EKSTRAKSI FITUR BERBASIS *TWO DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (2D-PCA)* PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Studi Strata Satu (S1) dan Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika

Oleh:
ACH. CHOIRUR ROSYID
09.04.111.00068

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
BANGKALAN
2013

EKSTRAKSI FITUR BERBASIS *TWO DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (2D-PCA)* PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Di
Universitas Trunojoyo Madura
Oleh :

Nama : ACH. CHOIRUR ROSYID
NRP : 09.04.111.00068

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir: **Tanggal Sidang: 22 Juli 2013**

Dr. Arif Muntasa, S.Si.,M.T. (Pembimbing I)
NIP. 19691118 200112 1 004

Cucun Very Angkoso, S.T.,M.T. (Pembimbing II)
NIP. 19780225 200501 1 001

Dr. Indah Agustien S, S.Kom, M.Kom. (Penguji I)
NIP. 19780820 200212 2 001

Rima Tri Wahyuningrum, S.T., M.T. (Penguji II)
NIP. 19800820 200312 2 001

Abdullah Basuki Rahmat, S.Si.,M.T. (Penguji III)
NIP. 19740610 200812 1 002

Bangkalan, 22 Juli 2013
Mengetahui,
Ketua Program Studi

Firdaus Solihin, S.Kom.,M.Kom
NIP. 19760627 200801 1 008

Halaman Persembahan

"Pelajarilah olehmu akan ilmu, sebab mempelajari ilmu akan memberikan rasa takut kepada Allah SWT. Menuntutnya merupakan ibadah, mengulangnya merupakan tasbih, membahasnya merupakan jihad, mengajarkannya kepada orang-orang yang belum mengetahui merupakan sedekah dan menyerahkan kepada ahli-Nya merupakan pendekatan diri kepada Allah SWT." (H.R Ibnu Abdul)

Meski Ananda tahu karya kecil Ananda
tidak mampu membayar jasa, cinta dan
kasih sayang yang telah engkau berikan

Kupersembahkan karya kecil ini kepada
Ayahanda Moh. Salehodin dan Ibunda Ismiyati
Aulia Ulfa (adek) dan Gustika Alam Iswara (adek)
Ine Ramadani yang selalu menyemangatiku
dan mau berbagi selama ini.

EKSTRAKSI FITUR BERBASIS *TWO DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (2D-PCA)* PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH

Ach. Choirur Rosyid
(09.04.1.1.1.00068)

Pembimbing I : Dr. Arif Muntasa, S.Si., M.T.
Pembimbing II : Cucun Very Angkoso, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pengenalan wajah merupakan salah satu teknologi *biometric* yang telah banyak dikembangkan oleh peneliti dibidang *Computer Vision*. Hasil penelitian dibidang ini juga sudah banyak digunakan dalam sistem keamanan seperti lingkungan intelijen dalam kepolisian serta dalam sistem keamanan ataupun *verifikasi* di berbagai perusahaan-perusahaan besar di Negara maju khususnya. Riset Tugas Akhir *face recognition* ini menggunakan citra ORL dan citra buatan. Dimana jumlah citra untuk ORL sebanyak 400 citra yang terdiri dari 40 kelas dan 10 pose, masing-masing citra mempunyai dimensi 112 x 92 piksel. Sedangkan, untuk citra buatan sebanyak 150 citra yang terdiri dari 15 kelas dan 10 pose, masing-masing citra mempunyai dimensi 180 x 150 piksel. Di skenario uji coba sistem ini terdapat 2 skenario pada masing-masing *database* uji coba, yaitu skenario 1 (7 pose citra *training* dan 3 pose citra *testing*) dan untuk skenario 2 (5 pose citra *training* dan 5 pose citra *testing*). Dalam proses uji coba, sistem ini membandingkan hasil akurasi antara penggunaan *Histogram Equalization, Local Binary Pattern (LBP)* dan tanpa proses *Preprocessing*, serta membandingkan hasil akurasi penggunaan jumlah fitur dalam proses klasifikasinya. Dalam proses klasifikasi menggunakan metode *Canberra Distance* dan *Manhattan Distance* dengan pendekatan penampilan *(Appearance based)*. Hasil uji coba yang diperoleh membuktikan akurasi tertinggi terdapat pada citra ORL skenario 1 dengan *histogram equalization* yaitu 96,67%, sedangkan hasil terburuk pada citra ORL skenario 2 dengan *LBP* yaitu 33%.

Kata Kunci :*Histogram Equalization, Local Binary Pattern, Two Dimensional Principal Component Analysis, EigenValue, EigenVector, Canberra Distance, Manhattan Distance, Appearance Based.*

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur patut kita panjatkan kepada Allah Swt. Karena atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah serta inayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *"*EKSTRAKSI FITUR *TWO DIMENSIONAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (2D-PCA)* PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH*"*. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Baginda Rosulullah Muhammad SAW.

Penelitian Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk memenuhi kewajiban untuk mendapatkan gelar sarjana pada prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura serta sebagai bentuk riset penulis dalam bidang yang digeluti yakni *Computational Artificial Intelligence (CAI).*

Terselesaikannya Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari motivasi dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan rasa terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Orang tua, Bapak dan Ibu yang tidak pernah lelah memberikan semangat dan dukungan, baik berupa moril, materil, serta doa – doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT. Semoga beliau selalu sehat dan dilindungi oleh Allah SWT.

2. Dr. Arif Muntasa, S.Si., M.T. dan Cucun Very Angkoso, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam riset ini.
3. Bapak dan Ibu dosen-dosen Fakultas Teknik khususnya prodi Teknik Informatika yang telah memberika ilmunya selama proses perkuliahan
4. Keluarga Besar Nurul Hidayat, S.T. di Desa Tajungan-Kamal Bangkalan yang selama proses perkuliahan telah mengangap keluarga sendiri serta mengajarkan hal-hal yang positif dalam mendekatkan diri kepaa Allah. Swt.

5. *Special Thanks* Ine Ramadani, juga Ghalib, Miftah, Tony, Bagus,dan Seluruh kru Solite Studio. Fawaid dan Ferdiansyah yang telah banyak menyemangati, Imam Sang Penegak Hukum dan teman-teman kontrakan Beben, Yayak, Anam (Gubernur BEM-FT), Sahabat G.K. (Goeboeg Digital), Agus, Alifah, Ita, Mega, Ayu teman-teman seperjuanganku, teman-teman kos umar (Sabar, Beni, Bambang Rendra, Tomy, Sandy, Geren,dll) serta teman-teman Informatika angkatan 2009 (Solite'09) yang sudah banyak membantu dalam hal penulisan dan bertukar pendapat mengenai Tugas Akhir ini.
6. Adik-adikku tersayang Aulia Ulfa (Praja IPDN Angkatan XXIII) dan Gustika Alam Iswara (MTsN 1 Pademawu) yang telah berbagi selama ini baik suka maupun duka.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak bias disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu dalm proses penyelesaian riset Tugas Akhir ini. Semoga penelitian Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada ummat. Serta bernilai ibadah dihadapan Allah SWT. Amien.

Bangkalan, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR ISTILAH ..... **xiii**

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Manfaat 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Metodelogi Pengerjaan Tugas Akhir 3
1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II STUDI PUSTAKA
2.1 Penelitian Sebelumnya 7
2.2 Landasan Teori 7
2.2.1 Face Recognition 7
2.2.2 Citra Digital 8
2.2.3 Prepocessing 9
2.2.4 Principle Component Analysis 12
2.2.5 2D-Principle Component Analysis 14
2.2.6 Canberra Distance 17
2.2.7 Manhattan Distance 17

BAB III PERANCANGAN SISTEM
3.1 Deskripsi Umum Face Regocnition 19
3.2 Flowchart dan Algoritma 21
3.2.1 Prepocessing 21
3.2.2 Data Training dan Data Testing 22
3.2.3 Ekstraksi Fitur 2D-PCA 23
3.3 Canberra Distance 25

3.4 Manhattan Distance 26
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM
4.1 Lingkungan Uji Coba 27
4.2 Data Uji Coba 27
4.3 Skenario Ujicoba 27
4.3.1 Skenario Ujicoba Citra Buatan 28
4.3.2 Skenario Ujicoba Citra ORL 28
4.4 Hasil Uji Coba Citra Buatan 29
4.4.1 Skenario 1 29
4.4.2 Skenario 2 33
4.5 Skenario Uji Coba Citra ORL 37
4.5.1 Skenario 1 37
4.5.2 Skenario 2 41
4.6 Analisa dan Hasil uji Coba 45
4.6.1 Analisa Citra Buatan 45
4.6.2 Analisa Citra ORL 47

BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan 51
5.2 Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 53
LAMPIRAN
Lampiran 1 Perhitungan Manual 55
Lampiran 2 Citra Buatan 61
Lampiran 3 Citra ORL 64
Lampiran 4 Hasil Citra Buatan 73
Lampiran 5 Hasil Citra ORL 78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra RGB 8
Gambar 2.2 Citra *grayscale* 9
Gambar 2.3 Perhitungan dengan LBP.....12
Gambar 3.1 Rancangan umum sistem *face recognition*.....19
Gambar 3.2. Algoritma *Canberra Distance*.....21
Gambar 3.3 Proses *prepocessing* 22
Gambar 3.4 Citra *training* dan citra *testing*.....23
Gambar 3.5 Algoritma 2D-PCA 24
Gambar 3.6 Algoritma proses *Canberra Distance*.....25
Gambar 3.7 Algoritma proses *Manhattan Distance*.....26
Gambar 4.1 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario1 dengan *Canberra Distance* pada citra buatan 31
Gambar 4.2 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario1 dengan *Manhattan Distance* pada citra buatan 33
Gambar 4.3 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario 2 dengan *Canberra Distance* pada citra buatan 35
Gambar 4.4 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario 2dengan *Manhattan Distance* pada citra buatan 37
Gambar 4.5 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario1 dengan *Canberra Distance* pada citra ORL.....39
Gambar 4.6. Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario1 dengan *Manhattan Distance* pada citra ORL.....41
Gambar 4.7 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario 2 dengan *Canberra Distance* pada citra ORL.....43
Gambar 4.8 Contoh hasil pengenalan citra *testing* skenario 2dengan *Manhattan Distance* pada citra ORL.....45
Gambar 4.9 Grafik hasil uji coba berdasarkan jumlah fitur yang digunakan pada citra buatan 46
Gambar 4.10 Grafik hasil uji coba menggunakan *Histogram Equalization* pada citra buatan 46
Gambar 4.11 Grafik hasil uji coba menggunakan *Local Binary Pattern* pada citra buatan 47
Gambar 4.12 Grafik hasil uji coba berdasarkan jumlah fitur yang digunakan pada citra ORL 48
Gambar 4.13 Grafik hasil uji coba menggunakan *Histogram Equalization* pada citra ORL 48

Gambar 4.14 Grafik hasil uji coba menggunakan *Local Binary Pattern* pada citra ORL 49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Lingkungan uji coba aplikasi 27
Tabel 4.2 Skenario uji coba dengan citra buatan..... 28
Tabel 4.3 Skenario uji coba dengan *database* ORL 29
Tabel 4.4 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Canberra Distance* 30
Tabel 4.5 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Histogram Equalization* 30
Tabel 4.6 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Local Binary Pattern*..... 31
Tabel 4.7 Hasil uji coba citra hasil potretan skenario 1 menggunakan perhitungan *similarity Manhattan Distance*..... 32
Tabel 4.8 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Histogram Equalization* 32
Tabel 4.9 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Local Binary Pattern*..... 33
Tabel 4.10 Hasil uji coba citra hasil potretan skenario 2 menggunakan perhitungan *similarity Canberra Distance*..... 34
Tabel 4.11 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Histogram Equalization* 34
Tabel 4.12 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Local Binary Pattern*..... 35
Tabel 4.13 Hasil uji coba citra hasil potretan skenario 2 menggunakan perhitungan *similarity ManhattanDistance*..... 36
Tabel 4.14 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Histogram Equalization* 36
Tabel 4.15 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Local Binary Pattern*..... 37
Tabel 4.16 Hasil uji coba citra ORL skenario 1 menggunakan perhitungan *similarity Canberra Distance*..... 38
Tabel 4.17 Hasil uji coba citra ORL pada skenario 1 dengan *Histogram Equalization* 38
Tabel 4.18 Hasil uji coba citra ORL pada skenario 1 dengan *Local Binary Pattern*..... 39
Tabel 4.19 Hasil uji coba citra ORL skenario 1 menggunakan perhitungan *similarity Manhattan Distance*..... 40
Tabel 4.20 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Histogram Equalization* 40

Tabel 4.21 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 1 dengan *Local Binary Pattern* 41
Tabel 4.22 Hasil uji coba citra ORL skenario 2 menggunakan perhitungan *similarity Canberra Distance* 42
Tabel 4.23 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Histogram Equalization* 42
Tabel 4.24 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Local Binary Pattern* 43
Tabel 4.25 Hasil uji coba citra ORL skenario 2 menggunakan perhitungan *similarity Manhattan Distance* 44
Tabel 4.26 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Histogram Equalization* 44
Tabel 4.27 Hasil uji coba citra buatan pada skenario 2 dengan *Local Binary Pattern* 45

DAFTAR ISTILAH

Face recognition : pengenalan wajah
Mean : rata-rata
Zero mean : hasil pengurangan antara data training dan rata-ratanya
Matrik scatter : matrik kovarian
Distance : jarak kemiripan