

IDENTIFIKASI TANDA TANGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACK-PROPAGATION DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN SELF ORGANIZING MAP

Giellis Kurniati Putri¹, Bambang Hidayat², Achmad Rizal³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Tanda tangan banyak digunakan sebagai sistem identifikasi untuk mengenali seseorang. Pada tugas akhir ini, penulis membuat suatu perangkat lunak untuk membantu mengidentifikasi tanda tangan seseorang. Algoritma yang akan digunakan merupakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan.

Algoritma identifikasi tanda tangan yang digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan Back-propagation dan Jaringan Syaraf Tiruan Kohonen atau sering disebut Self Organizing Map (SOM). Citra RGB hasil akuisisi, dan sudah dikonversi menjadi citra grayscale perlu dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum diolah. Proses preprocessing nya sendiri terdiri dari : convert to binary image, menjadikan citra negatif, dan proses cropping. Setelah dilakukan proses pre-processing dan mendapatkan citra tanda-tangan yang memiliki kualitas lebih baik, tahap selanjutnya adalah melakukan ekstraksi ciri. Pada tahap ini, citra dibagi-bagi menjadi beberapa baris M dan kolom N. Setiap kotak dilakukan pemayaran pixel dengan matrix model, untuk mendapatkan intensitas kemunculan dari setiap model. Setelah obyek-obyek yang ada berhasil disederhanakan, tahap selanjutnya adalah identifikasi dengan menggunakan metoda Jaringan Syaraf Tiruan Back-propagation dan Jaringan Syaraf Tiruan Self Organizing Map (SOM).

Hasil dari identifikasi yang diperoleh adalah sistem dapat mengenali pemilik tanda-tangan, serta mendapatkan arsitektur dan parameter Jaringan Syaraf Tiruan yang terbaik dengan memperhatikan parameter-parameter yang sudah ditentukan. Akurasi yang di dapat dalam pengenalan tanda tangan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Back-Propagation adalah 81.78%, dengan Jaringan Syaraf Tiruan Self Organizing Map 71.83%.

Kata Kunci : identifikasi citra tanda tangan, JST Back-propagation, JST Self Organizing

Telkom
University

Abstract

Signatures are widely used as an identification system to identify people. In this final project, the author tried to make application to help identify people signature. The method used here are Neural Network Algorithm.

There are two kind of Neural Network used in this final project, they are Backpropagation Neural Network and Self Organizing Map Neural Network. RGB (Red Green Blue) image results acquisition has been converted to grayscale image, and it is need to be repaired before being processed. The pre processing, consist of converting to binary image inverting, and cropping processed. After pre processing and get better quality image, the next step is to conduct feature extraction. At this step, the image divided into M rows and N column. Each square pixel imaging performed with the matrix model, this is do to get the intensity of occurrence of each model. After the objects have successfully simplified, the next step is the identification by using Backpropagation Artificial Neural Network and Self Organizing Map (SOM) Artificial Neural Network.

The result of identification is system can recognize the owner signature, as well as getting best architecture and parameter of neural network by due regard the parameters already determined. Accuracy in the signature can be in recognition using Artificial Neural Network Back-Propagation is 81.78%, with a Neural Network Self Organizing Map is 71.83%.

Keywords : signature image identification, Back-propagation neural network, Self



Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia teknologi informasi, biometrik relevan dengan teknologi yang digunakan untuk menganalisa fisik dan kelakuan manusia untuk autentifikasi. Contohnya dalam pengenalan fisik manusia yaitu dengan pengenalan sidik jari, retina, iris, pola dari wajah (*facial patterns*), tanda tangan dan cara mengetik (*typing patterns*).

Tekstur citra tanda tangan yang unik pada setiap orang dapat dianalisis untuk diidentifikasi. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu menganalisa karakteristik tanda tangan sehingga mempermudah dalam mengidentifikasi tanda tangan seseorang, apalagi sudah ada *Personal Computer* (PC) sebagai sarana bantu manusia yang sudah lazim digunakan, dimana menggantikan mesin ketik. Begitu pun kini telah berkembang menjadi alat kontrol atau pengendali baik di rumah tangga, di industri bahkan di lingkungan pendidikan.

Pada tugas akhir sebelumnya [8], telah dilakukan penelitian identifikasi tanda tangan menggunakan metoda DCT, DWT, dan Wavelet pada proses ekstraksi cirinya dan pada proses akuisisi citra menggunakan citra hasil *scan*. Performansi sistem yang diperoleh hanya 59%. Dalam tugas akhir ini dicoba untuk membuat perangkat lunak yang dapat dipergunakan untuk mengenali tanda tangan dengan menggunakan pengolahan citra. Adapun metode yang digunakan dengan cara mengembangkan Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan jaringan saraf tiruan metode perambatan-balik (*Back-propagation*) dan *JST Self Organizing Map*. Untuk sistem keamanan dan mendapatkan kualitas gambar yang lebih baik, tanda-tangan diambil dengan bantuan devais G-pen yang dapat menyimpan file gambar tanda-tangan secara langsung.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat dijabarkan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana mendapatkan citra tanda-tangan yang berawal dari akuisisi citra menggunakan devais G-pen, sampai tahap *pre-processing* gambar yang nantinya menjadi input pada sistem
2. Bagaimana penerapan proses ekstraksi ciri pada citra tanda tangan dengan menggunakan 42 model pola hasil dari algoritma *Arc Pattern Method*.
3. Bagaimana proses pencocokan antara pola tanda tangan input dengan pola tanda tangan yang terdapat di dalam database. Dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Back-propagation* dan *Self Organizing Map*
4. Berapa persen tingkat ketepatan untuk mengenali tanda-tangan seseorang.

1.3. Tujuan

Hasil yang ingin dicapai melalui penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat suatu program aplikasi yang dapat mengenali pemilik citra tanda tangan, dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Back-propagation* dan Jaringan Syaraf Tiruan *Self Organizing Map* (SOM).
2. Menganalisa serta merancang arsitektur jaringan syaraf tiruan yang baik, agar dapat mengidentifikasi tanda tangan seseorang.
3. Membandingkan hasil akurasi pengujian antara JST BP dengan JST SOM, mana diantara kedua JST tersebut yang baik digunakan dalam pengenalan pola tanda tangan.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Akuisisi citra menggunakan devais G-pen merk Genius *Easy Pen i405 4" x 5.5" Graphic Tablet*
2. Devais yang digunakan adalah laptop Compaq Presario CQ 40 *Intel Core 2 Duo inside* dengan RAM 2 MByte
3. Input sistem adalah citra tanda tangan yang telah diakuisisi.
4. Sistem hanya dapat mengidentifikasikan citra tanda-tangan pada satu tanda tangan disetiap citra inputan.
5. Output dari sistem adalah pemilik tanda tangan dan waktu pengenalan satu buah citra tanda tangan.

6. Jumlah sampel yang dilakukan sebanyak 160 tanda tangan, yang diambil dari 10 orang, terdiri dari : 120 tanda tangan latih, 40 tanda tangan uji.
7. Simulasi menggunakan Matlab versi 7.8 (2009)

1.5 Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan sesuai dengan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Pada tahap ini meliputi pengumpulan data dan sumber-sumber penelitian, dengan tujuan mempelajari dasar teori dasar *JST Back-propagation*, *JST Self Organizing Map* dan metoda-metoda yang mendukung dalam proses *pre-processing* citra maupun ekstraksi ciri citra.
2. Perancangan dan Aplikasi Program
Menyusun algoritma untuk merancang program aplikasi yang akan dibuat dan mengimplementasikannya dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7.8 (R2009a).
3. Pengujian dan analisis hasil
Pengujian dilakukan untuk melakukan analisa performansi sistem yang telah dibuat, serta mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam mengenali suatu tanda-tangan.
4. Pengambilan kesimpulan dan penyelesaian laporan
Setelah didapat hasil Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan penelitian mengenai identifikasi tanda-tangan.

Telkom
University

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori citra digital, pengolahan citra digital, citra RGB, konversi citra RGB ke *Grayscale*, ekstraksi ciri citra, sampai teori Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan *Back-propagation* dan Jaringan Syaraf Tiruan *Self Organizing Map*

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas dari proses akuisisi citra, *pre-processing* sampai pengenalan tanda-tangan.

BAB IV ANALISA DAN HASIL PENGUJIAN

Bab ini berisi hasil dari penelitian dan menguraikan analisis dari metode yang dipakai, berdasarkan parameter-parameter yang digunakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan-pengembangan penelitian lebih lanjut.



Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem pengenalan tanda tangan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian dengan Jaringan *Back-Propagation*
 - a. Pengaruh bertambahnya jumlah simpul pada lapis tersembunyi, menyebabkan akurasi pelatiha/pengenalan semakin meningkat. Sedangkan rata-rata lama waktu akan bertambah seiring dengan bertambahnya *epoch*.
 - b. Untuk mendapatkan arsitektur dan parameter jaringan yang terbaik perlu diperhatikan parameter-parameter jaringan syaraf tiruan seperti laju pembelajaran (*learning rate*), momentum, dan fungsi aktivasi, dan besar toleransi erorr.
 - c. Sistem akan bekerja maksimal apabila menggunakan *learning rate* 0.3, karena pada keadaan ini jumlah *epoch* paling sedikit dan waktu yang dibutuhkan paling cepat saat proses pelatihan.
 - d. Semakin bertambahnya nilai momentum akan menyebabkan berkurangnya *epoch* yang menyebabkan proses pelatihan/pengujian jaringan semakin cepat.
 - e. Semakin banyak *hidden layer* yang digunakan dalam jaringan, semakin baik akurasi pengujian pengenalan tanda tangan. Hanya saja waktu pelatihan akan semakin lama.
2. Pengujian dengan Jaringan *Self Organizing Map*
 - a. Pengujian topologi jaringan
Pengujian topologi jaringan terhadap akurasi pengenalan, hasil paling baik diperoleh saat jaringan menggunakan topologi *randtop*.
 - b. Pengujian Jenis Distance
Pada pengujian parameter fungsi jenis *distance*, untuk topologi *Randtop* yang paling baik adalah menguunakan distance *Boxdist*. Dengan akurasi 71.83%

Hal ini disebabkan bentuk acak dari topologi yang dipakai, sehingga cakupan *neuron* tetangga yang terpilih akan banyak saat perhitungan jarak menggunakan *Boxdist*

c. Pengujian Berdasarkan *Learning Rate*

Pada pengujian berdasarkan *Learning rate*, jika nilai learning rate yang dipakai semakin besar, akan menyebabkan persentase akurasi yang bertambah sampai nilai *learning rate* tertentu. Lalu akan mulai semakin berkurang pada titik tersebut Hal ini disebabkan karena apabila terlalu besar nilai *learning rate* yang digunakan pada jaringan, jaringan akan semakin tidak stabil dalam berlatih.

3. Berhasil merancang program aplikasi pengenalan pola tanda tangan dengan maksimum akurasi untuk Jaringan Syaraf Tiruan *Back-propagation* 81.78% dan Jaringan Syaraf Tiruan *Self Organizing Map* 71.83%

5.2 Saran

Aplikasi pengolahan citra digital untuk identifikasi tanda tangan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan-pengembangan lebih lanjut yang mampu memperbaiki segala kekurangan yang ada pada sistem yang telah dibuat. Adapun saran-saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Menggunakan *devais* yang berkualitas lebih baik seperti PC tablet, agar mendapatkan gambar yang lebih baik lagi
2. Dalam menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dalam proses pengenalan tanda tangan diperlukan data latih yang lebih banyak, banyak apabila menginginkan akurasi yang lebih baik lagi.
3. Data uji dibedakan atas dua macam, yaitu uji tanda tangan uji asli dan uji tanda tangan uji palsu
4. Menggunakan algoritma ekstraksi ciri yang lain seperti *Wavelet*, DCT, DWT, atau Histogram Citra.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawan, Arief. 2006. *Jaringan Syaraf Tiruan, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [2] Laboratory, Artificial Intelligence. 2007. *Modul ANN Exclusive Training 2007*. Institut Teknologi Telkom: Bandung
- [3] Petterson, Dan W. 1996. *Artificial Neural Network Theory and Application*. Singapore: Prentice Hall
- [4] Prat, William K. 1991. *Digital Image Processing*. Willey Interscience.
- [5] Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Andi Offset
- [6] Sudana, Oka. 2006. *Sistem Verifikasi Tanda Tangan Menggunakan Pola Busur Teralokasi*. Universitas Udayana, Denpasar
- [7] Suyanto. 2005. *Algoritma Genetika dalam MATLAB*. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta
- [8] Vilda, Jus. 2009. *Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metoda Ekstraksi Ciri DCT, DFT, Filter 2D Gabor Wavelet*. Institut Teknologi Telkom: Bandung
- [9] Fitria, Whielda. 2010. *Desain dan Implementasi Penerjemah Huruf Jepang Kana(Hiragana-Katakana) ke Huruf Latin Berbasis pengolahan Citra Digital dan Jaringan Syaraf Tiruan Self Organizing Map Menggunakan Webcam*. Institut Teknologi Telkom: Bandung

Telkom
University