

**IMPLEMENTASI LEARNING VECTOR QUANTIZATION DAN DETEKSI  
TEPI ROBERT UNTUK PENGENALAN CITRA WAJAH**

**SKRIPSI**

**M. IQSHAN JOHANDRA**

**091401036**



**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2014**

IMPLEMENTASI LEARNING VECTOR QUANTIZATION DAN DETEKSI TEPI  
ROBERT UNTUK PENGENALAN CITRA WAJAH

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat memperoleh ijazah  
Sarjana Ilmu Komputer

M. IQSHAN JOHANDRA  
091401036



PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2014

## **PERSETUJUAN**

Judul : IMPLEMENTASI LEARNING VECTOR  
QUANTIZATION DAN DETEKSI TEPI ROBERT  
UNTUK PENGENALAN CITRA WAJAH

Kategori : SKRIPSI

Nama : M. IQSHAN JOHANDRA

Nomor Induk Mahasiswa : 091401036

Program Studi : S1 ILMU KOMPUTER

Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Diluluskan di  
Medan, April 2014

Komisi Pembimbing :

Pembimbing 2

Pembimbing 1

Amer Sharif, S.Si, M.Kom

Dr. Erna Budhiarti Nababan, MIT

NIP. -

NIP. -

Diketahui/disetujui oleh  
Program Studi S1 Ilmu Komputer  
Ketua,

Dr. Poltak Sihombing, M.Kom

NIP. 19620317 199103 1 001

## **PERNYATAAN**

### **IMPLEMENTASI LEARNING VECTOR QUANTIZATION DAN DETEKSI TEPI ROBERT UNTUK PENGENALAN CITRA WAJAH**

## **SKRIPSI**

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, April 2014

M. Iqshan Johandra  
091401036

## **PENGHARGAAN**

Alhamdulillah. Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Program Studi S1 Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. dr. Syahril Pasaribu, DTM&H, Msc(CTM), Sp.A(K) selaku Rektor Universitas Sumatera Utara.
2. Bapak Prof. Muhammad Zarlis selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Poltak Sihombing, M.Kom. selaku Ketua Program Studi S1 Ilmu Komputer dan Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan masukan-masukan kepada penulis.
4. Ibu Maya Silvi Lydia, B.Sc. M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi S1 Ilmu Komputer.
5. Ibu Dr. Erna Budhiarti Nababan, MIT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan masukan-masukan kepada penulis.
6. Bapak Amer Sharif, S.Si, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan masukan-masukan kepada penulis.
7. Bapak Prof. Dr. Iryanto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan masukan-masukan kepada penulis.
8. Seluruh dosen serta pegawai di Program Studi S1 Ilmu Komputer Fasilkom-TI Universitas Sumatera Utara.
9. Ayahanda Husin Indra Kusuma dan Ibunda Rida Hananti serta abangda M.Iqbal Febian yang selalu memberikan dukungan baik materi maupun non-materi, perhatian, semangat, serta doa tanpa henti kepada penulis.

10. Teman-teman stambuk 2009 yang selalu memberikan doa, semangat, bantuan dan saran kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
11. Teman-teman Raja Risol dan Aliansi The Sikit yang selalu memberikan doa, saran dan semangat kepada penulis.
12. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu demi satu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan berkah kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, perhatian, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, April 2014

Penulis,

M. Iqshan Johandra



## ABSTRAK

Jaringan syaraf tiruan merupakan sebuah sistem komputasi yang diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologis di dalam otak manusia. Salah satu pemanfaatan jaringan syaraf tiruan adalah untuk pengenalan pola. Wajah seseorang pasti berbeda tetapi terkadang memiliki bentuk yang mirip dengan orang lain, karena itu pola wajah merupakan pola yang bagus untuk coba dikenali dengan menggunakan jaringan saraf tiruan. Pengenalan pola pada jaringan saraf tiruan dapat dilakukan dengan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). Metode LVQ terdiri dari lapisan input (*input layer*), lapisan kompetitif dan lapisan output (*output layer*). Pelatihan dilakukan pada setiap pola masukan, hasil pelatihannya akan dibandingkan dengan target. Pada penelitian ini, digunakan pula metode deteksi tepi Robert untuk mengolah citra yang digunakan sebagai pola masukan jaringan syaraf tiruan agar diperoleh garis tepi dari citra wajah tersebut. Berdasarkan hasil uji coba diketahui ketepatan metode LVQ dan deteksi tepi Robert untuk mengenali pola citra wajah yang telah dilatih dan tidak memiliki *noise* adalah 100%. Untuk pengenalan pola citra wajah yang memiliki *noise* tingkat akurasi pengenalan sebesar 42,5%.

**Katakunci:** Jaringan Syaraf Tiruan, Pengenalan Pola, *Learning Vector Quantization*, Deteksi Tepi Robert.



# ***IMPLEMENTATION OF LEARNING VECTOR QUANTIZATION AND ROBERT EDGE DETECTION FOR FACE PATTERN RECOGNITION***

## **ABSTRACT**

Artificial neural network is a computing systems which is inspired by knowledge of biological nerve cell in human brain. One of the function of artificial neural network is for pattern recognition. Every human face certainly different but having a similar shape with the others, therefore facial pattern is a good pattern to try recognize using artificial neural network. Learning Vector Quantization (LVQ) is one of the artificial neural network method which is using for pattern recognition. LVQ have input layer, competitive layer, and output layer. In LVQ training is done on each input pattern, the training result will be compared with target. In this research Robert edge detection method is also used to process image in order to obtained the edge line of the facial image that used as input. Based on the test results are known accuracy of LVQ and Robert edge detection to recognize trained and do not have noise face image patterns is 100%, while for image which has noise the recognition accuracy is 42,5% .

**Keyword:** *Neural Network, Pattern Recognition, Learning Vector Quantization, Robert Edge Detection.*

## DAFTAR ISI

	Hal.
Persetujuan	ii
Pernyataan	iii
Penghargaan	iv
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
 Bab I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
 Bab II Landasan Teori	
2.1 Pengenalan Pola	6
2.2 Wajah	7
2.3 Citra	7
2.4 Deteksi Tepi	8
2.4.1 Operator Robert	8
2.5 Jaringan Saraf Tiruan	10
2.5.1 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	11
2.5.1.1 <i>Single Layer Network</i>	11
2.5.1.2 <i>Multi Layer Network</i>	12
2.5.1.3 <i>Recurrent Network</i>	12
2.5.2 Fungsi Aktivasi	13
2.6 Jaringan Saraf Tiruan <i>Learning Vector Quantization</i> (LVQ)	13
2.6.1 Algoritma Pelatihan	14
2.6.2 Arsitektur Jaringan LVQ	15
 Bab III Analisis dan Perancangan	
3.1 Analisis Sistem	17
3.1.1 Analisis Permasalahan	17
3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem	18
3.1.2.1 Kebutuhan Fungsional Sistem	18
3.1.2.2 Kebutuhan Nonfungsional Sistem	18
3.1.3 Analisis Proses Sistem	19
3.1.3.1 Proses LVQ	19
3.1.3.2 Perancangan Arsitektur Jaringan	19

	Hal.
3.2 Pemodelan Sistem	21
3.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	21
3.2.1.1. <i>Use Case</i> Proses Pelatihan	22
3.2.1.2. <i>Use Case</i> Proses Pengujian	23
3.2.2. <i>Sequence Diagram</i>	23
3.2.2.1. <i>Sequence Diagram</i> Proses Pelatihan	24
3.2.2.2. <i>Sequence Diagram</i> Proses Pengujian	24
3.2.3. <i>Activity Diagram</i>	25
3.2.3.1. <i>Activity Diagram</i> Proses Pelatihan	26
3.2.3.2. <i>Activity Diagram</i> Proses Pengujian	27
3.3 <i>Pseudocde</i> Program	27
3.3.1. <i>Pseudocde</i> Proses Pelatihan	27
3.3.2. <i>Pseudocde</i> Proses Pengujian	28
3.4 Perancangan <i>Flowchart</i>	29
3.4.1. <i>Flowchart</i> Sistem	29
3.4.2. <i>Flowchart</i> Proses Pelatihan	30
3.4.2. <i>Flowchart</i> Proses Pengujian	31
3.4.4. <i>Flowchart</i> Deteksi Tepi Robert	31
3.4.5. <i>Flowchart</i> Algoritma Pelatihan Metode LVQ	32
3.4.6. Gambaran Umum Sistem	33
3.5 Perancangan Antarmuka	33
3.5.1 Antarmuka Beranda	33
3.5.2 Antarmuka Pelatihan	35
3.5.3 Antarmuka Pengujian	36
3.5.4 Antarmuka Bantuan	37
 Bab IV Implementasi dan Pengujian	
4.1 Implementasi Sistem	38
4.1.1 Tampilan Antarmuka Sistem	38
4.1.1.1 Antarmuka Beranda	38
4.1.1.2 Antarmuka Pelatihan	39
4.1.1.3 Antarmuka Pengujian	43
4.1.1.3 Antarmuka Bantuan	44
4.2 Pengujian Sistem	45
4.2.1 Jenis Pengujian	45
4.2.1.1 Pengujian terhadap Citra Wajah yang telah Dilatih	45
4.2.1.2 Pengujian terhadap Citra Wajah yang telah Dilatih dan Diberi <i>Noise</i>	49
 Bab V Kesimpulan dan Saran	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
 Daftar Pustaka	61
 Lampiran <i>Listing</i> Program	A-1
Lampiran <i>Curriculum Vitae</i>	B-1

## DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Nama Tabel	Halaman
3.1	Dokumentasi Naratif <i>Use Case</i> Proses Pelatihan.	22
3.2	Dokumentasi Naratif <i>Use Case</i> Proses Pengujian.	23
4.1	Hasil Pengujian terhadap Citra Wajah yang telah Dilatih	46
4.2	Citra Wajah Setelah Diberi <i>Noise</i> sesuai Besar Persentasenya.	50
4.3	Hasil Pengujian terhadap Citra Wajah yang telah Dilatih dan Diberi <i>Noise</i> .	52
4.4	Hasil Pengujian terhadap Seluruh Citra Wajah yang telah Dilatih dan Diberi <i>Noise</i> .	54
4.5	Hasil Pengujian terhadap Seluruh Citra Wajah yang telah Dilatih dan Diberi <i>Noise</i> yang Tidak Tepat Dikenali	55
4.6	Hasil Pengujian terhadap Seluruh Citra Wajah yang telah Dilatih dan Diberi <i>Noise</i> yang Tepat Dikenali	56

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Nama Gambar	Halaman
2.1	Diagram Sederhana Proses Pengenalan Pola	6
2.2	Operator Silang	9
2.3	Contoh Deteksi Tepis	9
2.4	Diagram Neuron Jaringan Syaraf Tiruan	10
2.5	<i>Single-Layer Network</i>	12
2.6	<i>Multi Layer Network</i>	12
2.7	Arsitektur JST LVQ Umum	15
3.1	Arsitektur Jaringan LVQ Sistem	20
3.2	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Pengenalan Citra Wajah	21
3.3	<i>Sequence Diagram</i> Proses Pelatihan	24
3.4	<i>Sequence Diagram</i> Proses Pengujian	25
3.5	<i>Activity Diagram</i> Proses Pelatihan	26
3.6	<i>Activity Diagram</i> Proses Pengujian	27
3.7	<i>Flowchart</i> Sistem	30
3.8	<i>Flowchart</i> Proses Pelatihan	30
3.9	<i>Flowchart</i> Proses Pengujian	31
3.10	<i>Flowchart</i> Deteksi Tepi Robert	31
3.11	<i>Flowchart</i> Algoritma Proses Pelatihan Metode LVQ	32
3.12	Diagram Proses Sistem Secara Umum	33
3.13	Rancangan Antarmuka Beranda	34
3.14	Rancangan Antarmuka Proses Pelatihan	35
3.15	Rancangan Antarmuka Proses Pengujian	36
3.16	Rancangan Antarmuka Bantuan	37
4.1	Tampilan Antarmuka Beranda	39
4.2	Tampilan Konfirmasi Keluar	39
4.3	Tampilan Antarmuka Pelatihan	40
4.4	Tampilan Antarmuka Kotak Dialog Pemilihan Wajah	40
4.5	Tampilan Antarmuka Pelatihan setelah dimasukkan Citra Wajah	41
4.6	Tampilan Antarmuka Pelatihan setelah dilakukan Deteksi Tepi	42
4.7	Tampilan Antarmuka Konfirmasi Simpan Data	42
4.8	Tampilan Antarmuka Konfirmasi Reduksi Data	42
4.9	Tampilan Antarmuka Pengujian	43
4.10	Tampilan Antarmuka Pengujian setelah Proses Pengujian	44
4.11	Tampilan Antarmuka Bantuan	45
4.12	Grafik Pengujian Citra Wajah Azhar, Fauzi, Tedja dan Sandy	57
4.13	Grafik Pengujian Citra Wajah Fiktur, Fizhta dan Rio	57
4.14	Grafik Pengujian Citra Wajah Putra, Iqshan dan Santo	58