

SISTEM PENGENAL WAJAH DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Julian Supardi, Rz. Abdul Aziz, Syepriansyah

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Darmajaya

Jl. Z.A Pagar Alam No. 93 Bandar Lampung Indonesia 35142

Telp : (0721)-787214 Fax (0721)-700261

Email : julian_sp01@yahoo.com

Abstrak

Teknik identifikasi konvensional untuk mengenali identitas seseorang dengan menggunakan password atau kartu tidak cukup handal, karena sistem keamanan dapat ditembus ketika password dan kartu tersebut digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang

Penelitian tentang identifikasi biometrik dengan jaringan syaraf tiruan telah banyak dilakukan, terutama terhadap sidik jari. Hasil penelitian terhadap sidik jari tersebut diperoleh ketepatan hingga 95 % (Minarni,2004). Permasalahannya bagaimana dengan objek yang berada pada posisi tertentu yang citra sidik jarinya tidak dapat diambil.

Pengujian terhadap sistem ini dilakukan dengan dua tipe *image*, yakni *image* yang diperoleh dari kamera digital Sonny (manual) dan *image* yang diperoleh dengan Web Cam GE-HO98063 yang terhubung langsung dengan sistem (*live*). Hasil yang diperoleh adalah sistem dapat mengenali wajah dari *image* yang diperoleh dari kamera digital sonny dengan ketepatan 95 %, sedangkan *image* yang diperoleh dari Web Cam GE-HO98063 dengan 67 %.

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Teknik identifikasi konvensional untuk mengenali identitas seseorang dengan menggunakan password atau kartu tidak cukup handal, karena sistem keamanan dapat ditembus ketika password dan kartu tersebut digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang.

Teknik identifikasi biometrik didasarkan pada karakteristik alami manusia, yaitu karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku seperti wajah, sidikjari, suara, telapak tangan, iris dan retina mata, DNA, dan tandatangan. Identifikasi biometrik memiliki keunggulan dibanding dengan metode konvensional dalam hal tidak mudah dicuri atau digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang.

Wajah adalah representasi stimulasi visual yang kompleks, multidimensional dan penuh makna.

Membangun model komputasi pengenalan wajah dengan tingkat kepercayaan yang tinggi adalah pekerjaan yang sulit. Hal ini dikarenakan citra wajah sangat dipengaruhi oleh Distorsi Kamera dan noise, kimpleksitas latar belakang, iluminasi, translasi, rotasi, skala, ekspresi wajah, tata rias dan gaya rambut.

Distorsi kamera dan noise adalah variasi yang umumnya pasti terjadi dalam masalah pengenalan wajah manusia dan dapat diatasi dengan peningkatan *signal-to-noise ratio*. Untuk mengatasi permasalahan latarbelakang yang kompleks diperlukan pendeteksi wajah untuk mengisolasi objek dengan bagian lain dari citra. Iluminasi juga kadang menjadi masalah yang utama dalam pengenalan citra wajah, untuk mengurangi akibat iluminasi ini dapat digunakan

teknik-teknik *image-enhancement* (*dynamic thresholding, histogram equalization, self-quotient-image*), *eigenfaces* atau algoritma *fisherface*. Permasalahan variasi translasi, rotasi, skala, ekspresi wajah, tata rias dan gaya rambut dapat diatasi pada tahap proses deteksi wajah menggunakan algoritma *image-pyramid, image-alignment* atau dengan cara membatasi hanya pada sebagian daerah frontal citra wajah yang signifikan. (Shang-Hung Lin,2000).

Penelitian tentang identifikasi biometrik dengan jaringan syaraf tiruan telah banyak dilakukan, terutama terhadap sidik jari. Bahkan hasil penelitian terhadap sidik jari tersebut diperoleh ketepatan hingga 95 % (Minarni,2004). Permasalahannya adalah identifikasi terhadap sidik jari baru bisa diterapkan jika objek yang ingin diidentifikasi didapatkan citra sidik jarinya. Jika objek berada dalam posisi tertentu maka identifikasi terhadap sidik jari sudah tidak dapat dilakukan lagi. Penelitian ini ingin mencoba cara lain dalam melakukan mengidentifikasi, yakni dengan menggunakan wajah sebagai objek penelitian.

I. 2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari teknik pengolahan citra untuk masukan jaringan syaraf tiruan
2. Membangun Sistem Pengenal Wajah dengan Jaringan Syaraf Tiruan
3. Menguji kemampuan Sistem Pengenal Wajah dengan Jaringan Syaraf Tiruan

I.3. Asumsi

Asumsi-asumsi yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Citra masukan yang digunakan adalah *true color* 24 Bit.
2. Wajah yang akan dikenali adalah wajah yang menghadap ke depan (frontal), dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi oleh objek lain.
3. Latar belakang citra tidak kompleks, noise dan distorsi kamera minimal

4. Iluminasi, ekspresi wajah, gaya, make-up dan bentuk rambut diambil dengan variasi yang rendah

II. Landasan Teori

2.1 Pra-pengolahan Citra

Pra-pengolahan citra bertujuan untuk mengubah dan mempersiapkan nilai-nilai piksel citra digital agar menghasilkan bentuk yang lebih cocok untuk operasi berikutnya. Pra pengolahan citra yang dilakukan pada penelitian ini adalah *Gray Scale, Equalization, Cropping, Penghalusan, dan Segmentasi*.

2.2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan model pemrosesan informasi yang dikembangkan berdasarkan prinsip kerja sistem syaraf otak manusia. Sebagai model maka JST memiliki komponen-komponen, yakni komponen masukan, fungsi sumasi, fungsi aktivasi, dan komponen keluaran.

Seperti halnya otak manusia, JST akan dapat menyelesaikan masalah apabila pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dimiliki. Pengetahuan di dalam JST diperoleh melalui proses pembelajaran.. Dalam rangka pembelajaran terhadap JST ini terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, salah satunya adalah dengan algoritma *backpropagation* yang diberikan dalam tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1: Algoritma Backpropagation

Langkah	Aksi
0	Inisialisasi bobot untuk bilangan acak yang kecil
1	While (kondisi berhenti salah) { For (masing-masing training patem) { for (i= 1 to n) { Set semua x_i } }
2	For (j=1,2, . . . ,p){ $z_{in_j} = \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$ $z_j = f(z_{in_j})$ }

3	<pre> For (k=1,2,..., m){ $y_{in_k} = \sum_{j=0}^p z_j w_{jk}$ $y_k = f(y_{in_k})$ } </pre>
4	<pre> $\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k})$ $\nabla w_{jk} = \alpha \delta_k z_j$ </pre>
5	<pre> $\delta_j = f'(z_{in_j}) \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk}$ $\nabla v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$ </pre>
6	<pre> $w_{jk} (baru) = w_{jk} (lama) + \nabla w_{jk}$ $v_{ij} (baru) = v_{ij} (lama) + \nabla v_{ij}$ }/*end for*/ }/*end while </pre>

Setelah tahap pembelajaran selesai dilakukan, maka JST siap digunakan. Penggunaan JST ini dinamakan dengan pengujian atau pemakaian. Untuk melakukan pengujian ini, maka algoritma yang dipakai harus disesuaikan dengan algoritma yang digunakan pada saat pembelajaran.

Algoritma *backpropagation* untuk tahap pemakaian atau pengujian adalah sebagai berikut :

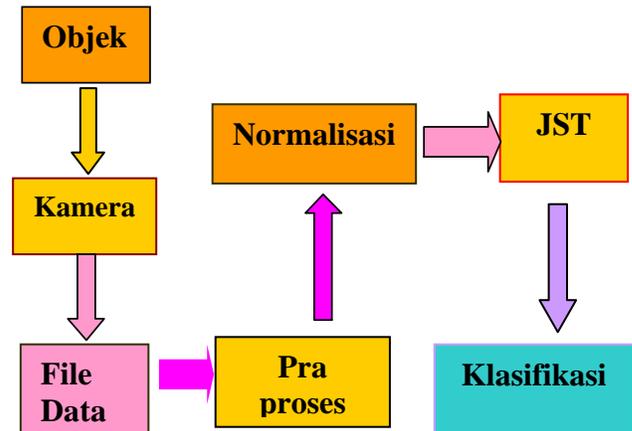
Tabel 1. 2: Algoritma *backpropagation* untuk tahap pengujian

Langkah	Aksi
0	Inisialisasi bobot v dan w dari algoritma training
1	<pre> For (setiap vektor masukan) { For (i=1 to n) { Set semua x^i } </pre>
2	<pre> For (j=1 to p) { $z_{in_j} = \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$ $z_j = f(z_{in_j})$ } </pre>
3	<pre> For (k=1 to m) { $y_{in_k} = \sum_{j=0}^p z_j w_{jk}$ $y_k = f(y_{in_k})$ } }/*end for */ </pre>

III. Pengembangan Sistem

III.1. Arsitektur Sistem

Arsitektur Sistem Pengenal Wajah dipelihatkan oleh Gambar 3.1.



GAMBAR 3.1. ARSITEKTUR SISTEM

Objek

Objek yang diambil dalam penelitian ini adalah objek yang mengandung wajah dengan kriteria, yaitu : Wajah tidak terhalang oleh objek lain, wajah frontal menghadap ke depan dengan berbagai ekspresi, citra wajah diambil dengan jarak, pencahayaan, efek dan skala yang sama.

Kamera

Untuk mendapatkan citra yang dapat diolah oleh komputer maka digunakan kamera digital, pengambilan citra wajah dengan kamera digunakan pengaturan yang sama pada *brightness*, *kekонтрасан*, *perbesaran* dan beberapa efek lain pada *image*.

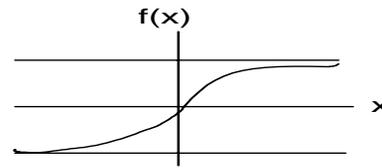
File Data

Image wajah yang sudah di ambil disimpan ke dalam file data, yang dalam hal ini dibagi menjadi dua macam, yakni file wajah untuk pelatihan dan file wajah untuk pengujian.

Pra proses data

Hasil yang didapat dari kamera masih berupa citra yang terdiri dari beberapa objek sehingga perlu

diadakan pemilahan citra agar tiap citra hanya terdiri dari wajah saja. Citra wajah hasil Pemotretan dari kamera harus melalui proses pengolahan citra untuk mendapatkan data inputan Jaringan Syaraf tiruan. Proses pengolahan citra yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: *Gray Scale, Equalization, Cropping*, Penghalusan, dan Segmentasi



GAMBAR 3.3 FUNGSI SIGMOID BINER.

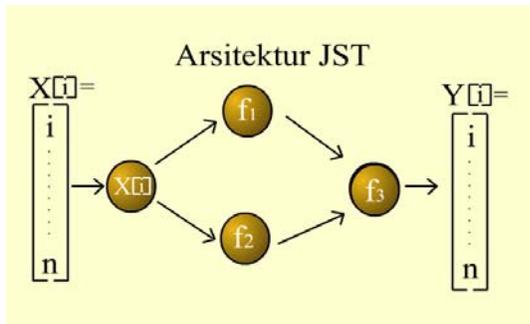
Normalisasi data

Sebelum dimasukkan ke JST data dinormalisasikan agar bernilai antara 0 sampai dengan 1. Karena *input* ke Jaringan saraf tiruan berupa nilai rata segmen atau tingkat *greyscale* tiap segmen dari bagian wajahnya saja maka untuk menormalisasikan rata segmen dibagi dengan tingkat *greyscale* yang paling tinggi pada bagian wajah.

Jaringan Syaraf Tiruan

a. Arsitektur Jaringan

Banyak unit pada lapisan masukan tergantung pada jumlah segmen dari wajah. Banyaknya ukuran unit pada lapisan *hidden* dipilih 1 unit. Jumlah unit pada lapisan *output* terdiri dari satu unit.



Gambar 3.2 Arsitektur jaringan

b. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi jaringan yang dipilih sebagai elemen pemrosesan untuk menyatakan keluaran dari jaringan adalah fungsi *sigmoid biner* yang dinyatakan oleh persamaan:

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} \quad \text{dan} \quad f'(x) = f(x)[1 - f(x)]$$

c. Pembelajaran

Dengan melakukan proses latihan yang berulang-ulang maka diperoleh parameter sebagai berikut:

- Harga nilai *error* minimum : 0,0015
- Harga konstanta belajar (α) : 0,5
- Harga momentum (μ) : 0,5
- Harga bobot awal V_{ij} : *random* antara -0,1 sampai 0,4
- Harga bobot awal W_{jk} : *random* antara -0,1 sampai 0,4
- Iterasi maksimum : 1000

d. Pendukung

Sistem pengenalan wajah ini didukung oleh dua tabel, yakni. Tabel Pertama adalah tabel identitas. Tabel ini akan mengkaitkan wajah yang diambil oleh kamera dengan identitas kepemilikan wajah tersebut, yang akan diteruskan sebagai input ke jaringan syaraf tiruan. Sedangkan Tabel kedua yang digunakan untuk proses pelatihan adalah tabel ParamLatih Pada tabel ParamLatih ini terdapat beberapa subyek dengan 2 ekspresi yang berbeda-beda.

Klasifikasi

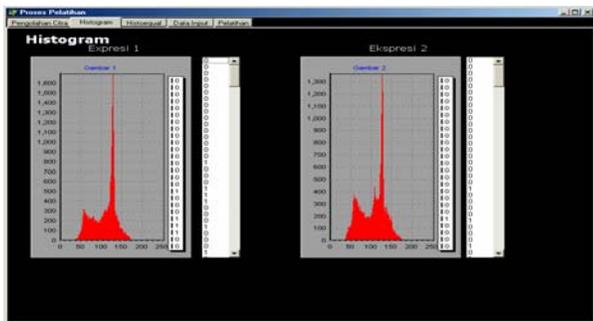
Data yang dihasilkan dari proses pelatihan adalah parameter-parameter untuk lapisan tersembunyi dan bobot antara *hidden* dan lapisan keluaran. Parameter-parameter tersebut disimpan ke dalam bentuk pengetahuan. Selanjutnya akan digunakan untuk proses pengenalan wajah.

IV. Hasil dan Pembahasan

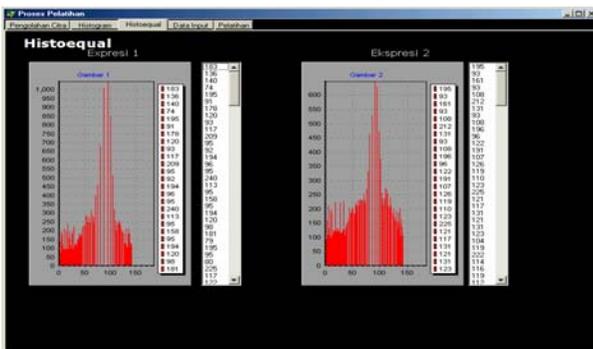
Penelitian dilakukan dengan materi utama berupa sekumpulan citra wajah yang berukuran 185 x 185 pixel yang diperoleh dari Kamera Digital Sony.

IV.1. Pelatihan

Citra yang digunakan untuk pelatihan berjumlah 100 citra dengan dua ekspresi, yakni ekspresi normal dan ekspresi tidak normal. Dari dua ekspresi tersebut dapat diperoleh Histogram dan nilai keabuan tiap pixel Gambar 4.5. dan nilai Histoqual (pemerataan intinsitas warna) Gambar 4.6.



Gambar 4.1 Histogram



Gambar 4.2 Histoqual

Data hasil pelatihan JST dan data hasil validasi dari proses pelatihan, diperlihatkan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Data Hasil Pelatihan

IV.1. Pengujian

Pengujian terhadap sistem ini dilakukan dengan dua tipe *image*, yakni *image* yang diperoleh dari kamera digital Sony (manual) dan *image* yang diperoleh dengan Web Cam GE-HO98063 yang terhubung langsung dengan sistem (*live*). Hasil yang diperoleh adalah sistem dapat mengenali wajah dari *image* yang diperoleh dari kamera digital sonny dengan ketepatan 95 %, sedangkan *image* yang diperoleh dari Web Cam GE-HO98063 dengan 67 %.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1. Kesimpulan

Sistem Pengenal Wajah Dengan Jaringan Syaraf Tiruan telah dapat mengenali wajah dengan ketepatan 95 % dari kamera yang sama dengan saat pelatihan, tetapi ketepatan akan menurun apabila kualitas *image* yang digunakan lebih rendah dibandingkan saat pelatihan.

V.2. Saran

Image yang dihasilkan dari Web Cam GE-HO98063 kualitasnya tidak sebaik *image* yang dihasilkan oleh kamera digital. Karena itu untuk penerapan dalam bentuk *live* ketepatan pengenalan mungkin akan meningkat apabila digunakan Web Cam dengan spesifikasi yang lebih tinggi.

Daftar Refrensi

Balza Achmad, Kartika Firdausy. *Teknik Pengolahan Citra Digital menggunakan Delphi* 2005. Ardi Publishing: Yogyakarta

Fausett, Laurence, 1994, *Foundamentals of Neural Networks*, Englewoods Cliff : Prentice Hall.

Kristanto Andri, *Jaringan Syaraf Tiruan (Konsep Dasar Algoritma dan aplikasinya)* 2004, Yogyakarta : Gava Media

Minarni. *Klasifikasi Sidikjari Dengan Pemrosesan Awal Transformasi Wavelet*. 2004. Transmisi, Vol. 8, No. 2, Desember 2004 : 37 – 41

Setiawan Kuswara, *Paradigma Sistem Cerdas*.
2003 Bayumedia Publishing, Malang.

Siang Jong Jek, Dr. *Jaringan Syaraf Tiruan Dan Pemograman Menggunakan Matlab*. 2004. PT ANDI Yogyakarta. Jokjakarta

Simon Hykin. *Neural Network : A Comprehensive Foundation*. 1999. Prentice-Hall,Inc, Ney Jersey.

Subekti, R. Muhammad. *Perbaikan Metode Backpropagation untuk Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer*. Makalah

Purwadhi, F. Sri Hardiyanti. *Intrepretasi Citra Digital*. 2001. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

Van Der Heijden,F, 1995, *Image Based Measurement System*, State University Of New York a buffalo, USA

<http://logicalgenetics.com/>

<http://www.ies.eepis-its.edu/ies2004paper>

<http://www.neobee.net/~ilicv>

http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/Vision_lecture

<http://www.face-rec.org/>

<http://www2.psy.uq.edu.au/~brainwav/Manual/>