

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia biometrik, pengenalan wajah sudah banyak diimplementasikan di kehidupan nyata. Pengenalan wajah yang ada saat ini umumnya digunakan untuk kepentingan keamanan, alasannya terletak pada keunikan wajah setiap manusia. Pendeteksian wajah yang ada memiliki kekurangan, seperti pemalsuan data menggunakan citra wajah yang telah dicetak. Serangan seperti itu disebut dengan *spoofing*. Serangan *spoofing* terjadi saat ada orang yang mencoba untuk menyamar menjadi seseorang dengan memalsukan data dan mengambil keuntungan dari akses yang terlarang tersebut [1].

Tanpa pengukuran *spoofing* kebanyakan sistem biometrik wajah rentan untuk diserang. Walaupun dengan hasil cetakan wajah manusia biasa yang ditampilkan ke layar dapat mengelabui sistem. Wajah asli dengan citra wajah hasil cetakan tentunya merefleksikan cahaya dengan cara yang berbeda, hal ini disebabkan oleh wajah manusia yang merupakan objek kompleks 3D dimana hasil cetakan dapat terlihat sebagai objek planar yang kaku. Selain itu wajah manusia memiliki pigmen sedangkan hasil cetakan tidak demikian. Salah satu penyebab kerentanan *spoofing* tersebut maka penulis membangun sistem yang dapat mendeteksi *spoofing* wajah manusia.

Dari beberapa penelitian sebelumnya, pendeteksian *spoofing* wajah manusia dilakukan menggunakan analisis tekstur. Analisis tekstur yang digunakan mengacu pada beberapa algoritma seperti *Local Binary Pattern*, *Gabor Wavelet*, *Habor Wavelet*, *Histogram Of Gradient*, *Spatiotemporal Local Binary Patterns* [2] [3] [4] [5]. LBP memiliki kemampuan untuk mengekstraksi ciri citra sehingga dapat membedakan citra wajah manusia yang asli dengan hasil *spoof*. Ekstraksi ciri lainnya yang digunakan untuk mendeteksi *spoofing* ialah GLCM yang memiliki salah satu kemampuan yaitu mengetahui tingkat *contrast* dari suatu citra, sehingga dapat digunakan untuk membedakan citra *spoof* atau *non-spoof*. Oleh karena itu, pada penelitian ini diusulkan metode *Local Binary Pattern* dan *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* sebagai metode ekstraksi ciri. Untuk selanjutnya ekstraksi ciri yang didapat akan diklasifikasikan menjadi dua kelas yaitu kelas *spoof* dan *non-spoof*.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang diangkat penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah bagaimana membangun sebuah sistem pendeteksi *spoofing* wajah manusia masukan berupa citra wajah manusia. Sistem ini mengimplementasikan *Local Binary Pattern* dan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* sebagai pengekstraksi ciri berbasis tekstur dalam upaya mendeteksi serangan *spoofing* wajah manusia.

Penggunaan *dataset* pada tugas akhir ini adalah sekumpulan citra *spoof* dan *non-spoof* yang terdapat pada NUA *Imposter Database* [15] yang sudah terbagi

menjadi 2 kelas (*spoof* dan *non-spoof* atau *client* dan *imposter*) berisikan masing-masing 15 individu. Citra data latih sebanyak 3.491 citra dan 9.123 citra data uji.

Batasan masalah yang digunakan pada pengerjaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset citra NUAA *Imposter Database*.
2. Masukan sistem berupa citra yang berwarna *grayscale*.
3. Citra yang digunakan diambil dari kamera *webcam* dengan *frame rate* sebesar 20fps.
4. Citra *spoof* yang digunakan diambil dari kamera canon yang dicetak pada kertas 70g A4.
5. Citra yang digunakan telah dinormalisasi geometri dengan berdasarkan koordinat dua bola mata.

1.3 Tujuan

Dalam tugas akhir ini telah dikeembangkan sebuah sistem “Analisis Berbasis Tekstur Untuk Mendeteksi *Spoofing* Wajah Manusia” yang ditujukan untuk:

1. Mengembangkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi *spoofing* wajah manusia dengan menggunakan analisis berbasis tekstur.
2. Mengukur kinerja sistem dengan melihat tingkat akurasi dalam penggunaan analisis berbasis tekstur.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Pengerjaan tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa metodologi penyelesaian masalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses melakukan pencarian, pengumpulan, penyaringan, pembelajaran, pemahaman dan pendalaman literatur yang terkait dengan analisis tekstur, serangan *spoofing*, *Local Binary Pattern* dan *Gray-Level Co-Occurrence Matrix*, serta *k-nearest neighbors*. Pengumpulan literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait yang berasal dari jurnal, *paper*, buku dan tugas akhir yang telah diselesaikan sebelumnya.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data berasal dari NUAA *Photograph Imposter Database* yang berupa citra wajah manusia yang telah dinormalisasi secara geometri berdasarkan koordinat dua bola mata. Terdapat 5105 citra wajah *non-spoof* dan 7509 citra *spoof*. Pada tugas akhir ini, data tidak dibuat sendiri melainkan menggunakan data set yang sudah ada.

3. Analisis Kebutuhan Sistem

Menganalisis kebutuhan perangkat keras serta perangkat lunak dari sistem “Analisis Berbasis Tekstur untuk Mendeteksi *Spoofing* Wajah Manusia” dan metode yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

4. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Merancang sistem yang dapat mendeteksi *spoofing* wajah manusia dengan menggunakan analisis tekstur. Sistem yang dibangun menerima inputan berupa

sebuah citra. Setelah itu sistem mengolah citra tersebut untuk menentukan apakah citra tersebut merupakan citra wajah manusia yang *spoof* atau tidak. Sistem mengolahnya menggunakan analisis tekstur dengan algoritma *Local Binary Pattern* dan *Gray Level Co-Occurrence Matrix*. Keluaran dari sistem ini adalah dua buah klasifikasi yaitu citra *spoof* dan *non-spoof*, dimana pengklasifikasiannya ialah menggunakan algoritma *k-nearest neighbors*.

5. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian sistem sesuai dengan rancangan yang telah dibuat yang terdiri dari dua proses utama yaitu ekstraksi ciri tekstur menggunakan *Local Binary Pattern* dan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* serta pengklasifikasian dengan *k-nearest neighbors*. Rancangan tersebut terdiri dari dua skema besar yaitu pembangunan model (*modelling*) dan pengujian.

6. Pengujian Hasil Akhir dan Analisis Sistem

Sistem yang telah dibuat untuk selanjutnya dilakukan tahap pengujian guna mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan rancangan atau belum. Setelah itu dilakukan pengujian dan analisis sistem dengan menggunakan beberapa skenario seperti skenario pengujian *local binary pattern*, skenario pengujian *gray level co-occurrence matrix*, dan skenario pengujian dalam mengkombinasikan kedua metode tersebut. Pada tahapan ini hasil pengujian berupa kinerja sistem yang diukur berdasarkan tingkat akurasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik.

7. Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap pembuatan laporan dilakukan pembuatan laporan tugas akhir dan dokumentasi dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama pengerjaan tugas akhir ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yaitu:

1. Bab 1: Pendahuluan

Pada Bab ini berisikan latar belakang, tujuan, metodologi penyelesaian masalah, sistematika laporan dan yang terakhir adalah jadwal kegiatan.

2. Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat teori-teori yang terkait dengan pengerjaan tugas akhir ini. Teori yang dimuat ialah teori mengenai *image spoofing*, analisis tekstur, algoritma *Local Binary Pattern*, *Gray-Level Co-Occurrence Matrix*, dan *k-nearest neighbors*.

3. Bab 3: Perancangan Sistem

Pada Bab tiga ini membahas perancangan sistem yang akan digunakan untuk membuat sistem pendeteksian *spoofing* wajah manusia menggunakan analisis tekstur dengan algoritma ekstraksi ciri *Local Binary Pattern* dan *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* serta pengklasifikasian menggunakan algoritma *k-nearest neighbors*.

4. Bab 4: Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas analisis dari pengujian sistem pendeteksian *spoofing* wajah manusia menggunakan analisis tekstur *Local Binary Pattern* dan *Gray-Level Co-*

Occurrence Matrix terhadap *data set* citra wajah manusia yang digunakan sebagai data latih dan data test.

5. Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan dari seluruh hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan oleh penulis dan saran yang diberikan penulis untuk pembaca maupun peneliti selanjutnya.