

Identifikasi Pola Tanda Tangan Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Learning Vector Quantization

Yoannes Romando Sipayung¹, Suamanda Ika Novichasari²

^{1,2}Jurusan S1 Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo

Email : mando19april@gmail.com¹, vichareal0311@gmail.com²

Abstrak - *The introduction of signature patterns is one of the fields of pattern recognition that is currently developing. Each person's signature is generally identical but not the same. LVQ is a method of artificial neural networks to conduct learning in a supervised competitive layer. There are previous studies that use this method, but in these studies do not include the processing time needed to identify signature patterns. This research will test using this method. In this study, used image data with a size of 433 x 276 pixels as many as 300 pieces from 30 people, where each person was taken 10 signatures. For training data, the data is 180 signatures, while 120 test data are used for the test data. This study uses Canny edge detection to obtain an edge in the signature image. During the training process and LVQ testing, the process was carried out 3 times. The results of the training and testing with the LVQ method indicate that the method can identify the signature pattern well.*

Keywords: *Signature Patterns, Artificial Neural Network, Learning Vector Quantization*

I. PENDAHULUAN

Pengenalan pola tanda tangan merupakan salah satu bidang pengenalan pola (pattern recognition) yang cukup berkembang saat ini, dimana aplikasinya dapat diterapkan dalam berbagai bidang khususnya dalam bidang keamanan (security system), seperti izin penarikan uang di bank, validasi cek, dan sebagainya. Berdasarkan kebutuhannya, pengenalan tanda tangan dibagi menjadi dua kelas, yaitu: pengenalan tanda tangan secara online dan offline. Pengenalan secara online dibutuhkan beberapa alat bantu khusus yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan tekanan tangan ketika membuat tanda tangan. Sedangkan secara offline bergantung pada teknik pengolahan citra dan feature extraction (ekstraksi fitur).

Terdapat metode yang dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi tanda tangan, salah satunya dengan menggunakan metode Learning Vector Quantization (LVQ). Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input. Jika dua vektor input mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor input tersebut ke dalam kelas yang sama. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Difla Yustisia Qur'ani, dan Safrina Rosmalinda dengan judul "Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization Untuk Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan", pengujian dilakukan dengan menggunakan 54 citra tanda tangan dari 9 orang dan tingkat ketepatan pengenalan tanda tangan terhadap data yang diujikan adalah 98%. Penelitian tersebut menggunakan algoritma deteksi tepi dengan operator Roberts sebagai proses pra-pengolahan data.

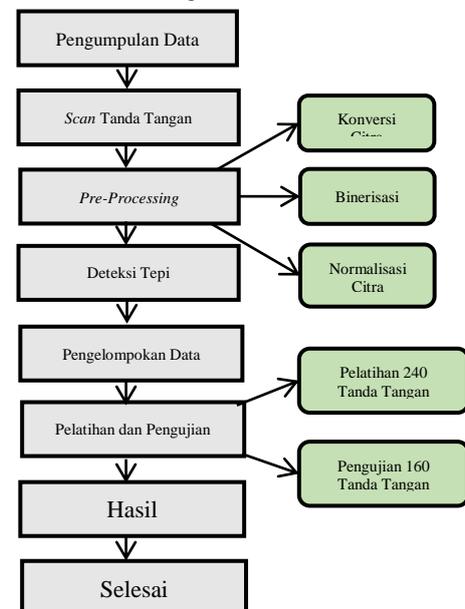
Pada penelitian terdahulu diatas, didapatkan hasil akurasi, yaitu 98% dengan metode yang sama, dengan data

yang berbeda, namun pada penelitian tersebut tidak mencantumkan waktu proses yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi pola tanda tangan. Oleh karena itu, penelitian ini akan menguji hasil penelitian terdahulu dilihat dari nilai akurasi dan waktu dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization.

II. METODE PENELITIAN

A. Diagram Alur Metode Penelitian

Terdapat beberapa tahapan dalam proses penelitian ini, yang dapat dilihat dalam diagram alur dibawah ini:



Gambar 1 Diagram Alur Metode Penelitian

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dengan pengambilan data yang dilakukan dengan mengumpulkan tanda tangan untuk pelatihan (training) dan pengujian (testing). Untuk data pelatihan digunakan sebanyak 180 tanda tangan yang berasal dari 30 orang, dimana setiap orang diambil 6 tanda tangan. Sedangkan untuk kebutuhan data pengujian, digunakan sebanyak 120 tanda tangan yang berasal dari 30 orang tersebut, dengan asumsi setiap orang diambil 4 tanda tangan. Pengambilan data tanda tangan 30 orang tersebut dilakukan di atas kertas putih ukuran A4. Kemudian data di scan dengan resolusi 200 dpi full color dan disimpan dalam format JPG.

Tahap pengambilan tanda tangan dilakukan di atas kertas yang dibatasi dengan kotak berukuran 433 x 276 piksel dan kemudian dilakukan proses scanning. Kriteria data dari 30 orang tersebut sesuai dengan beberapa faktor, seperti: jenis kelamin, usia, dan jenjang pendidikan. Untuk jenis kelamin diambil 15 laki-laki dan 15 perempuan, dengan usia berkisar antara 17 – 50 tahun. Sedangkan pendidikan minimal SMA.

Setelah proses pengumpulan data tanda tangan, selanjutnya adalah proses tahap scanning tanda tangan, pre-processing, deteksi tepi, dan pengelompokan data. Kemudian dilakukan proses pelatihan dan pengujian dengan menggunakan metode LVQ.

C. Konversi Citra Warna True Color ke Citra Gray

Sebuah citra warna terdiri dari matriks koordinat dan tiga matriks warna. Matriks koordinat mengandung X, Y koordinat warna. Matriks warna terdiri dari merah (R), hijau (G), dan biru (B). Data citra tanda tangan true color 24 bit dalam format BMP dilakukan pemisahan layer penyusun citranya, yaitu layer merah (red), layer hijau (green), dan layer biru (blue). Proses konversi citra warna ke citra abu-abu (gray), dilakukan mengalikan konstanta nilai RGB ke YUV yaitu dengan mengambil layer Y (luminance) untuk mendapatkan nilai luminance yang kuat. Konversi dari RGB ke YUV dengan mengambil layer Y (luminance). Untuk mendapatkan citra grayscale (keabuan) digunakan rumus:

$$I(x,y) = \alpha.R + \beta.G + \gamma.B$$

Dimana $I(x,y)$ adalah level keabuan pada suatu koordinat yang diperoleh dengan mengatur komposisi warna R (merah), G (hijau), B (biru) yang ditunjukkan oleh nilai parameter α , β , dan γ . Secara umum, nilai α , β , dan γ adalah 0,33. Nilai yang lain juga dapat diberikan untuk ketiga parameter tersebut asalkan total keseluruhan nilai adalah 1.

D. Proses Binerisasi

Binerisasi adalah langkah awal dari kebanyakan proses dalam sistem analisis dokumen citra dan mengacu pada konversi dari gambar grayscale menjadi gambar biner. Dalam literatur, binerisasi biasanya dilaporkan dilakukan baik secara global maupun lokal. Metode global (thresholding global) menggunakan nilai ambang tunggal untuk mengklasifikasi piksel citra ke kelas obyek atau latar belakang, sedangkan skema lokal (adaptif thresholding)

dapat menggunakan beberapa nilai yang dipilih sesuai dengan informasi daerah setempat.

Proses thresholding (pengambangan) akan menghasilkan citra biner, yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan, yaitu hitam dan putih yang mempunyai intensitas piksel 0 dan 1.

E. Normalisasi Citra Tanda Tangan

Ukuran citra tanda tangan bervariasi dari setiap orang, bahkan setiap orang yang sama dapat menggunakan tanda tangan dengan ukuran yang berbeda. Hal yang perlu dilakukan untuk menghilangkan perbedaan ukuran tersebut adalah dengan mengubah ukuran semua citra tanda tangan menjadi ukuran yang sama. Dalam penelitian ini, ukuran yang digunakan adalah 60 x 60 piksel untuk semua tanda tangan. Rumus yang digunakan untuk mengubah ukuran citra adalah:

$$x' = S_x \cdot x$$

$$y' = S_y \cdot y$$

F. Deteksi Tepi

Salah satu algoritma tepi modern adalah deteksi tepi dengan menggunakan metode Canny. Deteksi tepi Canny ditemukan oleh Marr dan Hildreth yang meneliti pemodelan persepsi visual manusia. Langkah-langkah pada deteksi tepi menggunakan algoritma Canny adalah sebagai berikut:

- 1) Gradien dihitung dengan konvolusi fungsi citra dengan turunan filter gaussian. Proses konvolusi dua dimensi dapat dipisahkan menjadi dua kali proses konvolusi satu dimensi.
- 2) Menetapkan nilai batas ambang dsri tepian citra. Jika nilai piksel kurang dari nilai batas ambang, maka nilai piksel diset nol, yang berarti bukan tepian citra.

Pada penelitian tesis ini akan menggunakan deteksi tepi Canny. Alasan menggunakan deteksi tepi Canny karena deteksi tepi Canny merupakan metode yang paling baik dibandingkan dengan deteksi tepi lainnya. Deteksi tepi Canny menggunakan dua batas ambang (threshold) yang berbeda.

Setelah proses pre-procesing dilakukan, selanjutnya adalah melakukan deteksi tepi pada setiap citra tanda tangan. Perintah untuk melakukan proses deteksi tepi pada citra tanda tangan dalam program Matlab adalah sebagai berikut:

$$a4 = \text{edge}(a3, 'canny');$$

G. Pengelompokan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengelompokan data adalah metode Self Organizing Map (SOM). SOM merupakan jaringan syaraf tiuan yang menggunakan pembelajaran tanpa pengarahan (unsupervised learning). SOM tidak memerlukan target, selama proses pembelajaran unit-unit input yang hampir sama dikelompokkan dalam kelompok tertentu yang berada di unit output. Perintah untuk melakukan proses

pengelompokan data dalam program Matlab adalah sebagai berikut:

```
som = selforgmap([2 2]);
som = train(som, hist);
t = som(hist);
```

H. Tahap Pelatihan

Tahap pelatihan bertujuan untuk mengambil ciri dari masing-masing citra keabuan yang akan digunakan untuk membentuk model jaringan. Pada tahap pelatihan ini dimasukkan beberapa jenis citra tanda tangan yang akan dilatih dari setiap orang. Citra tanda tangan yang digunakan untuk data pelatihan adalah 240 data tanda tangan dari 40 orang, dimana setiap orang diambil 6 tanda tangan. Data-data tersebut akan digunakan pada metode Learning Vector Quantization.

I. Tahap Pengujian

Tahap pengujian ini bertujuan untuk mengetahui model jaringan yang telah terbentuk apakah sesuai dengan hasil yang diharapkan atau tidak. Dalam tahap pengujian ini akan dimasukkan beberapa citra tanda tangan. Citra tanda tangan yang digunakan untuk data pengujian adalah 160 data tanda tangan dari 40 orang, dimana setiap orang diambil 4 tanda tangan. Setelah data tanda tangan selesai dilakukan pengujian, maka didapatkan nilai akurasi pada citra tanda tangan. Proses penghitungan tingkat akurasi pada tahap pengujian untuk metode LVQ adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\sum Benar}{\sum Data} \times 100\%$$

III. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

A. Proses Percobaan

Proses percobaan dalam identifikasi tanda tangan terdiri dari beberapa tahap, antara lain:

1) Pemindaian / Scanning Tanda Tangan

Citra tanda tangan diperoleh dari 30 orang (sampel) yang diambil diatas kertas A4 yang dibatasi dengan kotak berukuran 433 x 276 piksel. Citra tanda tangan tersebut selanjutnya dilakukan proses scanning untuk menghasilkan data citra digital dengan format file JPG.

2) Pre-Processing

Tahap pre-processing (pra pengolahan) terdiri dari 3 tahapan yaitu konversi citra, binerisasi citra, dan normalisasi citra. Berikut ini hasil tahap konversi citra:

Tabel 3.1 Hasil Proses Konversi Citra

No.	Citra Warna	Citra Grayscale
1.		
2.		

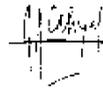
Setelah proses konversi citra, tahap selanjutnya adalah binerisasi citra dengan hasil prosesnya sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hasil Proses Binerisasi Citra

No.	Citra Binerisasi
1.	
2.	

Setelah proses citra binerisasi, maka proses selanjutnya adalah normalisasi citra untuk mengubah bentuk ukuran citra tanda tangan menjadi 75 x 75 pixel.

Tabel 3.3 Hasil Proses Normalisasi Citra

No.	Normalisasi Citra
1.	
2.	

3) Deteksi Tepi

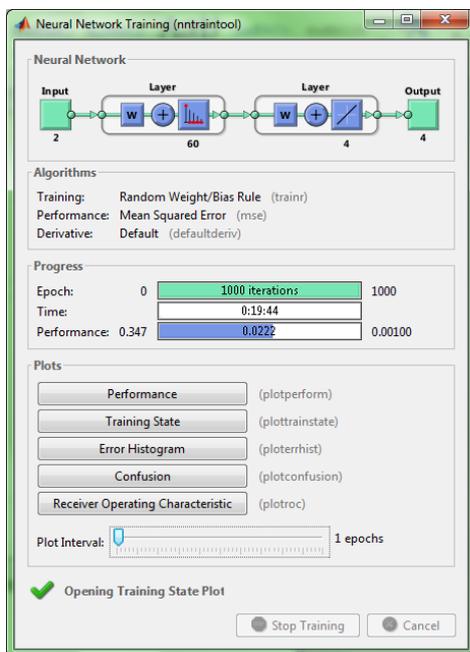
Deteksi tepi yang digunakan pada penelitian ini adalah deteksi tepi Canny.

Tabel 3.4 Hasil Proses Deteksi Tepi Canny

No.	Citra Deteksi Tepi
1.	
2.	

4) Tahap Pelatihan

Pada tahap pelatihan diambil data sebanyak 180 data tanda tangan yang terdiri dari 30 orang, dimana setiap orang diambil 6 tanda tangan.



Gambar 3.1 Neural Network Training LVQ

5) Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian diambil data sebanyak 120 data tanda tangan yang terdiri dari 30 orang, dimana setiap orang diambil 4 tanda tangan.

Tabel 3.5 Hasil Pengujian Metode LVQ

No.	Nama Sampel	Perhitungan	Tingkat Keberhasilan
1.	Anggi	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
2.	Aria	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{3}{4} \times 100\%$	75%
3.	Awan	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
4.	Bagus	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
5.	Divya	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
6.	Dwi	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
7.	Elva	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
8.	Ely	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
9.	Galuh	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%
10.	Gusti	$\frac{\Sigma \text{ Benar}}{\Sigma \text{ Data}} \times 100\% = \frac{4}{4} \times 100\%$	100%

B. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan proses percobaan terhadap metode jaringan syaraf tiruan, yaitu Learning Vector Quantization. Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa untuk proses pelatihan dan pengujian, metode LVQ memberikan tingkat akurasi yang tinggi.

Tabel 3.6 Hasil Pengujian Metode LVQ

Metode	Terdeteksi	Presentase Akurasi	Waktu (Detik)
LVQ	110 tanda tangan	94.1667%	64.492981

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka diperoleh kesimpulan, adalah sebagai berikut: Setelah dilakukan rata-rata terhadap kelima proses pelatihan pada metode LVQ, maka diperoleh hasil yaitu bahwa metode LVQ memperoleh hasil yang baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi yaitu sebesar 94.16% dan jumlah pengenalan tanda tangan lebih banyak yaitu 110 tanda tangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Ngudi Waluyo yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Kusumadewi, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya), Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003, P 1 - 2.
- [2] Wijaya, Marvin Ch dan Agus Priyono, Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab, Bandung: Informatika, 2007.
- [3] Puspitaningrum, Diyah, Pengantar Jaringan Saraf Tiruan, Yogyakarta: Andi Offset, 2006.
- [4] Puspitaningrum, Diyah, Pengantar Jaringan Saraf Tiruan, Yogyakarta: Andi Offset, 2006, P 9 -10.
- [5] Puspitaningrum, Diyah, Pengantar Jaringan Saraf Tiruan, Yogyakarta: Andi Offset, 2006, P 21.
- [6] Ranadhi, Djalu, Wawan Indarto, Taufiq Hidayat, "Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Pengenalan Pola Sidik Jari Pada Sistem Informasi Narapidana LP Wirogunan", Media informatika. Vol. 4, No. 1, 2006.
- [7] BW, Tjokorda Agung, I Gede Rudy Hermanto, dan Retno Novi D, "Pengenalan Huruf Bali Menggunakan Metode Modified Direction Feature (MDF) dan Learning Vector Quantization (LVQ)." Konferensi Nasional Sistem dan Informatika, 2009.
- [8] Sela, Enny Itje dan Sri Hartati, "Pengenalan Jenis Penyakit THT Menggunakan Jaringan Learning Vector Quantization." Makalah, 2009.
- [9] Nurkhozin, Agus, Mohammad Isa Irawan, dan Imam Mukhlas, "Komparasi Hasil Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization." Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2011.
- [10] Maharani, Dessy Wuryandari dan Irawan Afrianto, "Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah" Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA), Edisi I, Volume 1, 2012.