

**APLIKASI PENGENALAN EKSPRESI POSE JARI TANGAN
MENGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*
(LVQ) BERBASIS ANDROID**

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Teknik Informatika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun Oleh :

Nama : Karen Dharmakusuma

NIM : 14650033

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2018

**APLIKASI PENGENALAN EKSPRESI POSE JARI TANGAN
MENGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*
(LVQ) BERBASIS ANDROID**

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun Oleh :

Nama : Karen Dharmakusuma

NIM : 14650033

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-293/UIN.02/D.ST/PP.01.1/06/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Aplikasi Pengenalan Ekspresi Pose Jari Tangan Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) Berbasis Android

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Karen Dharmakusuma
NIM : 14650033
Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Mei 2018
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Nurochman, M.Kom
NIP. 19801223 200901 1 007

Penguji I

Dr. Shorwatul 'Uyun, M.Kom
NIP.19820511 200604 2 002

Penguji II

Aulia Faqih Rifa'i, M. Kom
NIP.19860306 201101 1 009

Yogyakarta, 07 Juni 2018

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dehan



Dr. Hartono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Karen Dharmakusuma

NIM : 14650033

Judul Skripsi : “Aplikasi Pengenalan Ekspresi Pose Jari Tangan Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) Berbasis Android”

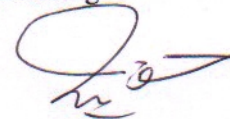
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 April 2018

Pembimbing



Nurochman, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19801223 200901 1 007

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Karen Dharmakusuma

NIM : 14650033

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Aplikasi Pengenalan Ekspresi Pose Jari Tangan Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) Berbasis Android”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 27 April 2018

Yang menyatakan,



Karen Dharmakusuma

NIM. 14650033

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Penelitian dengan judul “**Aplikasi Pengenalan Ekspresi Pose Jari Tangan Menggunakan Metode *Learning Vector Quantization (LVQ) Berbasis Android***”. Laporan penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan laporan penelitian ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Prof. Drs. Yudian Wahyudi, MA, Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta ;
3. Dr. Bambang Sugiantoro, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta ;
4. Sumarsono, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing akademik Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
5. Bapak Nurochman, S.Kom, M.Kom. selaku pembimbing tugas akhir, yang telah memberikan banyak saran, nasehat, masukan, dan bimbingan dengan sabar dan tulus ikhlas, sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan baik;

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Informatika;
7. Risa Danna Adzani terimakasih atas segala perjuangan hidup yang meyakinkan penulis untuk terus maju, memperjuangkan penyelesaian skripsi ini;
8. Mas Haris dan Mas Nurohman, terimakasih atas saran dan masukan yang telah membantu penulis dalam proses penelitian ini;
9. Kepada teman-teman seperjuangan kuliah di Program Studi Teknik Informatika 2014, Luqman, Iqbal, Raka, Irhan, Ridwan, Tri, Rizia, Abi, dan yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu yang telah menemani penulis berproses selama ini, dan telah memberikan banyak sekali pelajaran berharga pada saya;
10. Kepada semua teman-teman di ITTC UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terimakasih atas semangat dan dukungannya dengan peneliti;
11. Kepada adik-adik PKL UPT. PTIPD Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas kerjasamanya dengan penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 27 April 2018

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Bapak dan Ibuku tercinta

Toto Suyanto dan Tri Yantini

Kupersembahkan karya kecil ini kepada ibu dan ayah yang telah memberikan segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga. Kalianlah alasan terbesarku untuk terus berjuang dan bangkit dari keputusasaan. Terimakasih atas seluruh doa dan kasih sayang yang tiada henti.

Kakak dan Adiku tersayang

Luthfiana Tarida dan Evita Nela Rizqi

Yang selalu bisa membuatku tersenyum.

Tiada yang paling mengharukan disaat berkumpul bersama kalian.

My Sweet Heart

Risa Danna Adzani

Terimakasih atas kasih sayang, perhatian dan kesabaranmu yang telah memberikanku semangat, perjuangan yang telah kita lewati bersama. Semua perasaanku padamu, mengiringi langkah di tiapku berjalan.

Semoga engkau pilihan yang terbaik dan masa depanku.

Almamaterku

SMA Negeri 1 Cilacap

HALAMAN MOTO

“Dia tidak dapat dicapai oleh penglihatan mata, sedang Dia dapat melihat segala penglihatan itu dan Dialah Yang Maha Halus lagi Maha Mengetahui.”

(QS. Al An'am:103)

“Sesungguhnya Kami telah mengemukakan amanat kepada langit, bumi dan gunung-gunung, maka semuanya enggan untuk memikul amanat itu dan mereka khawatir akan mengkhianatinya, dan dipikullah amanat itu oleh manusia.

Sesungguhnya manusia itu amat zalim dan amat bodoh”

(QS. Al Ahzab:72)

*“Kebanyakan orang menertawai mimpi, mengabaikan proses,
dan hanya melihat hasil..*

Tak ada mimpi, tak ada proses.. apalagi hasil..”

(Penulis)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTO	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Kontribusi Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	7
2.1.1 Jaringan Syaraf Tiruan	7
2.1.2 Pengenalan Pola	15
2.1.3 Citra.....	16
2.1.4 Citra Digital.....	16
2.1.5 Pengolahan Citra Digital	17
2.1.6 Pose Jari Tangan	22
BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM.....	27
3.1 Studi Pendahuluan	27

3.2	Konsep Aplikasi	27
3.2.1	Pemilihan Ekstraksi Fitur	27
3.2.2	Pemilihan Paradigma	27
3.3	Pengumpulan Data	28
3.4	Metode Pengembangan	28
3.5	Analisis	28
3.6	Desain	29
3.7	Implementasi	30
3.8	Pengujian	30
3.9	Gambaran Sistem	30
3.9.1	Input Citra	30
3.9.2	Praprosesing Citra	31
3.9.3	Proses Pelatihan dan Pengenalan	31
3.9.4	Hasil Pengenalan Pose Jari Tangan	31
BAB IV	ANALISIS DAN DESAIN	33
4.1	Analisis	33
4.2	Desain	33
4.2.1	Desain Jaringan Syaraf Tiruan	33
4.2.2	Pemilihan Lingkungan Pengembang	37
4.2.3	Desain Alur Aplikasi	41
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	44
5.1.	Implementasi	44
5.1.1.	Implementasi Pengumpulan data	44
5.1.2.	Implementasi Aplikasi	52
5.1.3.	Implementasi JST Metode LVQ	60
5.2.	Pengujian	74
5.2.1.	Verifikasi	74
5.2.2.	Validasi	77
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	80
6.1.	Hasil Pengembangan	80
6.2.	Pembahasan	80
BAB VII	PENUTUP	83
7.1.	Kesimpulan	83
7.2.	Saran	84

DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	87
Lampiran A: Sintaks Program	87
Lampiran B: Data	94
CURRICULUM VITAE	127



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman penelitian	6
Tabel 2. 2 Warna RGB	19
Tabel 2. 3 Daftar Citra Pose Jari Tangan	23
Tabel 4. 1 Pengelompokan Kelas Tiap Pose Jari Tangan	35
Tabel 5. 1 Citra Latih	45
Tabel 5. 2 Citra Uji.....	49
Tabel 5. 3 Menghitung Rata-Rata Piksel Aktif	65
Tabel 5. 4 Hasil Rata-Rata Piksel Aktif	65
Tabel 5. 5 Inisiasi Bobot Awal.....	67
Tabel 5. 6 Hasil Identifikasi Data Latih	75
Tabel 5. 7 Hasil Identifikasi Data Uji.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Matematis Jaringan Syaraf Tiruan	7
Gambar 2. 2 Jaringan Single Layer	8
Gambar 2. 3 Jaringan Multi Layer	9
Gambar 2. 4 Ilustrasi Fungsi Linear	11
Gambar 2. 5 Ilustrasi Fungsi Sigmoid Biner dengan Range (0,1).....	11
Gambar 2. 6 Ilustrasi Fungsi Sigmoid Bipolar dengan Range (-1,1).....	12
Gambar 2. 7 Arsitektur LVQ.....	14
Gambar 2. 8 Proses Konversi Citra Analog ke Citra Digital.....	16
Gambar 2. 9 Red Green Blue	18
Gambar 3. 1 Paradigma Model Waterfall.....	28
Gambar 3. 2 Alur Aplikasi	32
Gambar 4. 1 Arsitektur Jaringan LVQ Pose Jari Tangan.....	38
Gambar 4. 2 Rancangan Menu Awal.....	39
Gambar 4. 3 Rancangan Training dan Testing	39
Gambar 4. 4 Rancangan About.....	40
Gambar 4. 5 Rancangan Help.....	40
Gambar 4. 6 Rancangan Splashscreen.....	41
Gambar 4. 7 Alur Aplikasi	41
Gambar 4. 8 Alur Input Citra	42
Gambar 4. 9 Alur Proses Pelatihan.....	43
Gambar 4. 10 Alur Proses Pengenalan Citra	43
Gambar 5. 1 Citra Hasil Kamera	44
Gambar 5. 2 Citra Hasil Resize dan Crop	44

Gambar 5. 3 Vektor Finger Hasil Ekstrasi Fitur.....	45
Gambar 5. 4 Icon Aplikasi.....	53
Gambar 5. 5 Animasi Splashscreen.....	53
Gambar 5. 6 Interface Menu Awal	54
Gambar 5. 7 Exit Dialog.....	54
Gambar 5. 8 Antarmuka About	55
Gambar 5. 9 Antarmuka Help.....	55
Gambar 5. 10 Tampilan Awal Interface Training dan Testing.....	56
Gambar 5. 11 Menekan Tombol Open Sebelum Dilatih	56
Gambar 5. 12 Menekan Tombol Train	57
Gambar 5. 13 Menekan Tombol Open Setelah Dilatih	57
Gambar 5. 14 Mengambil Gambar dari Kamera	58
Gambar 5. 15 Mengambil Gambar dari Galeri.....	58
Gambar 5. 16 Proses Crop pada Aplikasi.....	59
Gambar 5. 17 Ekspresi Pose Jari Tangan Dikenali	59
Gambar 5. 18 Detail Ekspresi Pose Jari Tangan	60
Gambar 5. 19 Citra Hasil Sobel.....	61
Gambar 5. 20 Hasil Citra Biner	62
Gambar 5. 21 Vector Biner	63
Gambar 5. 22 Proses Pembagian Wilayah Citra.....	64
Gambar 5. 25 Contoh Citra Uji	72
Gambar 5. 26 Contoh Citra Sobel	72
Gambar 5. 27 Contoh Citra Biner.....	73

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5. 1 Sobel	61
Kode Program 5. 2 Binerisasi	62
Kode Program 5. 3 Ekstrasi Fitur.....	64
Kode Program 5. 4 Ecludian Distance	69
Kode Program 5. 5 Update Bobot LVQ.....	70



DAFTAR LAMPIRAN

A 1 GUI Training dan Testing	87
A 2 Kode Program Pelatihan.....	89
A 3 Kode Program Resize Citra.....	91
A 4 Kode Program Grayscale	91
A 5 Kode Program Sobel	92
A 6 Kode Program Threshold	93
A 7 Kode Program Average of Sub Square	93
A 8 Kode Program Array Minimum	94
B. 1 Input Data Latih.....	94
B. 2 Bobot Hasil Pelatihan.....	117

**APLIKASI PENGENALAN EKSPRESI POSE JARI TANGAN
MENGUNAKAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*
(LVQ) BERBASIS ANDROID**

KAREN DHARMAKUSUMA

14650033

INTISARI

Secara alamiah, manusia memiliki berbagai macam cara untuk mengungkapkan ekspresi. Ada aplikasi yang menawarkan untuk pengenalan ekspresi, tetapi kebanyakan mengidentifikasi ekspresi menggunakan wajah. Selain dengan wajah, ada cara lain manusia dalam berekspresi, salah satunya melalui pose jari tangan. Dalam pengenalan objek, digunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Salah satu metode jaringan syaraf tiruan adalah metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). Berdasarkan hal tersebut, akan dikembangkan suatu aplikasi yang dapat mengenali ekspresi pose jari tangan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi yang dapat mengenali ekspresi pose jari tangan berbasis android. Penelitian JST ini menggunakan 180 data citra, berupa 90 citra *Training* dan 90 citra *Testing*. Data diperoleh dari citra dimana dimensi dan ukuran di-*resize*, yaitu panjang 100 piksel dan lebar 100 piksel. Semua data dilakukan proses pra-pemrosesan *sobel edge detection*, binerisasi dan ekstraksi fitur. Hasil dari ekstraksi fitur ini menghasilkan data matriks 10x10 lalu dijadikan deret bilangan satu dimensi yang nantinya akan digunakan sebagai proses pelatihan dan pengenalan ekspresi pose jari tangan.

Aplikasi ini telah diimplementasikan pada *smartphone* Sony Xperia Z4 dengan nilai *learning rate* = 0,05 dan *reduce alpha* = 0,1 serta *max epoch* = 100 kali dan menghasilkan tingkat akurasi identifikasi baik, yaitu 81% .

Kata kunci: Ekspresi Pose Jari, Jaringan Syaraf Tiruan, Sobel Edge Detection, Learning Vector Quantization, Ekstraksi Fitur, Pemrograman Java.

**FINGER HAND POSE EXPRESSION RECOGNITION APPLICATION
USING LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ) METHODS
BASED ON ANDROID**

KAREN DHARMAKUSUMA

14650033

ABSTRACT

Naturally, humans have different ways of expressing expression. There are applications that offer for recognition of expressions, but most identify facial expression. In addition to the face, there are other ways of human expression, one of them through a finger pose. In the introduction of objects, used Artificial Neural Network (ANN). One method of artificial neural network is the method of Learning Vector Quantization (LVQ). Based on this, an application will be developed that can recognize the expression of the finger pose.

This study aims to create an application that can recognize the expression of android-based finger poses. This ANN research uses 180 image data, in the form of 90 Training images and 90 Testing images. The training data is obtained from the edited image using adobe photoshop for background rotation and brightness, then the dimensions and sizes are resized, ie 100 pixels long and 100 pixels wide. All data will go through the process of proposing a sobel edge detection, binaryzation and feature extraction. The result of this feature extraction yields 10x10 matrix data then made into a series of one-dimensional numbers which will be used as a training process and the introduction of finger pose expression.

This application has been implemented on Sony Xperia Z4 smartphone with learning rate value = 0,05 and reduce alpha = 0,1 and max epoch = 100 times and produce very good identification accuracy level, that is 81%.

Keywords: Finger Pose Expression, Artificial Neural Network, Sobel Edge Detection, Learning Vector Quantization, Feature Extraction, Java Programming.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara alamiah, manusia memiliki berbagai macam cara untuk mengungkapkan ekspresi. Selain dengan wajah, ada cara lain manusia dalam berekspresi, salah satunya melalui pose jari tangan.

Perkembangan pengenalan pola saat ini berlangsung pesat. Pengenalan pola adalah sebuah teknik pembelajaran dengan pengawasan (*supervised learning*) dan dapat diartikan sebagai tindakan mengambil data mentah dan bertindak berdasarkan klasifikasi data. Pengenalan pola sendiri dapat dilakukan dengan banyak metode, salah satunya dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.

Jaringan Syaraf Tiruan (*artificial neural networks*) atau disingkat JST adalah sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologi di dalam otak. JST dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi nonlinear, klasifikasi data, *cluster* dan regresi nonparametrik atau sebagai sebuah simulasi dari koreksi model syaraf biologi. Salah satu metode dari jaringan syaraf tiruan adalah metode *Learning Vector Quantization* (LVQ). (Kristanto, 2004)

Untuk itu penelitian dibuat suatu aplikasi *prototype* yang dapat mengenali pose jari tangan sebagai salah satu bentuk ekspresi yang berbasis android. Data citra dilakukan pengubahan dimensi dan ukuran, yaitu panjang 100 piksel dan lebar 100 piksel, lalu data melalui proses praprosesing *sobel edge detection*, binerisasi dan ekstraksi fitur. Hasil dari ekstraksi fitur ini menghasilkan data matriks 10x10 lalu dijadikan deret bilangan satu dimensi yang nantinya akan digunakan sebagai proses

pelatihan dan pengenalan ekspresi pose jari tangan. Dengan meng-implementasikan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization*, Model pembelajaran LVQ dilatih secara signifikan agar lebih cepat dibandingkan algoritma jaringan syaraf tiruan lain, hal ini dapat meringkas atau mengurangi *dataset* besar untuk sejumlah kecil vektor.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa perumusan masalah, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* untuk mengenali citra pose jari tangan berbasis android?
2. Bagaimana implementasi pengolahan citra digital, ekstraksi fitur, dan metode jaringan syaraf tiruan *Learning Vector Quantization* untuk mengenali ekspresi pose jari tangan?
3. Bagaimana tingkat akurasi jaringan syaraf LVQ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek yang dijadikan penelitian adalah gambar pose jari tangan yang umum digunakan sehari-hari.
2. Pengambilan gambar untuk pengenalan menggunakan *background* polos.
3. Aplikasi *prototype* pengenalan pola ini dibuat dengan bahasa pemrograman java berbasis android.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Merancang aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* untuk mengenali citra pose jari tangan berbasis android.
2. Mengimplementasikan pengolahan citra digital, ekstraksi fitur, dan metode jaringan syaraf tiruan *Learning Vector Quantization* untuk mengenali ekspresi pose jari tangan.
3. Mengetahui tingkat akurasi jaringan syaraf LVQ.

1.5 Manfaat Penelitian

Mengetahui bagaimana proses penerapan pengolahan citra digital dan metode jaringan syaraf LVQ pada aplikasi pengenalan ekspresi pose jari tangan.

Diharapkan juga dapat menyediakan aplikasi yang dapat membantu dalam pengenalan pose jari tangan demi meningkatkan tingkat keberanekaragaman komputer terhadap ekspresi manusia.

1.6 Kontribusi Penelitian

Hasil yang akan disumbangkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan yaitu memberikan kontribusi dan masukan bagi siapa saja yang membutuhkan informasi yang berhubungan dengan judul penelitian ini.

Pada bidang teknologi, menciptakan aplikasi berbasis android untuk pengenalan pola yang dapat mengadopsi kemampuan otak manusia.

BAB VII

PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir di dalam penulisan skripsi, berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang ditulis merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran lanjutan untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya.

7.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi FingerFeel berbasis android untuk mengenali citra pose jari tangan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* (LVQ) berhasil dibuat.
2. Dapat diimplementasikan pengolahan citra digital *Sobel* dan ekstrasi fitur *Zoning* untuk pengenalan ekspresi pose jari tangan dengan menggunakan metode jaringan syaraf LVQ. Deteksi tepi *sobel* dapat mempermudah proses konversi data dengan detail citra yang masih terjaga. Ekstrasi fitur pada penelitian ini dapat mewakili ciri gambar dengan baik.
3. Tingkat akurasi kebenaran pada aplikasi sebesar 81% dari 90 data gambar yang diuji. Adapun hal yang mempengaruhi tingkat akurasi, yaitu:
 - 1) tingkat resolusi kamera; 2) latar belakang citra yang akan dikenali harus polos; 3) hasil crop citra harus menyamai dengan pola data latih; 4) Tingkat kemiringan pose jari tangan.

7.2. Saran

Dengan dibuatnya aplikasi pengenalan ekspresi pose jari tangan ini, saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya, antara lain

1. Perlu adanya proses pengambilan citra jari tangan secara otomatis yang lebih efisien dan akurat.
2. Mencoba menggunakan *output* yang berupa suara.
3. Adanya pembuatan database sehingga dapat mengolah data latih dengan mudah.
4. Dibuatkan fitur *advance*, yakni melihat dan atau mengedit perubahan bobot, *ecludian distance*, penentuan *epoch*, *learning rate*.
5. Pengembangan lebih lanjut penelitian ini, dapat dilakukan dengan membangun aplikasi FingerFeel yang dapat mengenali citra secara *realtime* dari *smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *10 Isyarat Tangan Yang Harus Anda Hindari di Luar Negeri*. (Diakses 17 March 2017). <http://www.tahupedia.com/content/show/320/10-Isyarat-Tangan-Yang-Harus-Anda-Hindari-di-Luar-Negeri>
- Anonim. 2016. *Grayscale*. (Diakses: 24 April 2018). <https://www.informasi-internet.com/2016/12/grayscale.html>
- Jayaraman, S, S Esakkirajan, dan T Veerakumar. 2009. *Digital Image Processing*. New Delhi: The Tata McGraw Hill Education Private Limited
- Kadir dan Sutoyo. 2013. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi
- Karimah, Fatimatul. 2012. *Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) Sebagai Alat Bantu Deteksi Kelainan Jantung Melalui Citra Elektrokardiogram*. Surabaya: Universitas Airlangga Surabaya
- Kristanto, Andri. 2004. *Jaringan Syaraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Gava Media
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Lebukan, DEP. 2017. *Pengenalan Angka Dengan Pose Jari Tangan* [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika
- Muslimin, YN. 2015. *Aplikasi Untuk Mengidentifikasi Kematangan Buah Pisang Menggunakan Image Processing Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization Berbasis Android*. Jember: Universitas Jember
- O'Brien, James. 2005. *Management Information System: Managing Information Technology in the Internetworked Enterprise*. New York: McGraw-Hill
- Puspaningrum. 2006. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi
- Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi
- Surrisyad, Hari. 2017. *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Metode Learning Vector Quantization Dalam Pengenalan Pola Huruf Pegon Jawa*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Sutoyo, T. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset

Widodo, TS. 2005. *Sistem Neuro Fuzzy*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Zahriyono, Alfian. 2013. *Implementasi Pembacaan Huruf Hijaiyyah Dan Karakter Angka Arab Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan LVQ (Learning Vector Quantization)*. Bandung: Telkom University

