

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Identifikasi atau pengenalan seseorang saat ini identik dengan menggunakan *password* atau PIN (*Personal Identification Number*) yang hanya diketahui oleh orang yang bersangkutan. Selain itu ada pula pengenalan menggunakan *smart card*. Namun, jenis pengenalan atau identifikasi tersebut kurang bisa diandalkan karena *password* atau PIN dapat dilupakan atau dibobol oleh oknum lain, sedangkan *smart card* bisa saja hilang atau dicuri [1]. Oleh karena itu, biometrika sebagai metode pengenalan atau identifikasi menggunakan karakteristik atau perilaku unik seorang individu dianggap cukup efektif diaplikasikan pada sistem pengenalan.

Pengenalan biometrika hadir menawarkan proses identifikasi secara biologis melalui bagian-bagian tubuh manusia. Setiap manusia memiliki keunikan biologisnya sendiri sehingga memungkinkan metode biometrika untuk dapat mengenalinya dengan lebih tepat. Salah satu pengenalan biometrika pada bagian tubuh manusia yang sedang banyak diteliti adalah pembuluh darah telapak tangan. Pengenalan biometrika melalui pembuluh darah telapak tangan dianggap sulit untuk dipalsukan karena pola pembuluh darah ini terdapat di dalam lapisan kulit manusia yang hampir tidak terlihat oleh mata dalam kondisi pencahayaan alami [2]. Selain itu pola pembuluh darah telapak tangan setiap manusia tidak akan ada yang sama, bahkan untuk orang yang terlahir kembar. Hal ini membuat pola pembuluh darah telapak tangan sangat baik untuk dijadikan acuan pengenalan seorang individu.

Penelitian mengenai sistem pengenalan biometrika menggunakan pola pembuluh darah telapak tangan telah banyak dilakukan. Metode-metode yang diterapkan dalam sistem ini pun beragam, salah satunya *Local Derivative Pattern* (LDP) dan *Local Binary Pattern* (LBP) [3]. Kedua metode tersebut digunakan sebagai ekstraksi ciri pola pembuluh darah dengan melakukan pembagian citra untuk melakukan ekstraksi ciri. Pada penelitian tersebut, kedua metode terbukti dapat memberikan hasil akurasi sistem yang baik dan dengan komputasi yang sederhana [3]. Namun, keduanya belum memperhitungkan nilai akurasi sistem ketika citra dirotasi dengan berbagai macam sudut atau belum *invariant* terhadap rotasi.

Salah satu metode ekstraksi ciri yang *invariant* terhadap rotasi, yaitu *Local Binary Pattern Rotation Invariant* (LBPROT) [4]. LBPROT merupakan metode yang diusulkan oleh Pietikäinen [4] untuk memperbaiki kinerja metode ekstraksi ciri LBP. Metode LBPROT dapat mengenali citra yang dirotasi dengan baik. Melihat keunggulan yang dimiliki oleh LBPROT, penulis mengangkat penelitian mengenai sistem pengenalan identitas berbasis pembuluh darah telapak tangan sebagai representasi biometrika dengan menerapkan metode LBPROT sebagai algoritma ekstraksi ciri dan *Cosine Distance* sebagai algoritma pencocokan..

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi acuan pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Local Binary Pattern Rotation Invariant* (LBPROT) dalam pengenalan identitas melalui pembuluh darah telapak tangan?
2. Bagaimana performansi yang dihasilkan dilihat dari tingkat akurasi *False Acceptance Rate* (FAR) dan *False Rejection Rate* (FRR)?

Adapun batasan masalah pada pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Dataset *CASIA Multi-Spectral Palmprint Image Database V1.0 (CASIA database)*.
2. Telapak tangan yang akan dikenali dalam kondisi yang baik, tidak terdapat luka bakar maupun sayatan.
3. Telapak tangan yang digunakan adalah telapak tangan sebelah kiri.
4. Pengenalan biometrika pembuluh darah telapak tangan berfokus pada ekstraksi ciri menggunakan input citra ROI (*Region of Interest*) untuk mendapatkan parameter LBPROT terbaik.
5. Implementasi dilakukan menggunakan Matlab R2015a.

1.3. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Mengimplementasi pengenalan identitas melalui pembuluh darah telapak tangan menggunakan metode *Local Binary Pattern Rotation Invariant* (LBPROT).
2. Mengetahui performansi sistem dalam mengenali pembuluh darah telapak tangan berdasarkan nilai *False Acceptance Rate* (FAR) dan *False Rejection Rate* (FRR).

1.4. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang diterapkan pada tugas akhir ini, antara lain:

1. Studi Literatur
Mengumpulkan dan mempelajari literatur yang relevan dengan topik guna memahami pengenalan biometrika melalui pembuluh darah telapak tangan, *preprocessing* citra, ekstraksi ciri menggunakan metode *Local Binary Pattern Rotation Invariant* (LBPROT) serta kemungkinan bentuk implementasinya.
2. Pengumpulan Data
Pengumpulan dataset yang akan digunakan dalam pengenalan pembuluh darah telapak tangan. Dataset yang akan digunakan yaitu Dataset *CASIA Multi-Spectral Palmprint Image Database V1.0 (CASIA database)* yang dapat diakses melalui <http://biometrics.idealtest.org/>. Citra tersebut diambil

melalui kamera *near-infra-red* (NIR) dengan panjang gelombang 850nm. Data terdiri dari 100 individu dengan masing-masing memiliki 6 model citra telapak tangan.

3. Analisis Awal dan Perancangan Sistem

Analisis dilakukan guna mengetahui kebutuhan sistem. Setelah itu, akan dilakukan perancangan sistem sesuai dengan kebutuhan dan masalah yang ada. Analisis awal pada tugas akhir ini, terdapat tiga proses utama yang dibangun, yaitu proses *preprocessing*, ekstraksi ciri dan pencocokan.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses implementasi sistem identifikasi *palm vein*, pembuatan program dilakukan dengan menggunakan *tools* MATLAB R2015a.

5. Pemodelan Data

Pada tahapan ini dilakukan proses pemodelan data (*enrollment*) yaitu proses penyimpanan ciri *palm vein* dari masing-masing individu yang akan disimpan dalam *database* untuk digunakan dalam proses pencocokan. Rasio antara data model dan data uji adalah 4:2, sehingga jumlah data ciri biometrika *palm vein* yang digunakan pada proses *enrollment* adalah 4 citra *palm vein* untuk setiap individu.

6. Pengujian Sistem dan Analisis Hasil

Tahap pengujian dilakukan dengan menguji perubahan nilai parameter dalam sistem untuk melihat performansi sistem dalam memperoleh tingkat akurasi, *False Acceptance Rate* (FAR) dan *False Rejection Rate* (FRR) yang optimal.

7. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini, seluruh proses penelitian tugas akhir dari tahapan awal hingga penarikan kesimpulan akan didokumentasikan dalam sebuah laporan tugas akhir.

1.5. Sistematika Penulisan

Buku laporan tugas akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut.

1. Pendahuluan

Menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Landasan Teori

Menjelaskan dasar teori yang diambil dari beberapa kutipan buku, konsep dasar sistem, dan definisi lainnya yang berkaitan dengan permasalahan dan pembahasan dari biometrika dalam mendukung penyelesaian tugas akhir ini.

3. Perancangan Sistem

Menjelaskan perancangan dari sistem yang dibangun, dimulai dari *preprocessing*, ekstraksi ciri hingga tahapan klasifikasi dan rencana pengujian sistem yang dilakukan.

4. Analisis Hasil Pengujian

Membahas hasil pengujian sistem yang telah dilakukan dengan menganalisis skenario pengujian perubahan nilai parameter yang mempengaruhi performansi sistem yang dilakukan dalam mencapai tujuan akhir yang diinginkan pada tugas akhir ini.

5. Kesimpulan dan Saran

Membahas kesimpulan akhir yang didapat dari pengerjaan tugas akhir, serta saran yang diusulkan dalam mendukung pengembangan yang lebih lanjut.