

# IDENTIFIKASI MANUSIA DENGAN ANALISIS CIRI FISIS CITRA RUAS JARI BERBASIS FILTER 2D GABOR WAVELET DAN JST LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

Kumala Prista Andayani<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Suci Aulia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

## Abstrak

## Kata Kunci :

### Abstract

Identification techniques have been widely applied for recognition of human identity, many of which are in the form of a password security system or identity card. Where the introduction of human identity through fingerprint, iris, face and DNA, has been done and researched accuration value. While the introduction of human identity through newly developed finger knuckles. In this final has been researched, designed and analyzed a system that can identify people using finger knuckle. Imagery used is finger left hand, a finger, sweet and center. Using digital image processing and extraction feature using 2D Gabor wavelet filter and ANN classification process using Learning Vector Quantization (LVQ). the selection process vector feature value used additional techniques such as Feature Wrapper Subset Selection. At the end of the task previously used methods PCA feature extraction and classification using the K-NN values obtained perfect accuracy of 100%. However, in this thesis by using 2D Gabor wavelet filter and classification method Learning Vector Quantization (LVQ) results obtained from the value of accuracy in identifying human identity value generated the highest accuracy of 77.5% on the training images and 41.67% on the test images to 24 vector characteristics, while using 15 vector characteristics of the resulting value of the highest accuracy of 38.33% on test images. It can be concluded that by using the method of feature extraction of 2D Gabor wavelet filter is not very reliable and appropriate for the type of media biometric finger knuckles

**Keywords :** Identify, finger knuckles, 2D Gabor wavelet filter, LVQ, digital image processing, wrapper

---

Telkom  
University

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi pengolahan citra digital semakin berkembang pesat. Seiring dengan berkembangnya teknologi dalam bidang informasi, teknik identifikasi untuk pengenalan identitas seseorang sudah sangat berkembang. Khususnya dengan menggunakan *password* dan kartu identitas. Akan tetapi hal ini belum dapat menghasilkan tingkat keakuratan keamanan yang handal. Dimana kecanggihan, kepintaran pihak yang tidak berwenang dan tidak bertanggungjawab dapat merusak sistem keamanan tersebut. Ini menjadi salah satu kelemahan dalam penggunaan sistem keamanan *password* dan kartu identitas.

Teknik identifikasi biometrik yang berbasis pada bentuk fisiologi dan karakteristik alami pada setiap manusia dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan informasi yang telah teruji keakuratannya. Keunikan yang ada pada ciri fisis tubuh manusia ini telah banyak dikembangkan untuk identifikasi manusia, contohnya dengan menggunakan sidik jari, retina, iris, telapak tangan, suara, DNA dan anggota tubuh lainnya. Keunggulan dari biometrik ialah kompleksitas yang tinggi sehingga jika data biometrik dijadikan sebagai input, maka kecil kemungkinan terjadi kesalahan atau adanya pemalsuan.

Metode identifikasi melalui pola yang terdapat pada ruas jari saat ini memang belum banyak dikembangkan. Akan tetapi karena ruas jari pada tiap manusia memiliki keunikan dan karakteristik yang berbeda maka hal ini dapat dikembangkan sebagai media mengidentifikasi identitas seseorang.

Berdasarkan referensi penelitian dan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode ekstraksi ciri PCA dan metode

klasifikasi K-NN didapatkan nilai akurasi sempurna sebesar 100% [2]. Tujuan tugas akhir ini ingin menganalisis sistem identifikasi manusia menggunakan pola garis ruas jari (*finger knuckle*) dari tiga jari dengan menggunakan metode *JST Learning Vector Quantization* (LVQ) dimana hasilnya akan dianalisis berapa besar nilai tingkat akurasinya.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang simulasi sistem untuk mengidentifikasi identitas manusia berdasarkan pola ruas jari (*finger knuckle*)
2. Mengklasifikasikan struktur ruas jari menggunakan metode jaringan saraf tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ)
3. Mengimplementasikan teknik tersebut dalam sebuah perangkat lunak dan mengetahui akurasi sistem yang dihasilkan.
4. Menganalisis nilai akurasi dan hasil analisis dengan menggunakan parameter- parameter yang ada pada JST LVQ.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang menjadi acuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana membuat perancangan dan merealisasikan sistem yang dapat mengidentifikasi citra ruas jari.
2. Bagaimana melakukan uji dan analisis unjuk kerja sistem identifikasi identitas manusia dengan memperhitungkan tingkat akurasi pengenalan dan sejumlah data uji citra ruas jari.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasannya, Tugas Akhir ini dibatasi pada hal-hal:

1. Masukan sistem adalah citra tangan kiri yang terdiri dari jari telunjuk, tengah, dan manis.
2. Citra diambil pada siang hari ( menggunakan cahaya sinar matahari ) dan menggunakan *background* hitam.

3. Pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan kamera digital dalam format \*.jpg.
4. Proses ekstraksi ciri menggunakan ekstraksi ciri 2D *Gabor Wavelet*.
5. Proses pemilihan subset terbaik menggunakan *Wrapper Feature Subset Selection (WFSS) best first forward*
6. Proses klasifikasi atau identifikasi menggunakan metode *JST Learning Vector Quantization (LVQ)*.
7. Simulasi menggunakan matlab 2009a.
8. Sistem identifikasi identitas manusia merupakan sistem yg bekerja secara offline.

### 1.5 Metodologi Penelitian

#### 1. Studi Literatur

Dimana pada studi literature dilakukan pembelajaran dasar teori mengenai biometrik, pengolahan citra dan menganalisis penggunaan metode *Learning Vector Quantization* sebagai proses klasifikasi / identifikasi, serta 2D *gabor wavelet* untuk proses ekstraksi ciri.

#### 2. Pengumpulan Data

Bertujuan untuk mendapatkan sampel dari citra jari yang akan digunakan sebagai masukan sistem, untuk melatih dan menguji suatu proses. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pengambilan gambar menggunakan kamera digital.

#### 3. Studi Pengembangan Aplikasi

Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan dengan pendekatan terstruktur dan melakukan analisa perancangan.

#### 4. Analisis Performansi

Bertujuan untuk melakukan analisis performansi yang dapat dicapai oleh sistem.

#### 5. Mengambil Kesimpulan

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun menjadi 5 BAB, dengan rincian sebagai berikut :

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang penulisan, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

### BAB II: LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu biometrik, citra jari, pengolahan citra digital, metode ekstraksi ciri, dan metode klasifikasi.

### BAB III: PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini menguraikan tentang tahap proses perancangan dalam mengimplementasikan perangkat lunak untuk mengidentifikasi pola ruas jari sebagai proses pengenalan seseorang.

### BAB IV: PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Berisi pengujian dan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

### BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Telkom  
University

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem identifikasi identitas seseorang dengan menggunakan metode ekstraksi ciri 2D *gabor wavelet* dan *JST Learning Vector Quantization* sebagai metode klasifikasi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penentuan nilai parameter-parameter yang tepat dalam proses pelatihan *JST Learning vector quantization* berpengaruh pada kinerja jaringan, parameter berupa nilai *Learning Rate*, epoch, *Hidden Layer* dan bobot. Dimana semakin tinggi nilai learning rate maka akan berpengaruh pada besarnya nilai bobot yang dihasilkan, untuk nilai *hidden layer* dimana semakin tinggi nilai *hidden layer* maka nilai akurasi akan semakin tinggi. Begitu juga dengan nilai epoch semakin besar nilai epoch semakin besar pula waktu sistem.
2. Pencarian titik nilai maks epoch dapat membantu untuk menganalisis waktu pemrosesan sistem.
3. Ekstraksi ciri menggunakan filter *2D Gabor Wavelet* ternyata mempunyai performansi yang tidak maksimal untuk mencari titik-titik nilai vector ciri pada citra ruas jari, ketidakmaksimalan ini juga dapat berpengaruh pada hasil dari proses klasifikasi dan menyebabkan nilai akurasi tidak maksimal.
4. Pencarian nilai vector ciri yang signifikan menggunakan *wrapper feature subset selection* ternyata tidak terlalu berpengaruh dalam kasus tugas akhir ini, karena vector ciri yang dihasilkan sebelumnya dengan ekstraksi ciri 2D *Gabor Wavelet* sudah tidak mendapat titik vector yang maksimal, hal ini dapat dilihat dari nilai akurasi yang dihasilkan saat proses pengujian tidak cukup baik.
5. Dengan menggunakan nilai *learning rate* yang berbeda-beda dapat berpengaruh pada besarnya nilai akurasi yang dihasilkan dan juga perubahan nilai bobot pada LVQ, dimana nilai akurasi terbesar pada 24 vector ciri dihasilkan oleh *learning rate* 0.005 sebesar 41.67%, sedangkan

pada 15 vector ciri dihasilkan oleh *learning rate* 0.001875 nilai akurasi yang didapat sebesar 38,33%.

6. Dengan menggunakan nilai *hidden layer* yang berbeda dapat berpengaruh pada waktu pengujian sistem, dimana semakin besar nilai *hidden layer* yang digunakan dalam pengujian akan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengujian sistem.
7. Nilai akurasi dari keberhasilan dugaan sistem untuk 24 vector ciri adalah sebesar 57,5% sedangkan untuk dugaan kesalahan sistem sebesar 42.5%.
8. Nilai akurasi dari keberhasilan dugaan sistem untuk 15 vector ciri adalah sebesar 53,3% dan untuk nilai akurasi dugaan kesalahan sistem sebesar 46,66%.
9. Hasil akurasi pada tugas akhir ini ternyata tidak semaksimal hasil akurasi pada tugas akhir sebelumnya, tugas akhir sebelumnya menggunakan metode ekstraksi ciri PCA dan proses klasifikasi menggunakan K-NN.
10. Perbedaan tugas akhir ini dengan tugas akhir sebelumnya hanya pada penggunaan metode ekstraksi ciri dan juga metode klasifikasi identitas manusia saja.

## 5.2 Saran

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, masih sangat banyak terdapat kekurangan dikarenakan faktor – faktor yang telah dijelaskan pada bab kesimpulan diatas, oleh karena itu terdapat beberapa saran yang dirasa perlu untuk penelitian selanjutnya :

1. Penggunaan data latih yang lebih banyak sehingga sistem lebih mampu mengidentifikasi dengan lebih maksimal.
2. Pengujian dilakukan dengan memberikan noise kepada citra latih dan uji, sehingga dapat dibandingkan bagaimana performansi sistem.
3. Tahapan pada *pre-processing* yang lebih spesifik yang dapat memperbaiki citra ruas jari dengan tepat dan benar, sehingga hasil keluaran dari *pre-processing* dapat dengan mudah masuk keproses pengekstraksi ciri.
4. Digunakan metode ekstraksi dan klasifikasi yang lain, agar dapat melihat perbandingan nilai akurasi yang didapat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kumar, Ch. Ravikanth. Maret 2009. “*Personal Authentication using finger Knuckle Surface*”. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, vol.4, no.1, pp.98-110
- [2] Afriani, Metalisa. 2011. “sistem identifikasi manusia dengan analisis ciri fisis citra ruas jari (*finger knuckle*) berbasis pengolahan citra digital”, Institut Teknologi Telkom Banskung.
- [3] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Jogjakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [4] C. H. Chen, L. F. Pau, 1998. *The Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision (2nd Edition)*, : World Scientific Publishing Co
- [5] Dwi, Rosmawati. 2009. “*Desain dan Simulasi Sistem Identifikasi Manusia Dengan Analisis Ciri Fisis Citra Palmprint Berbasis Image Processing dan K-Nearest Neighbor*”, Institut Teknologi Telkom, Bandung
- [6] Fadlisyah. 2007. *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Jogjakarta: Penerbit Andi.
- [7] Febrianty. 2008. *Pengolahan Citra untuk Memonitor Kepadatan Lalu Lintas*. Bandung. IT Telkom.
- [8] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Jogjakarta: Penerbit Graha Ilmu
- [9] Lestari, Puji. 2011. “*Deteksi Cacat Daun Teh Camellia sinensis dengan Pengolahan Citra Digital dan JST Learning Vector Quantization*”, Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [10] [Lin Zhang](#), [Lei Zhang](#), [David Zhang](#), Hailong Zhu. 2010. “*Online Finger-Knuckle-Print Verification for Personal Authentication*”. [Pattern Recognition](#) **43**(7): 2560-2571
- [11] Putra, Darma. 2008. “*Sistem Biometrika*”. Yogyakarta, ANDI
- [12] Rizal, Achmad. “*Wrapper Features Subset Selection Pada Ekstraksi Ciri Sinyal EKG Menggunakan Metode Dekomposisi Paket Wavelet*. Bandun: IT Telkom

- [13] Septiana, Aditya, 2010. *Peramalan Cuaca dengan Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ), Genetic Algorithm (GA), dan Self Organizing Map (SOM)*. Bandung: IT Telkom.
- [14] Syawaluddin, Mochammad Taufik. 2010. *Pengenalan Plat Nomor Otomatis Menggunakan Principal Component Analysis (PCA) dan Learning Vector Quantization (LVQ)*. Bandung: IT Telkom
- [15] Wijaya, Marvin Ch dan Agus Priyono. 2007. “*Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab Image Processing Toolbox*”. Bandung, Informatika
- [16] <http://novaraseno.blogspot.com/2009/01/pengertian-jpeg.html> diakses pada tanggal 15 Desember 2011.
- [17] <http://izza-anshory.blogspot.com/2009/04/apa-itu-filter.html> diakses pada tanggal 15 Desember 2011
- [18] <http://joyhomework.wordpress.com/2009/12/04/deteksi-tepi-suatu-citra-ataugambar/> diakses pada tanggal 15 Desember 2011