

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Keamanan data pribadi merupakan salah satu hal terpenting bagi setiap orang yang hidup di era dimana Teknologi Informasi (TI) berkembang dengan sangat pesat. Setiap orang dengan mudah melakukan pembayaran dan transaksi-transaksi penting lainnya seperti dengan hanya menggunakan Anjungan Tunai Mandiri (ATM) atau *internet banking*. Namun tanpa mereka sadari, transaksi yang dilakukan sangat rentan akan serangan dari pihak yang tidak bertanggung jawab. Autentikasi dilakukan hanya dengan menggunakan *password* atau *Personal Identification Number* (PIN). Pengamanan data dengan cara konvensional seperti ini sangatlah lemah, sehingga potensi hilang, dicuri, dan pemalsuan dari data-data pribadi juga semakin besar[14]. Maka dari itu kita butuh sebuah solusi yang dapat mencegah data-data pribadi hilang, dicuri maupun dipalsukan. Sebuah solusi yang dapat melakukan autentikasi secara pasti terhadap data pribadi melalui ciri fisik maupun tingkah laku dari sang pemilik data sehingga memiliki kehandalan yang tinggi, tidak mudah dicuri, sulit dipalsukan, unik (berbeda setiap individu), tidak mudah terlupakan dan tanpa sadar seseorang tersebut membawanya. Sistem seperti ini dikenal dengan biometrik, yaitu ilmu mengenali identitas seseorang berdasarkan atribut fisik atau perilaku individu seperti wajah, sidik jari, suara dan iris[13].

Selama beberapa dekade terakhir banyak peneliti yang telah melakukan ekstensif studi dengan memanfaatkan berbagai fitur biometrik (baik fisiologis maupun perilaku) untuk proses verifikasi seorang individu. Diantara fitur-fitur biometrik yang paling populer adalah sidik jari, wajah, telapak tangan, telinga dan iris untuk biometrik fisiologis individu, dan tanda tangan untuk perilaku seorang individu. Masing-masing fitur biometrik tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing[16]. Namun, baru-baru ini *palm vein* telah menarik minat banyak peneliti dan industri, ini dikarenakan *palm vein* memiliki keunggulan dibandingkan dengan ciri fisik yang telah diteliti sebelumnya. Beberapa keunggulan dari *palm vein* diantaranya adalah, yang pertama *palm vein* dapat mewakili atau mengidentifikasi seseorang hidup atau sudah mati. Karena ketika seseorang mati pembuluh darahnya akan rusak dan tidak bisa dikenali atau dengan kata lain tidak berfungsi lagi. Kedua, sulit untuk rusak dan dimodifikasi sebagai fitur internal dan yang ketiga sulit untuk disimulasi dengan menggunakan telapak palsu. Karena alasan-alasan inilah *palm vein* menjadi lebih baik dibandingkan dengan biometrik lainnya untuk sekarang ini[26].

Pada tugas akhir ini, akan dilakukan perancangan dan implementasi dari sebuah sistem yang mampu mengenali identitas seseorang melalui citra *palm vein*. Pada citra *palm vein* yang diperoleh dilakukan pengambilan ciri melalui *Karhunen-Loeve Transform* menjadi matrik vektor yang disebut dengan *eigen vector* dan hasil ekstraksi ciri ini nantinya akan diklasifikasikan dengan hasil ekstraksi ciri pada citra uji dengan menggunakan metode *Probabilistic Neural Network* (PNN). Alasan pemilihan metode ekstraksi ciri menggunakan *Principal*

Component Analysis (PCA) adalah karena karakteristik PCA menyediakan alur bagaimana mengurangi kumpulan data yang kompleks ke dalam dimensi lebih kecil, sehingga dapat mengurangi komputasi dalam pembangunan sistem ini[8]. Selain itu karakteristik PCA juga mempertahankan variasi data yang ada dan memiliki ciri dari data secara umum dari keseluruhan data[8]. Keputusan ini juga didukung pada penelitian sebelumnya [17] menghasilkan akurasi sebesar 99,15 %. Dari penelitian tersebut kita dapat melihat akurasi yang besar dengan menggunakan PCA, melihat kemiripan karakteristik yang ada pada *palm print* maka PCA diharapkan juga cocok diimplementasikan pada *palm vein*. Sedangkan alasan pemilihan metode klasifikasi menggunakan *Probabilitas Neural Network* (PNN) karena pada penelitian sebelumnya[17] telah dilakukan penelitian pengenalan telapak tangan menggunakan *eigenpalm* dan metode klasifikasi yang digunakan adalah *Euclidean Distance*. Walaupun metode *euclidean distance* mudah untuk diimplementasikan tetapi dilihat dari segi komputasi, performansi sistem akan menjadi tidak optimal, karena setiap data hasil ekstraksi ciri dilakukan pencarian jarak *euclidean* satu persatu kedalam data yang telah tersimpan di dalam *database* sehingga akan memerlukan waktu komputasi yang sangat lama, kecuali ditambahkan suatu algoritma khusus untuk meningkatkan performansi[17]. Karena keterbatasan metode *euclidean distance* inilah dilakukan penelitian menggunakan metode *Probabilistic Neural Network* (PNN) pada kasus pengenalan citra *palm vein* ini untuk menghasilkan performansi sistem yang lebih baik, karena *Probabilistic Neural Network* (PNN) memiliki proses pelatihan yang cepat dan cara pelatihan yang baik untuk mendapatkan solusi yang optimal[3].

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- 1) Bagaimana membangun suatu sistem biometrik yang dapat mengenali seseorang atau individu dengan menggunakan citra *palm vein*?
- 2) Bagaimana performansi yang dihasilkan dari PCA dan PNN terhadap identifikasi biometrik yang dibangun?
- 3) Bagaimana pengaruh parameter-parameter pada proses fitur ekstraksi menggunakan PCA dan klasifikasi menggunakan PNN terhadap sistem identifikasi biometrik yang dibangun, sehingga diperoleh *setting* parameter yang optimal?

1.3 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah pada tugas akhir ini:

- 1) Data set berasal dari *Database Cassia Multi Spectral. Spectrum* pada data yang digunakan adalah *850 nm* dan menggunakan tangan kiri saja.

- 2) Citra asli berukuran 768×576 dengan format **.jpg* dengan menggunakan ruang warna *grayscale*.
- 3) Jumlah data citra telapak tangan yang digunakan berasal dari 100 orang yang berbeda, dengan penambihan gambar dilakukan sebanyak dua sesi. Sesi pertama diambil tiga gambar, dan selang satu bulan setelahnya diambil lagi tiga gambar. Total gambar telapak tangan untuk satu orang adalah sebanyak enam *sample* gambar.
- 4) Pada tahap *preprocessing*, dilakukan proses ekstraksi *Region of Interest* (ROI) dengan menggunakan metode *Competitive Hand Valley Detection* (CHVD) yang bertujuan untuk mendapatkan telapak tangan secara otomatis.
- 5) Bagian telapak tangan yang menjadi penelitian adalah bagian yang berhasil di *crop* menggunakan ROI.
- 6) Keadaan telapak tangan tidak boleh menggunakan aksesoris apapun, misalnya: cincin. Serta harus dalam keadaan sehat atau normal, tidak terkena penyakit parah, seperti cacat akibat terbakar.
- 7) Sistem yang dibangun melakukan proses pengenalan secara *offline*, dimana citra telapak tangan terlebih dahulu dikumpulkan, setelah itu baru dilakukan pengenalan oleh sistem.
- 8) Tidak membahas penanganan *noise* pada citra.
- 9) Tidak membahas performansi sistem terhadap kinerja algoritma CHVD.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- 1) Membangun sistem identifikasi biometrik berbasis *palm vein* dengan menggunakan metode *Principal Component Ananlysis* (PCA) dan *Probabilistic Neural Network* (PNN).
- 2) Mengukur performansi *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Probabilistic Neural Network* (PNN) yang diterapkan pada sistem identifikasi biometrik berbasis citra *palm vein* yang dibangun.
- 3) Menganalisis pengaruh parameter-parameter pada metode ekstraksi ciri *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Probabilistic Neural Network* (PNN) pada sistem identifikasi biometrik yang dibangun sehingga diperoleh setting parameter yang optimal.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

1) Studi Literatur

Mencari referensi yang berhubungan dengan Biometrik yaitu dengan membaca *Handbook of Biometrics*[13], referensi yang membahas teknik pengenalan telapak tangan melalui pengolahan citra digital dengan metode PCA yaitu seperti jurnal *Palmprint Recognition using Eigenpalms Features*[14] dan juga referensi yang berkaitan dengan metode klasifikasi *Probabilitas Neural Network (PNN)* seperti *A Leaf Recognition Algorithm for Plant Classification Using Probabilistic Neural Network* [24].

2) Pengumpulan Data

Data yang digunakan berasal dari *CASIA Multi-Spectral Palmprint Database* adalah sebuah *database* yang menyediakan data *palm vein* yang dapat diakses secara publik untuk mendukung penelitian di bidang biometrik. *Database* ini berisi 7200 gambar telapak tangan yang diambil dari 100 orang yang berbeda yang di ambil menggunakan alat yang dirancang sendiri. Data yang digunakan adalah data yang diambil pada spectrum 850 tangan kiri. Tipe *file* dari gambar telapak tangan yang disediakan adalah *JPEG* dengan 8 bit gray-level. *Database* ini dapat diunduh di <http://biometric.idealtest.org/>.

3) Pemodelan Sistem

Pada proses ini dilakukan identifikasi langkah-langkah yang nantinya akan diimplementasikan pada sistem. Langkah-langkah tersebut adalah:

a) *Preprocessing*

preprocessing terdiri dari beberapa subproses yaitu : ROI dan *histogram equalization*. ROI merupakan pengambilan telapak tangan secara otomatis. setelah di lakukan ROI, maka selanjutnya dilakukan pemerataan distribusi derajat keabuan pada citra *grayscale* tersebut dengan menggunakan *histogram equalization*.

b) Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri merupakan metode untuk mendapatkan ciri citra berupa *feature vector* dari citra tersebut. Metode yang digunakan adalah *Principal Component Analysis*.

c) Klasifikasi

Hasil dari ekstraksi ciri nantinya akan menjadi masukan pada proses klasifikasi, disini nantinya akan mengidentifikasi kelas dari data *input*. Metode yang digunakan adalah *Probabilistic Neural Network*.

- 4) Implementasi
Dalam tahapan ini dilakukan implementasi berupa pembangunan perangkat lunak dari sistem yang telah dirancang, dengan menggunakan *tools Matlab Version 7.6.0.324 R2012b*.
- 5) Pengujian dan Analisis
Pengujian merupakan aktivitas yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut-atribut maupun kemampuan sebuah program atau sistem. Pada proses ini akan dimasukkan citra *palm vein* ke dalam sistem dan nantinya akan diperhatikan apakah sistem mengenali citra *palm vein* yang dimasukkan.
- 6) Penulisan Laporan
Pada tahapan ini dilakukan penulisan buku laporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Buku tugas akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

- 1) Pendahuluan
Pada bab ini, menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, solusi yang ditawarkan, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.
- 2) Tinjauan Pustaka
Pada bab ini, membahas tentang materi yang digunakan pada tugas akhir ini, seperti menjelaskan tentang konsep biometrik, pengolahan citra digital, PCA, dan PNN.
- 3) Perancangan Sistem
Pada bab ini, menjelaskan tentang bisnis proses, *prototype* atau gambaran sistem yang nantinya akan dibangun. Dimulai dari tahapan *preprocessing*, ekstraksi ciri hingga tahapan klasifikasi.
- 4) Implementasi dan Analisis.
Pada bab ini membahas tentang hasil pengujian dari sistem yang dibuat. Selain itu juga menganalisa pengaruh dari parameter-parameter uji yang terhadap akurasi dari sistem yang dibangun.
- 5) Kesimpulan dan saran.
Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari pelaksanaan tugas akhir ini serta saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.