

IDENTIFIKASI TELAPAK TANGAN (PALMPRINT) DENGAN EKSTRAKSI FITUR DIMENSI FRAKTAL DAN LACUNARITY

Suriyati

Teknologi Informasi
Sekolah Tinggi Teknik Surabaya
nuri_lewa@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem pengenalan diri adalah sistem untuk mengenali identitas seseorang secara otomatis dengan menggunakan teknologi komputer. Sistem akan mencari dan mencocokkan identitas seseorang dengan suatu basis data acuan yang telah disiapkan sebelumnya melalui proses pendaftaran. Teknologi di bidang pengenalan identitas (*personal identification*) dapat diaplikasikan sebagai pengendali akses dan sistem sekuriti. Dalam penelitian ini menggunakan karakteristik fisiologis, yaitu telapak tangan. Untuk menghasilkan ciri-ciri telapak tangan digunakan pendekatan karakteristik fraktal yaitu dimensi fraktal dan *lacunarity*. Pendekatan fraktal dipilih didasari pada pertimbangan bahwa struktur garis-garis telapak tangan bersifat alami dan tidak teratur, dan fraktal dikenal sebagai metode yang sangat cocok untuk keadaan alami dan tidak teratur tersebut.

Tahapan pengolahan citra telapak tangan meliputi akuisisi citra, *preprocessing* meliputi binerisasi dan morfologi kemudian segmentasi meliputi deteksi tepi objek, penentuan *region of interest* (ROI), kemudian ekstraksi ciri dengan dimensi fraktal dan *lacunarity* dan proses pencocokan ciri citra *query* dengan ciri yang ada dalam basis data menggunakan pengukuran jarak kemiripan *city block distance*.

Berdasarkan hasil nilai uji coba sistem dengan identifikasi menggunakan citra yang berbeda dari telapak tangan yang sama dengan nilai dimensi fraktal menggunakan ukuran kotak 2^2 sampai 2^7 dan nilai *lacunarity* 16×16 tanpa treshold diperoleh tingkat keberhasilan 78,68% dan 85 citra dari 90 citra (atau 79,76%) berhasil diidentifikasi dengan baik.

Kata kunci: Biometrika, Telapak Tangan, Dimensi Lraktal, lacunarity

ABSTRACT

Self-recognition system is a system for automatically recognizing a person's identity by using computer technology. The system will search and match the identity of a person with a reference database that has been prepared in advance through the registration process. Personal identification technology can be applied for access control and security systems. In this study, a physiological characteristic, namely the palm of hand is used. To produce the palm characteristics, fractal dimension and lacunarity fractal approach is used. Fractal approach is chosen based on the consideration that the structure of the palm lines is natural and irregular, and fractal is known as a very suitable method for natural and irregular states.

Stages of image processing include image acquisition palms, preprocessing including binarization and morphology, segmentation including object's edges detection, determining the region of interest (ROI), features extraction using fractal dimension and lacunarity and the matching process of a query image features with the existing features from the data base using city block distance similarity distance measurement.

Based on the results of the identification system tests using different images of the same palm which fractal dimension using box sizes 22 to 27 and a lacunarity value of 16x16 without threshold, it can be inferred that the success rate is 78.68% and 85 images of 90 images (or 79.76 %) are successfully identified.

Keywords: Biometrics, Palms, Fractal Dimension, Lacunarity.

1. LATAR BELAKANG

Sistem pengenalan diri adalah sistem untuk mengenali identitas seseorang secara otomatis dengan menggunakan teknologi komputer. Sistem akan mencari dan mencocokkan identitas seseorang dengan suatu basis data acuan yang telah disiapkan sebelumnya melalui proses pendaftaran. Teknologi di bidang pengenalan identitas (*personal identification*) dapat diaplikasikan sebagai pengendali akses dan sistem sekuriti.

Akurasi dalam melakukan identifikasi tergantung pada reliabilitas ciri yang diambil dari citra telapak tangan. Pada penelitian ini untuk menghasilkan ciri-ciri telapak tangan digunakan dimensi fraktal dan derajat kekosongan fraktal (*lacunarity*).



Gambar 1. Gambar Telapak tangan

Gambar 1 merupakan gambar Telapak tangan memiliki beberapa karakteristik unik yang sangat menjanjikan untuk digunakan pada sistem pengenalan diri. Karakteristik tersebut diantaranya: ciri geometri seperti: panjang, lebar, dan area telapak tangan, ciri garis-garis utama seperti: garis hati, garis kepala, dan garis kehidupan, ciri garis-garis kusut atau lemah, ciri titik delta, dan ciri minusi. Garisgaris utama dan kusut, yang sering disebut dengan ciri garis saja, memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ciri yang dihasilkan biometrika lainnya, seperti: dapat diperoleh dari citra resolusi rendah, sulit dipalsu, dan bersifat stabil karena sedikit mengalami perubahan dalam kurun waktu lama. Telapak tangan menyediakan area yang lebih luas dibandingkan dengan sidik jari, sehingga lebih banyak ciri unik dapat dihasilkan untuk meningkatkan unjuk kerja sistem pengenalan terutama untuk sistem identifikasi.

Pendekatan fraktal dipilih didasari pada pertimbangan bahwa fraktal cocok digunakan untuk menggambarkan objek-objek atau *image-image* yang bersifat alami dan tidak teratur (Hearn dan Baker, 1994), dan guratan-guratan telapak tangan bersifat alami dan tidak teratur.

2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu: bagaimana membuat sebuah sistem identifikasi yang dapat mengidentifikasi telapak tangan dengan ekstraksi ciri menggunakan dimensi fraktal dan *lacunarity*.

3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem identifikasi telapak tangan yang dapat mengidentifikasi pola telapak tangan dengan ekstraksi ciri menggunakan dimensi fraktal dan *lacunarity*, kemudian dilakukan pencocokan pola berdasarkan nilai dimensi fraktal dan *lacunarity* dari ciri citra query dengan ciri yang ada dalam basis data dengan menggunakan metode pengukuran jarak *city block distance*.

4. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mewujudkan sistem identifikasi telapak tangan yang dapat digunakan sebagai:

1. *Access System Security*, yaitu akses untuk masuk ke suatu area atau ruangan tertentu yang *restricted*.
2. Untuk pengenalan diri dalam pembuatan Paspor, Kartu pengenalan SIM, dan lain sebagainya
3. *Authentication System*, yaitu untuk akses data yang sifatnya rahasia dan terbatas, misalnya data pada perbankan, militer, sipil, diplomatik dan pendidikan

5. HIPOTESIS

Hipotesa bahwa sistem identifikasi telapak tangan yang akan dibuat dapat mengidentifikasi pencocokan pola berdasarkan nilai dimensi fraktal dan *lacunarity* dari ciri citra query dengan ciri yang ada dalam basis data dengan menggunakan metode pengukuran jarak *city block distance*.

6. BATASAN MASALAH

Untuk menjaga fokus dari penelitian ini, maka beberapa batasan yang diberikan antara lain:

- a. Dalam proses ekstraksi ciri digunakan pendekatan fraktal, yaitu dimensi fraktal dan *lacunarity*.
- b. Identifikasi telapak tangan dilakukan dengan membandingkan ciri-ciri telapak tangan dari citra *query* dengan ciri-ciri telapak tangan yang tersimpan dalam basis data yang berupa nilai dimensi fraktal dan *lacunarity* dengan pencocokan menggunakan metode pengukuran jarak kemiripan *city block distance*.
- c. Telapak tangan kiri yang digunakan tidak mengalami cacat yang serius (goresan luka atau terbakar yang dapat menghilangkan guratan pada telapak tangan)
- d. Pengujian sistem verifikasi pada penelitian ini, menggunakan sekitar 250 citra tangan milik 50 *user* dengan 5 sampel untuk setiap *user*. Tiga citra sampel pertama digunakan sebagai citra acuan pada basisdata, sedangkan sisanya untuk pengujian.
- e. Proses pengolahan citra dimulai dari tahap akuisisi citra adalah tahap yang diawali dengan menangkap atau mengambil gambar telapak tangan secara langsung dengan menggunakan kamera digital.

7. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode-metode sebagai berikut:

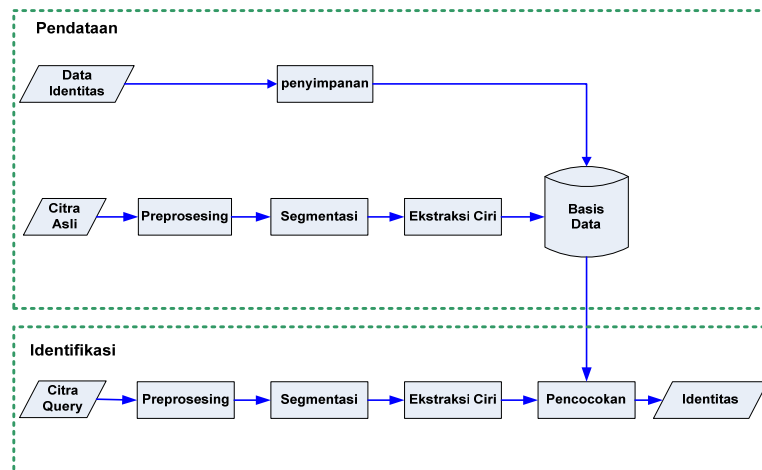
- a. Studi literatur
Melakukan pengayaan teori-teori dengan cara membaca buku atau literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, misalnya teori tentang Pengolahan Citra Digital, termasuk teori ekstraksi ciri dengan pendekatan fraktal (*dimensi fraktal dan lacunarity*)
- b. Pengumpulan data
Melakukan pengambilan citra telapak tangan yang digunakan sebagai data yang akan diproses dalam uji coba sistem.
- c. Analisis sistem
Menganalisa kebutuhan-kebutuhan sistem dan aturan-aturan sistem yang akan digunakan dalam perancangan sistem.
- d. Perancangan sistem
Menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan dari analisis sistem ke dalam perancangan sistem yang meliputi rancangan data citra, rancangan proses, rancangan basis data dan rancangan antar muka.
- e. Pengujian sistem
Proses pengujian sistem dilakukan pada kebenaran logika perangkat lunak, fungsional sistem dan interaksi antara sistem dan pemakai.
- f. Penulisan laporan
Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan dari setiap tahap penelitian yang nantinya akan disusun sebagai laporan tesis

8. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dibangun sesuai dengan analisa dan perancangan sistem. Sistem identifikasi telapak tangan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu: sistem pendataan dan sistem identifikasi. Sistem pendataan dipakai untuk membuat basis data identitas dan ciri citra telapak tangan. Sedangkan sistem identifikasi berfungsi untuk mengidentifikasi apakah suatu citra *query* memiliki ciri yang mirip dengan ciri yang ada dalam basis data atau tidak dengan hasil berupa data responden dari hasil pengukuran ciri yang diekstrak menggunakan dimensi fraktal dan *lacunarity*

9. IMPLEMENTASI PROSES

Implementasi proses dibagi menjadi dua bagian, yaitu implementasi proses pendataan dan implementasi proses identifikasi. Implementasi proses pendataan digunakan untuk membuat basis data identitas dari masing-masing responden dan ciri citra telapak tangan yang diekstrak menggunakan dimensi fraktal dan *lacunarity*. Selanjutnya implementasi proses identifikasi digunakan untuk mencocokkan ciri citra *query* dengan ciri citra yang ada dalam basis data dengan pengukuran jarak kemiripan menggunakan *city block distance*.



Gambar 2. Diagram Alir Sistem Biometrika Telapak Tangan

9.1 Implementasi Proses Pendataan

Dalam implementasi proses pendataan terdapat dua sub proses yaitu identitas dan ciri, sub proses identitas digunakan untuk memasukkan identitas responden ke dalam basis data dan sub proses ciri digunakan untuk mengekstrak ciri dari tiap citra yang dimasukkan dan hasilnya disimpan ke dalam basis data.

ID Identitas	: 0133
Nama	: Suriyati
Alamat	: Jl.Cendana E/2 Puncang Hijau Lombok Barat NTB
Jenis Kelamin	: Wanita

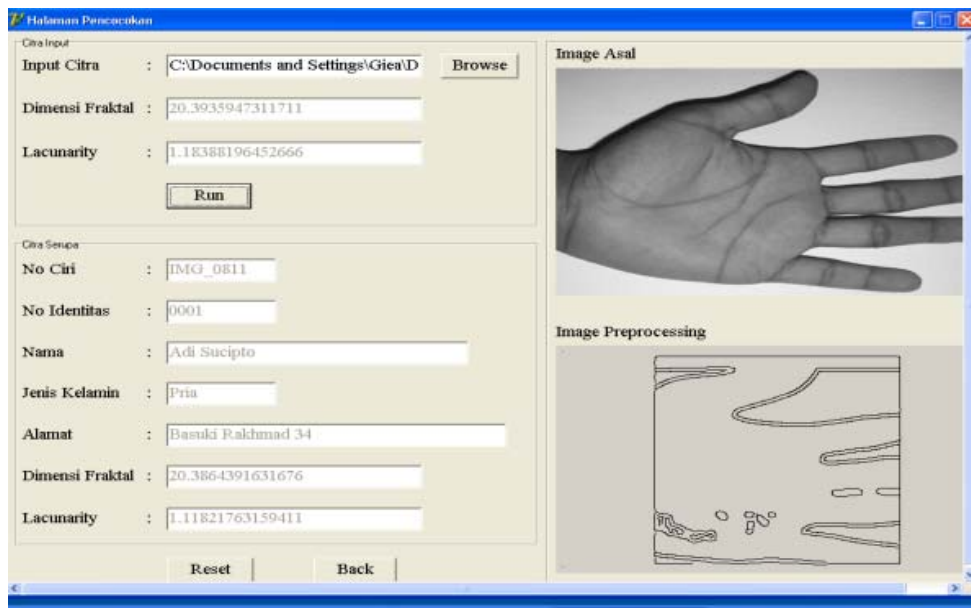
Reset Insert Back

Gambar 3. Identitas Responden

9.2 Analisis Hasil Identifikasi

Identifikasi citra telapak tangan dimulai dari memasukkan citra *query*, kemudian citra *query* tersebut dikenai proses *preprocessing*, segmentasi, dan ekstrak ciri menggunakan dimensi fraktal dan *lacunarity*, setelah itu dilakukan pencocokan hasil ekstraksi ciri yang berupa nilai dimensi fraktal dan *lacunarity* dengan nilai nilai dimensi fraktal dan *lacunarity* yang ada dalam basis data dengan menggunakan metode pengukuran *jarak city block distance*, hasil pengukuran jarak yang minimum atau yang

paling dekat dengan nilai dimensi fraktal dan dari citra *query* itulah yang akan diambil sebagai hasil identifikasi.



Gambar 4. Identitas Ciri

10. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil citra asli akan menghasilkan proses image preprocessing
2. Citra hasil segmentasi yang dihasilkan dengan deteksi tepi objek, penentuan ROI dan ekstraksi selanjutnya digunakan untuk ekstraksi ciri dengan dimensi fraktal dan *lacunarity*
3. Pada proses ekstraksi ciri dengan dimensi fraktal menggunakan kotak berukuran 2^0 sampai 2^7 , nilai dimensi fraktal yang diperoleh lebih besar bila dibandingkan dengan nilai dimensi fraktal menggunakan kotak berukuran 2^1 sampai 2^7 demikian juga nilai dimensi fraktal 2^1 sampai 2^7 juga lebih besar bila dibandingkan dengan 2^2 sampai 2^7 .
4. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa sistem identifikasi telapak tangan yang telah dibuat dengan ciri dimensi fraktal dan *lacunarity* dan pencocokan dengan *city block distance* dapat digunakan untuk mengidentifikasi telapak tangan.
5. Berdasarkan hasil nilai uji coba sistem dengan identifikasi menggunakan citra yang berbeda dari telapak tangan yang sama dengan nilai dimensi fraktal menggunakan ukuran kotak 2^2 sampai 2^7 dan nilai *lacunarity* 16x16 tanpa treshold memiliki tingkat keberhasilan 78,68% dan 85 citra dari 90 citra atau 79,76%.
6. Berdasar hasil uji coba menggunakan citra yang berbeda dari telapak tangan yang berbeda diperoleh hasil ada 3 orang yang berhasil ditolak dari 10 orang responden jika diprosentasikan sama dengan 70%, dan ada 7 orang yang dapat dikenali dari 10 orang jika diprosentasikan 70% atau FAR=70% namun hasil

identifikasinya adalah salah karena memang citra tersebut tidak pernah disimpan cirinya dalam basis data sebelumnya.

11. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, U. *Pengolahan Citra Digital Dan Teknik Pemrogramannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2005.
- Barnsley, Michael F., and Hawley Rising. *Fractals Everywhere*. Boston: Academic Press Professional, ISBN 0-12-079061-0. 1993.
- Canny, J. *A Computational Approach To Edge Detectio, IEEE on PAMI*. Vol. 8, pp. 679-697. 1986.
- Darma Putra. IKG. Disertasi: *Metode Fraktal untuk Sistem Pengenalan Biometrika Telapak Tangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. 2006.
- Falconer, K. "*Fractal Geometri: Mathematical Foundation and Applications*". John Wiley & Sons. New York. 1990.
- Gonzalez, R.C. dan Woods, R.E. *Digital Image Processing*. Addison Wesley Publishing Company. USA. 1992.
- Gonzalez. R. C., dan Woods. R. E. *Digital Image Processing*. Pearson Prentice Hall. 2008.
- Hearn D., Baker M.P., "*Computer Graphics*", Prentice Hall International, Inc, 1994.
- Khasnur Hidjah. *Sistem Biometrika Sidik Jari Berbasis fractal*. Tesis Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 2010.
- Nursantika, D. *Sistem Biometrika Sidik Bibir Berbasis Fraktal*. Tesis Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2010.