain seperti *Kernel-based 2DPCA*, *Bilateral 2DPCA* atau mengaplikasikan PCA setelah 2DPCA [10][21][33]. Metode yang terakhir disebut juga sebagai 2DPCA plus PCA [29][32][33].

Hasil penelitian pada pengenalan wajah menunjukkan metode 2DPCA plus PCA memberikan hasil performansi yang lebih baik dibandingkan PCA dengan ukuran dimensi yang sama [32][33]. Riset lainnya menunjukkan bahwa metode 2DPCA dapat digunakan pada identifikasi telapak tangan untuk menangani masalah citra telapak tangan yang tidak terfokus [32].

Penggunaan metode 2DPCA plus PCA pada identifikasi telapak tangan diharapkan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode PCA dan dengan ukuran dimensi yang lebih kecil dibandingkan menggunakan 2DPCA murni. *K-Nearest Neighbour* (KNN) dipilih sebagai metode klasifikasi karena sifatnya yang sederhana dan fleksibel terhadap perubahan data [5].

1.2 Perumusan masalah

1. Apakah penerapan metode 2DPCA plus PCA untuk identifikasi telapak tangan memberikan performansi yang lebih baik dibandingkan metode 2DPCA atau PCA murni?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari riset tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan variasi metode 2DPCA, yaitu 2DPCA plus PCA untuk identifikasi telapak tangan.
2. Mengimplementasikan metode *K-Nearest Neighbour* pada proses klasifikasi data uji dari data latih yang sudah ada.
3. Menguji performansi aplikasi yang dibangun dari segi akurasi, ukuran dimensi data dan *running time*.
4. Membandingkan performansi aplikasi menggunakan metode 2DPCA plus PCA dengan metode lainnya yaitu 2DPCA dan PCA.
5. Melakukan pengujian terhadap metode *K-Nearest Neighbour* dengan nilai *K* yang bervariasi.
6. Mengukur nilai *False Acceptance Rate* dan *False Reject Rate* dari aplikasi.

1.4 Batasan masalah

Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan :

1. Data citra yang digunakan baik data latih maupun data uji berasal dari hasil riset laboratorium *Artificial Intelligence* (AI) IT Telkom. Data tersebut telah digunakan pada riset tugas akhir sebelumnya [13][20][22].
2. Citra yang digunakan yaitu telapak tangan kanan dalam kondisi kering.
3. Citra telapak tangan berasal dari 60 individu dengan masing-masing individu memiliki total 8 sampel. Data kemudian akan dibagi ke dalam data uji dan data latih, yaitu 3 sampel latih dan 5 sampel uji untuk masing-masing individu. Semua sampel telah diolah terlebih dahulu sehingga terbebas dari *noise*. Dari citra telapak tangan tersebut kemudian diambil bagian *Region of Interest* (ROI) yang digunakan untuk proses identifikasi.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah MatlabR2008.
5. Performansi sistem dari segi *running time* berdasarkan waktu nyata dan bergantung pada spesifikasi tempat sistem dibangun.

1.5 Hipotesis

Riset menunjukkan penggunaan 2DPCA memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan PCA dari segi akurasi dan lama *running time*, serta membutuhkan data latih yang lebih sedikit [21]. Dari hasil riset sebelumnya, diketahui penggunaan metode 2DPCA telah dapat dilakukan pada identifikasi telapak tangan [24][32]. Riset lain menunjukkan bahwa penggunaan PCA terhadap hasil 2DPCA berguna untuk kompresi ukuran data [29][33].

Salah satu riset membandingkan penggunaan metode PCA, 2DPCA serta 2DPCA plus PCA berdasarkan jumlah data latih [29]. Dengan jumlah data latih yang sama, metode 2DPCA plus PCA hampir selalu memberikan hasil yang lebih

baik dibandingkan kedua metode lainnya. Untuk empat data latih, akurasi 2DPCA plus PCA mencapai 98,4% sedangkan PCA hanya mencapai 94,3% dan 2DPCA mencapai 97,5%.

Dengan demikian, hipotesis pada tugas akhir ini yaitu :

1. Dibandingkan dengan PCA, penggunaan metode 2DPCA plus PCA untuk identifikasi telapak tangan memberi hasil lebih baik dari segi akurasi dan kompleksitas waktu, serta membutuhkan data latih yang lebih sedikit.
2. Akurasi metode 2DPCA plus PCA mendekati akurasi metode 2DPCA, namun memiliki kelebihan yaitu ukuran dimensi fitur lebih kecil.

1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan melalui tinjauan pustaka terhadap riset terkait serta mempelajari teori dasar untuk metode yang digunakan. Tinjauan pustaka dilakukan dengan membaca jurnal, paper buku, serta tugas akhir.
2. Pengumpulan data
Data yang digunakan bersumber dari riset mengenai pengenalan telapak tangan oleh lab AI ITTelkom. Data yang sama telah digunakan pada tugas akhir sebelumnya.
3. Analisis Perancangan Sistem
Analisis dan perancangan sistem yang dilakukan meliputi garis besar deskripsi dan arsitektur sistem, penggunaan metode 2DPCA, PCA dan KNN, serta skema pengujian sistem yang akan dibangun.
4. Implementasi dan pembangunan sistem
Sistem yang sudah dirancang kemudian dibangun pada lingkungan pengembangan dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Adapun spesifikasi tersebut meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, bahasa pemrograman, serta batasan-batasan yang telah ditentukan sebelumnya dalam batasan masalah tugas akhir ini.
5. Pengujian dan analisis
Pengujian dan analisis dilakukan terhadap hasil implementasi sistem yang sudah dilakukan untuk mengukur apakah sistem yang dibuat telah memenuhi tujuan awal dalam tugas akhir ini.
6. Penyusunan laporan tugas akhir. Hasil penelitian tugas akhir didokumentasikan dalam bentuk buku laporan tugas akhir.