

KOMBINASI ALGORITMA JARINGAN SYARAF TIRUAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ) DAN SELF ORGANIZING KOHONEN PADA KECEPATAN PENGENALAN POLA TANDA TANGAN

Emnita Br Ginting¹⁾, Prof. Dr. M. Zarlis²⁾, Dr. Zakarias Situmorang³⁾

Abstract

Signature is a special form of handwriting that contain special characters and additional forms are often used as proof of a person's identity verification. Partially legible signature, but many signatures that can not be read. However, a signature can be handled as an image so that it can be recognized using pattern recognition applications in image processing. Because the signature is the primary mechanism for authentication and authorization in legal transactions, the need for research on the development of recognition applications and automatic signature verification and efficiently increases from year to year. The method is widely used in signature recognition is a method of artificial neural network. On artificial neural networks are learning and recognition. One neural network algorithm is Learning Vector Quantization (LVQ) and Self Organizing Kohonen. Processes that occur in the neural network method requires a relatively long time. It is influenced by the number of data samples are used as a means of weight training update. The more and the large size of the pattern being trained, the longer the time it takes the network. LVQ is a method of training the unsupervised competitive layer will automatically learn to classify input vectors into certain classes. The classes are generated depends on the distance between the input vectors. If there are 2 input vectors are nearly as competitive layer will then classify both the input vectors into the same class. Kohonen Self Organizing Network is one of the neural network model which uses learning methods or unguided unsupervised neural network model that resembles humans. To speed up the computing process in the training and recognition is then developed an algorithm and a combination of LVQ and Self Organizing Kohonen by modifying the weight given to obtain a shorter time in the process of training and recognition.

Keywords : *Signature, Learning Vector Quantization (LVQ), Self Organizing Kohonen.*

¹ Mahasiswa Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara

^{2,3} FASILKOM, Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. JST dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data. Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses pembelajaran melalui perubahan bobot sinapsisnya. Sebuah JST dikonfigurasi untuk aplikasi tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, kedalam jaringan saraf tiruan dimasukkan pola-pola *input* atau *output* lalu jaringan akan diajari untuk memberikan jawaban yang bisa diterima.

Proses pembelajaran menggunakan metode LVQ memerlukan waktu yang relatif lebih lama daripada metode Kohonen. Hal ini dipengaruhi banyaknya sampel pola yang digunakan sebagai alat *update* bobot yang dilatih. Semakin banyak dan besar ukuran dari pola yang dilatih, semakin lama pula waktu yang dibutuhkan metode LVQ untuk proses pelatihan.

Dari hasil perbandingan diatas didapat bahwa metode Kohonen dapat melakukan proses pembelajaran lebih cepat untuk mengklasifikasikan tandatangan dibanding metode LVQ meskipun dari faktor keberhasilan dalam mengklasifikasikan pola, metode LVQ lebih unggul dari metode Kohonen.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kombinasi algoritma *Learning Vector Quantization* dengan *Self Organizing Kohonen* untuk mempercepat proses pengenalan pola tandatangan.

MANFAAT PENELITIAN

Meningkatkan kecepatan pengenalan pola tanda tangan dengan menggabungkan algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) dan *Self Organizing Kohonen*

BATASAN MASALAH

Terdapat beberapa batasan yang dibuat untuk lebih memfokuskan pada tujuan yang ingin dicapai, yaitu diantaranya :

1. Input data pelatihan dan pengujian berupa file citra tandatangan hasil *scan* yang berformat *.BMP.
2. Proses kecepatan pengenalan pola tandatangan dilakukan dengan mengkombinasi algoritma *Learning Vector Quantization* dengan *Self Organizing Kohonen*.
3. Implementasi perancangan program jaringan saraf tiruan yang digunakan adalah bahasa pemrograman Visual Basic 6.0.

CITRA DIGITAL

Citra merupakan fungsi kontinyu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Intensitas cahaya merupakan hasil kali antara jumlah pancaran (illuminasi) cahaya yang diterima objek dengan derajat kemampuan obyek memantulkan cahaya. Citra digital umumnya direpresentasikan dalam bentuk matriks 2 dimensi dengan ukuran NxM. Elemen terkecil dalam citra digital (elemen matriks) disebut *pixel*. Setiap nilai *pixel* pada citra merepresentasikan nilai intensitas cahaya (Budi, 2009).

JARINGAN SYARAF TIRUAN

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah suatu metode pembelajaran yang diinspirasi dari jaringan sistem pembelajaran biologis yang terjadi dari jaringan sel syaraf (neuron) yang terhubung satu dengan yang lainnya (Silvia, 2007).

JARINGAN SYARAF LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

Menurut Jang, et al. (1997) LVQ merupakan metode klasifikasi data adaptif berdasarkan pada data pelatihan dengan informasi kelas yang diinginkan. Walaupun merupakan suatu metoda pelatihan *supervised* tetapi LVQ menggunakan teknik data *clustering unsupervised* untuk pra proses set data dan penentuan *cluster center*-nya.

JARINGAN SYARAF SELF ORGANIZING KOHONEN

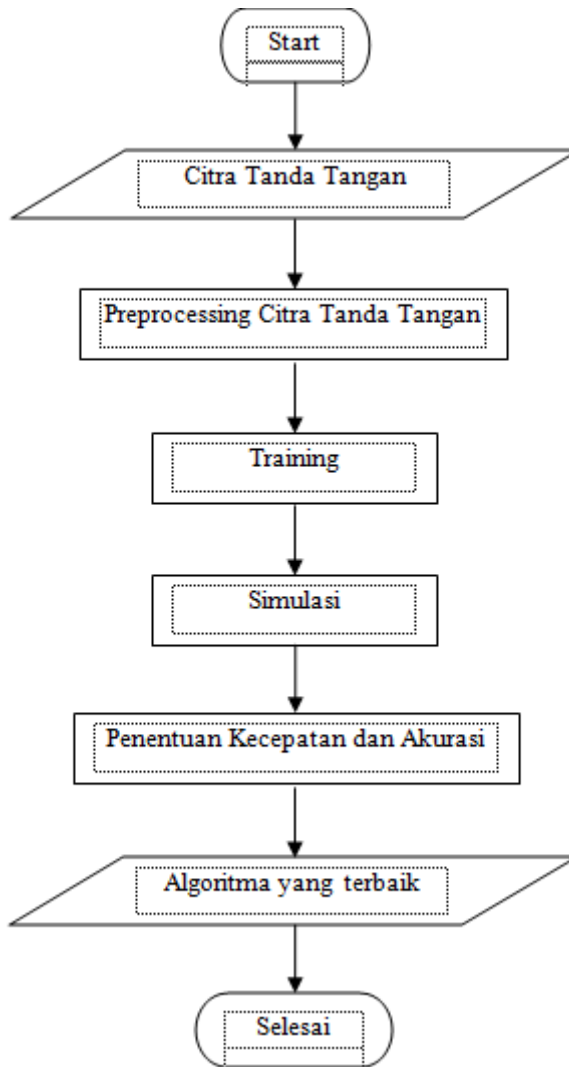
Jaringan Syaraf Kohonen *Self Organizing* termasuk dalam pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*). Pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Teuvo Kohonen pada tahun 1982. Pada jaringan ini, suatu lapisan yang berisi neuron-neuron akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan input nilai tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah *cluster*. Selama proses penyusunan diri, *cluster* yang memiliki vektor bobot paling cocok dengan pola input (memiliki jarak yang paling dekat) akan terpilih sebagai pemenang. Neuron yang menjadi pemenang beserta neuron-neuron tetangganya akan memperbaiki bobot-bobotnya (Tae, 2010).

JARINGAN SYARAF NEW JST

Pada metode pembelajaran pada JST ini merupakan jaringan yang tak terawasi serta tidak memerlukan target *output*. Proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu range tertentu tergantung pada nilai input yang diberikan. Vektor-vektor input tersebut akan dikelompokkan dalam kelas yang sama. Pemrosesan yang terjadi pada setiap neuron adalah mencari jarak antara suatu vektor input ke bobot yang bersangkutan (w_1 dan w_2). w_1 adalah vektor bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan input ke neuron pertama pada lapisan *output*, sedangkan w_2 adalah vektor bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan input ke neuron yang kedua pada lapisan *output*.

RANCANGAN PENELITIAN

Dalam melakukan kombinasi algoritma *Learning Vector Quantization* dengan *Self Organizing Kohonen* untuk mempercepat proses pengenalan pola tandatangan penulis menyusun langkah – langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini yang dapat dilihat seperti *flow chart* berikut.



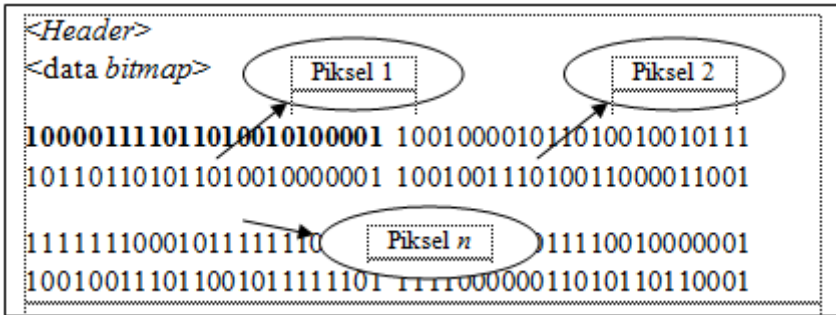
Gambar 1. Flow Chart Rancangan Penelitian

PEMBACAAN FILE CITRA

Pada citra warna 24-bit (*true color*) tidak terdapat palet *RGB*, karena nilai *RGB* langsung diuraikan dalam data *bitmap* berbentuk biner. Untuk membaca nilai *RGB*-nya, dilakukan mencari *header-header* serta *data bitmap* yang berisi informasi dimensi, format dan nilai piksel citra. Setiap elemen data *bitmap* panjangnya 3 *byte*, masing-masing *byte* menyatakan komponen

R, G, dan B. Setiap *byte* data merepresentasikan 8 bit, jadi pada citra warna ada 3 *byte* x 8 bit = 24 bit kandungan warna.

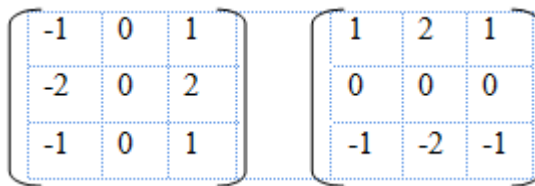
Pada citra warna, tiap *pixel*-nya mengandung 24-bit kandungan warna atau 8-bit untuk masing-masing warna dasar (R, G, dan B), dengan kisaran nilai kandungan antara 0 (00000000) sampai 255 (11111111) untuk tiap warna.



Gambar 2. Contoh Nilai Pixel Citra Warna

DETEKSI TEPI

Deteksi tepi berfungsi untuk mempertegas batas batas citra atau untuk meningkatkan penampakan garis batas garis tanda tangan. Pada penelitian ini digunakan operator Sobel dengan dua buah kernel seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Dua Buah Matriks Kernel

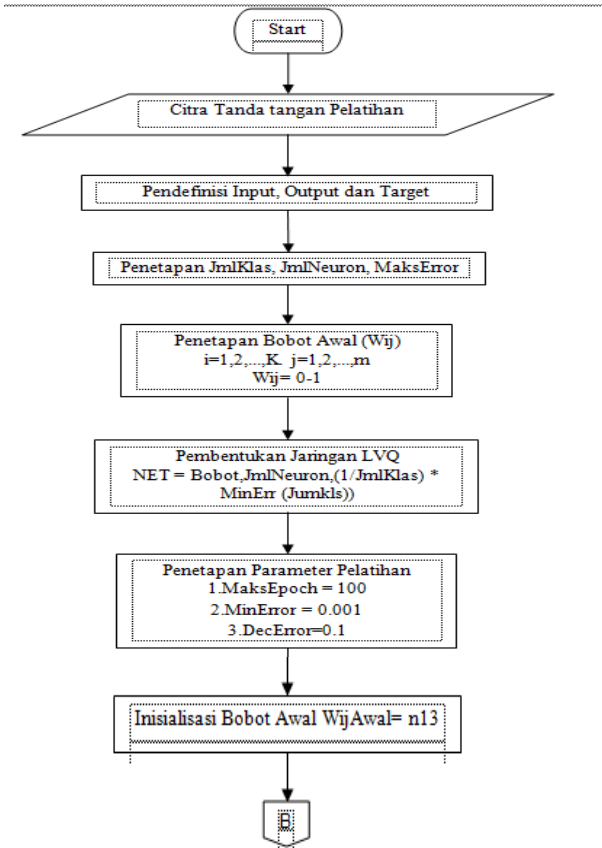
BINERISASI

Pemisahan citra *grayscale* diatas berfungsi untuk mengambil bagian citra yang merupakan titik gelap (0) dan putih (1). Binerisasi dilakukan dengan membagi citra menjadi 8x8 bagian subcitra, nilai intensitas rata-rata dari subcitra yang paling rendah digunakan menjadi nilai *threshold* T. Setelah itu dilakukan proses binarisasi citra menggunakan nilai *threshold* T.

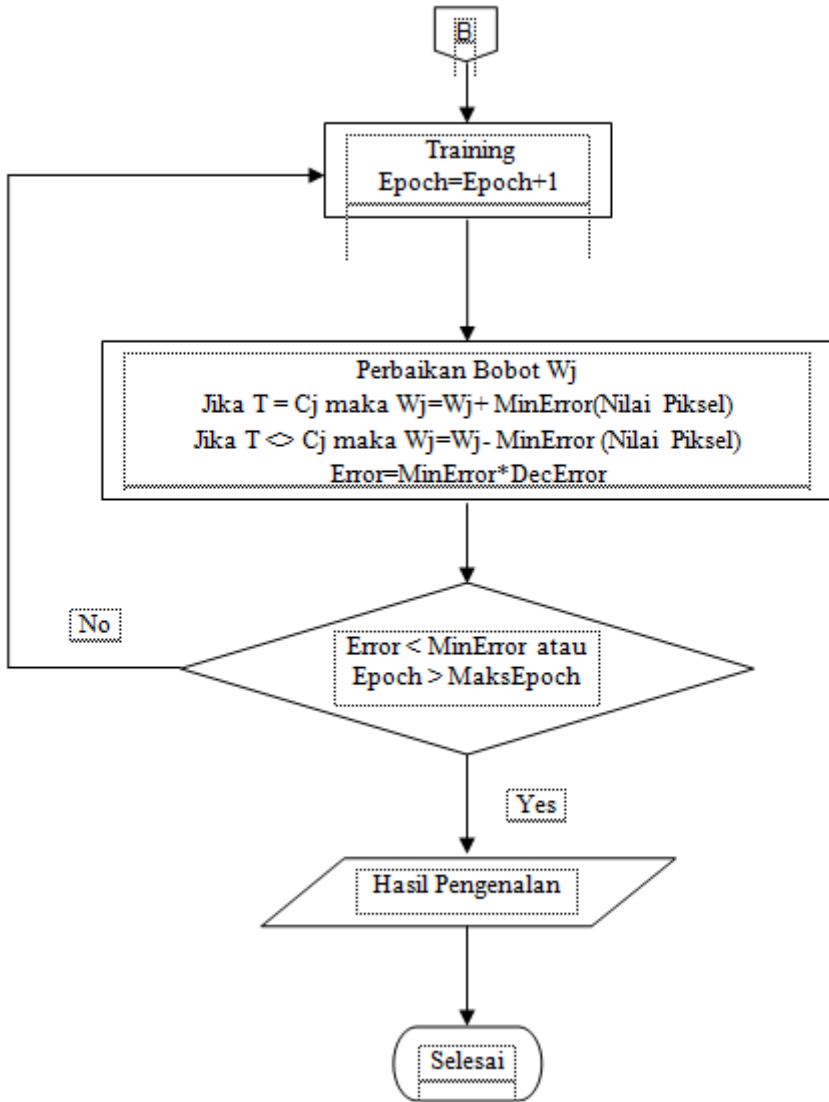
1	1	1	1	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1

Gambar 4. Matriks Citra Biner

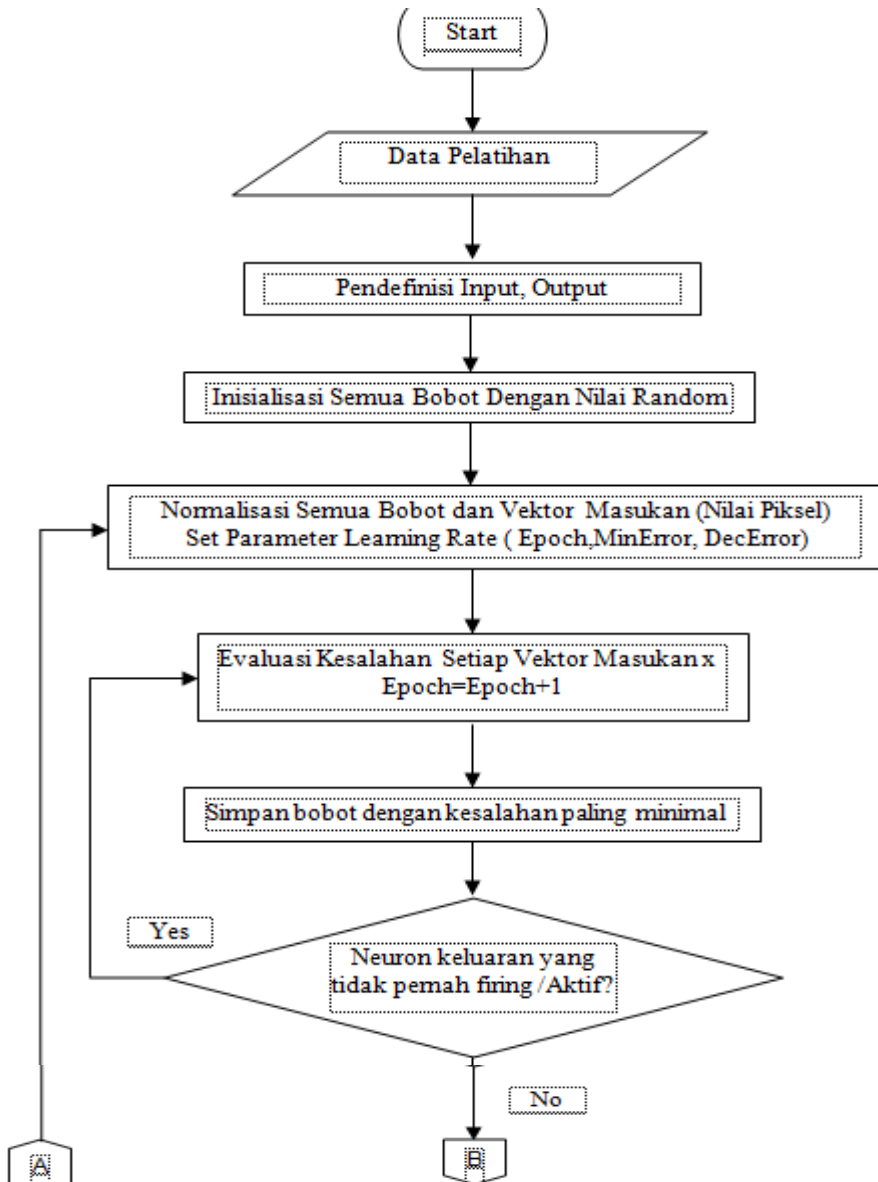
FLOW CHART PENGENALAN TANDA TANGAN DENGAN JST LVQ



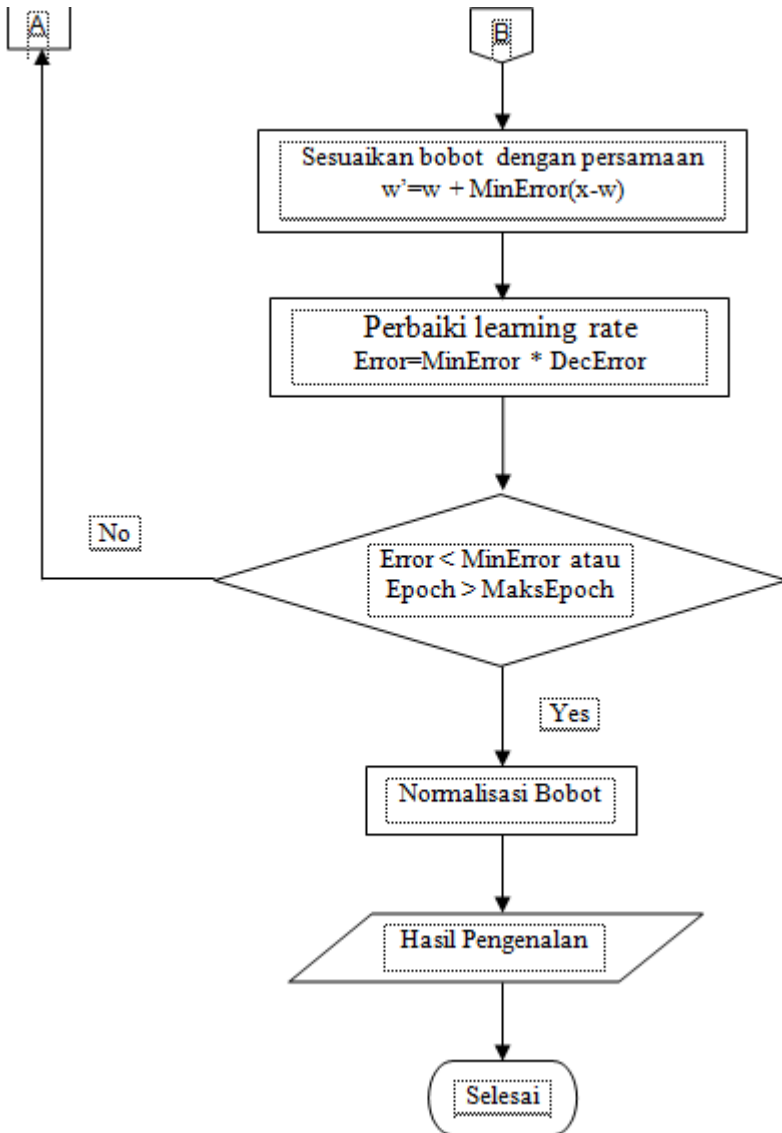
Gambar 5. Flow Chart Pengenalan Tanda Tangan dengan JST LVQ



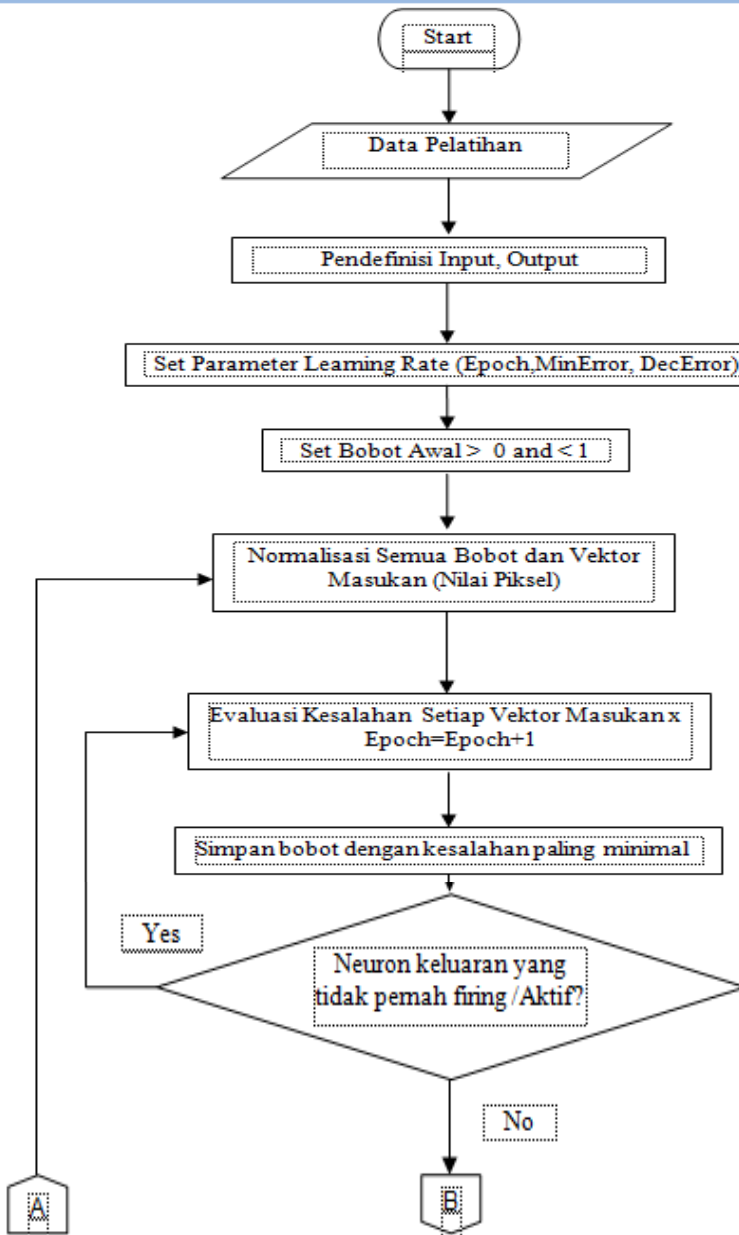
Gambar 6. Lanjutan Flow Chart Pengenalan Tanda Tangan dengan JST LVQ

**FLOW CHART PROSES PENGENALAN TANDA TANGAN DENGAN
JST SELF ORGANIZING KOHONEN**

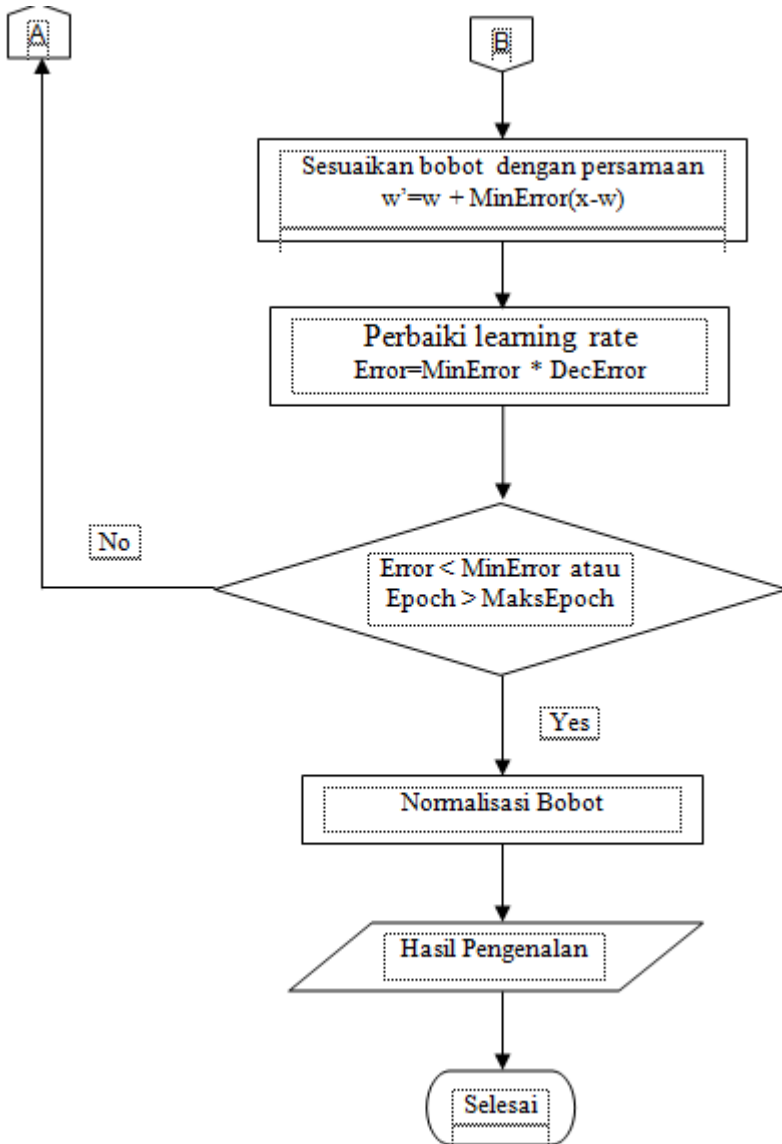
Gambar 7. Flow Chart Pengenalan Tanda Tangan metode Self Organizing Kohonen



FLOW CHART PROSES PENGENALAN TANDA TANGAN DENGAN JARINGAN NEWJST



Gambar 9. Flow Chart Pengenalan Tanda Tangan metode New JST



Gambar 10. Lanjutan Flow Chart Pengenalan Tanda Tangan metode New JST

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kombinasi antara algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) dengan *Self Organizing Kohonen* yang dilakukan penulis dalam penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kecepatan komputasi pada proses pelatihan dan pengenalan pola tanda tangan.
2. Aplikasi jaringan syaraf tiruan kombinasi dapat mempercepat proses komputasi baik pada saat training maupun saat recognition.

SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan lagi sehingga jaringan syaraf tiruan yang dapat mengenali secara akurat pola tanda tangan dalam ukuran persentase.

REFERENSI

- Puspitaningrum, Diyah. 2006. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta : Penerbit: Andi.
- Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan Pemrograman Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Kusumadewi, Sri. 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Puspitorini, Sukma. 2008. *Penyelesaian Masalah Traveling Salesman Problem Dengan Jaringan Saraf Self Organizing*. *Jurnal Media Informatika*, Vol. 6, No. 1, Juni 2008, 39-55
- Andrijasa ,M.F., Mistianingsih. 2010. *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation*. *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol 5 No. 1 Februari 2010 50
- Sahid, Drs, MSc.. 2006. *Panduan Praktis Matlab*. Penerbit ANDI Yogyakarta.

- Silvia, Evanila. 2007. Disain Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Kualitas Gula Kristal Putih. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Tae, Gadis Fransiska Yulianti et al. 2010. Penerapan Kohonen Self Organized Map Dalam Kuantisasi Vektor Pada Kompresi Citra Bitmap 24 Bit. *Jurnal Informatika*, Volume 6 Nomor 2, November 2010. Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
- Qur'ani, D.Y., Rosmalinda, S. Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization Untuk Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010).Yogyakarta, 19 Juni 2010.
- Anike, M., Suyoto & Ernawati. 2012. Pengembangan Sistem Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Dokter Keluarga Menggunakan Backpropagation (Studi Kasus: Regional X Cabang Palu). Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2012 (SENTIKA 2012). Yogyakarta, 10 Maret 2012.
- Prabowo, A., Sarwoko, E.A. & Riyanto, D.E. 2006. Perbandingan Antara Metode Kohonen Neural Network dengan Metode Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Pola Tandatangan. *Jurnal Sains & Matematika* Vol.4, No. 4, Okt 2006.