
DETEKTOR EKSPRESI WAJAH MANUSIA

Rionaldi Ali

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Jln. Z.A. Pagar Alam No.26 Labuhan Ratu Bandar Lampung 35142
E-mail: rionaldi@live.co.uk

ABSTRACT

Human face expression is one of the signs of human behavior. Face expression can deliver human being thoughts, so that we can recognize their emotion. But when emotion reaches certain levels, details of human expression are lost.

Our research will describe and explain about a technique that could detect human face expression to determine emotion when persons are in happy emotion, anger, sad, or afraid.

Keywords : Face Expression, Emotion Detector

ABSTRAK

Ekspresi wajah merupakan salah satu karakteristik perilaku. Ekspresi wajah bisa menyampaikan apa yang ada di pikiran orang, bahwa kita dapat mengenali emosi mereka. Tapi ketika emosi mencapai intensitas tertentu, seluk-beluk ekspresi wajah menjadi hilang. Penelitian ini akan menggambarkan serta menjelaskan mengenai suatu aplikasi yang dapat mendeteksi ekspresi wajah untuk menunjukkan emosional saat seseorang sedang dalam keadaan senang, marah, sedih, ataupun takut.

Kata Kunci : Ekspresi wajah, pendeteksi Emosi

1. PENDAHULUAN

Di dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam komunikasi interpersonal, wajah sering digunakan untuk berekspresi. Melalui ekspresi wajah, maka dapat dipahami emosi yang sedang berkecenderungan pada diri individu. Ekspresi wajah merupakan salah satu karakteristik perilaku. Ekspresi wajah bisa menyampaikan apa yang ada di pikiran orang, bahwa kita dapat

mengenali emosi mereka. Tapi ketika emosi mencapai intensitas tertentu, seluk-beluk ekspresi wajah menjadi hilang.

Kebanyakan orang berpendapat kalau bahasa tubuh sama dengan ekspresi wajah. Kita mungkin bisa salah mengartikan seseorang yang ekspresinya senang padahal mungkin orang itu sedang sedih. Bahasa tubuh memiliki cara yang lebih akurat untuk mendeteksi suasana hati dibandingkan ekspresi wajah.

Ekspresi wajah seringkali bisa menjadi ambigu. Orang-orang seringkali berjuang untuk memberitahu orang lain tapi malah mendapatkan reaksi positif atau negatif yang ekstrem. Mengabadikan perasaannya dalam sebuah foto maka orang tersebut mengalami perasaan seperti kehilangan, kemenangan atau sakit dari ekspresi wajah atau bahasa tubuh saja, atau dari keduanya. Tapi bahasa tubuh jauh lebih akurat dibandingkan dengan ekspresi wajah. Kebanyakan orang berpendapat kalau bahasa tubuh sama dengan ekspresi wajah. Kita mungkin bisa salah mengartikan seseorang yang ekspresinya senang padahal mungkin orang itu sedang sedih. Bahasa tubuh memiliki cara yang lebih akurat untuk mendeteksi suasana hati dibandingkan ekspresi wajah. Ekspresi wajah seringkali bisa menjadi ambigu. Orang-orang seringkali berjuang untuk memberitahu orang lain tapi malah mendapatkan reaksi positif atau negatif yang ekstrem. Mengabadikan perasaannya dalam sebuah foto maka orang tersebut mengalami perasaan seperti kehilangan, kemenangan atau sakit dari ekspresi wajah atau bahasa tubuh saja, atau dari keduanya. Tapi bahasa tubuh jauh lebih akurat dibandingkan dengan ekspresi wajah.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka akan dikembangkan suatu aplikasi yang dapat mendeteksi ekspresi wajah untuk menunjukkan emosional saat seseorang sedang dalam keadaan senang, marah, sedih, atau pun takut.

Adapun Masalah yang akan diangkat oleh Peneliti adalah Bagaimana membangun aplikasi pendeteksi ekspresi wajah dengan bantuan komputer dan bagaimana mendeteksi ekspresi wajah seseorang sehingga didapatkan kategori emosi yang mewakilinya.

Melihat latar belakang tersebut, maka Peneliti membatasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu metode dalam pengolahan citra digital yaitu LBP (*Local Binary Pattern*) dan yang akan menjadi objek penelitian adalah empat ekspresi wajah yaitu senang, sedih, marah dan takut.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Membangun aplikasi untuk mengenali ekspresi emosi wajah melalui pengolahan citra.
- b. Mengenali ekspresi wajah dengan metode *Local Binary Pattern* dan menganalisa kinerja algoritma LBP tersebut.

Manfaat dari analisa ini adalah Manfaat Penelitian ini yaitu

menghasilkan perangkat lunak yang dapat membantu dalam mendeteksi klasifikasi emosi seseorang melalui ekspresi wajahnya.

A. Tinjauan Pustaka pada penelitian ini direferensi dari beberapa penelitian sebelumnya

- a. Face recognition using local binary patterns .(Md. Abdur ahim,Md.Najmul Hossain, Tanzillah Wahid & Md. Shaiful Azam, 2013)
- b. Facial Expression Recognition in Image Sequence Using Geometric Deformation Features and Support Vector Machines (Irene Kotsia and Ioannis Pitas, 2007)

B. Definisi Aplikasi

aplikasi adalah software yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk mengerjakan tugas-tugas tertentu, misalnya *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*[3]. Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi merupakan software yang berfungsi untuk melakukan berbagai bentuk pekerjaan atau tugas-tugas tertentu seperti penerapan, penggunaan dan penambahan data. Aplikasi yaitu suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan

atau menyelesaikan masalah-masalah khusus.

C. Definisi Citra

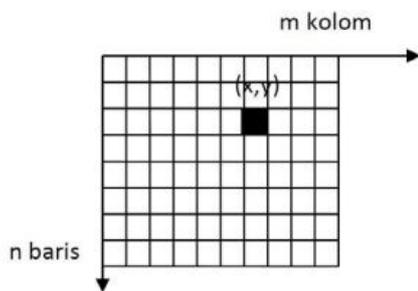
Citra merupakan salah satu komponen dari *multimedia* yang memegang peranan penting karena mengandung informasi dalam bentuk visual. Citra memiliki lebih banyak informasi yang dapat disampaikan dibandingkan dengan informasi dalam bentuk teks. Akan tetapi tidak semua citra memiliki kualitas yang bagus, sehingga citra tersebut tidak bisa menampilkan informasi yang jelas, Hal ini biasanya terjadi pada citra yang memiliki resolusi rendah.[5]

D. Citra digital

citra sebagai keluaran dari suatu sistem perekam data dapat bersifat analog, berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media magnetic[4]. Citra ada dua macam yaitu citra kontinu dan citra diskrit. Citra Kontinu dihasilkan dari sistem optik yang menerimasinyal analog, contohnya mata manusia, kamera analog. Citra diskrit dihasilkan dari proses digitalisasi terhadap citra kontinu contohnya kamera digital, scanner.

Citra dibentuk dari kotak-kotak persegi yang teratur sehingga jarak

horizontal dan vertikal antara pixel adalah sama pada seluruh bagian citra seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Setiap pixel diwakili oleh bilangan bulat (*integer*) untuk menunjukkan lokasinya dalam bidang citra. Sebuah bilangan bulat juga digunakan untuk menunjukkan cahaya atau keadaan terang gelap pixel tersebut.



Gambar 1. Sistem Koordinat Pada Citra Digital

E. Citra Warna

sistem yang dipakai untuk mewakili warna yaitu sistem RGB (*Red, Green, Blue*). Sistem RGB adalah sistem penggabungan antara warna-warna primer (*additive primary colours*) yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*) untuk memperoleh warna tertentu [2]. Misalnya warna putih diperoleh dari hasil gabungan warna merah = 255, hijau = 255, dan biru = 255. Dalam sistem RGB, warna putih cerah dinyatakan dengan RGB (255, 255, 255). *Range* nilai dari setiap warna primer adalah 0 sampai 255. Sehingga kemungkinan warna yang dapat terbentuk

dengan sistem RGB adalah $256 \times 256 \times 256$ yakni kurang lebih 16.7 juta warna.

F. Sistem Penangkap Citra Digital

Komputer digital hanya dapat memproses citra dalam bentuk digital. Pada cara yang konvensional, pemasukan data citra digital dilakukan melalui papan ketik (*keyboard*) atau terminal biasa [6]. Data-data yang dimasukkan berupa harga-harga *integer* yang menunjukkan nilai intensitas cahaya atau tingkat keabuan setiap elemen gambar. Citra digital juga dapat diperoleh secara otomatis dari sistem penangkap citra digital (*digital image acquisition system*) atau *digitizer* yang melakukan penjelajahan citra dan membentuk suatu matriks dimana elemen-elemen menyatakan nilai intensitas cahaya pada suatu himpunan diskrit dari titik-titik.

G. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra yang secara khusus menggunakan komputer sehingga diperoleh citra yang kualitasnya lebih baik. Pengolahan citra juga dapat diartikan sebagai suatu pemrosesan suatu gambar sehingga menghasilkan suatu gambar lain yang lebih sesuai dengan keinginan kita [1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi adalah ilmu tentang kerangka kerja untuk melaksanakan penelitian yang bersistem; sekumpulan peraturan, kegiatan dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu; studi atau analisis teoritis mengenai suatu cara/metode; atau cabang ilmu logika yang berkaitan dengan prinsip umum pembentuk pengetahuan (*knowledge*).

2.1 Data Wajah Berekspresi

Untuk meneliti kategori emosi dari ekspresi wajah, penulis membutuhkan kumpulan dari citra-citra wajah yang mengandung ekspresi emosi untuk kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kategori emosi. Untuk hal ini penulis akan menggunakan database wajah si penulis, yang dibuat untuk kepentingan penelitian bidang pengolahan citra.

2.2. Perangkat yang digunakan

a. Perangkat keras

Tabel 1. Perangkat Keras

Hardware Type	Description
Processor	AMD C-60 APU Radeon(tm) HD Graphics 1.00 Ghz
Memory	SDDRMM 2GB
Harddisk	± 10 GB (minimum)
Camera	Builtn Camera (webcam)

b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan digunakan dalam membangun aplikasi deteksi emosi pada realtime video menggunakan metode *local binary pattern* adalah sebagai berikut:

1. *Operating System Windows 7 Ultimate*
2. *Microsoft Visual Studio*
3. *OpenCV 2.4.9 (Open Computer Vision)*

2.2 Desain Face Expression Training

Dalam penelitian ini pembuatan perangkat lunak secara garis besar terdiri dari empat tahap, yaitu menyiapkan data base, menyiapkan daftar nama file data base, training dan testing. Penulis akan membangun perangkat lunak dimana dua proses ini dilakukan secara bersamaan pada saat di eksekusi.

2.2.1 Menyiapkan Database

Dalam hal ini diperlukan dua inputan file ekspresi emosi yang akan digunakan untuk melakukan training yang terdiri dari database wajah dan database training wajah. Database ekspresi wajah yang digunakan berjumlah 80 ekspresi wajah, terbagi menjadi beberapa ekspresi emosi diantaranya seperti senang, sedih, takut dan marah dengan format *bitmap picture* (BMP).

2.2.2 Menyiapkan Daftar Nama File Database

Dalam tahap ini untuk melakukan training dibutuhkan empat kategori ekspresi wajah sebagai berikut :

- a. Senang
- b. Sedih
- c. Takut
- d. Marah

2.2.3 Training

Dengan menggunakan *OpenCV* fase - fase training sebagai berikut :

- a. Memuat daftar gambar yang akan ditraining
- b. Melakukan LBP untuk masing - masing gambar dalam daftar training
- c. Menghitung nilai eigen dari LBP
- d. Menyimpan hasil eigen dengan format .xml.

2.2.4 Testing

Untuk melakukan testing maka hal - hal yang perlu dilakukan sebagai berikut :

- a. Face detector bekerja dengan baik atau nilai hitnya tinggi.
- b. Membutuhkan perangkat kamera yang cukup baik dengan resolusi tinggi.
- c. Komputer dengan kekuatan komputasi yang memadai,

terlebih jika face recognition bekerja secara realtime.

- d. Nilai eigen dari masing - masing ekspresi yang didapatkan dari proses training.

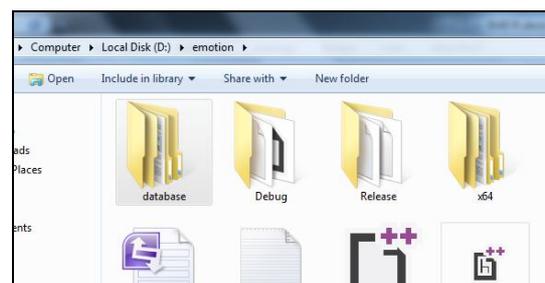
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Face Expression Training

1. Menyiapkan Database

a. Membuat file directory database

Dalam pembuatan database, terbagi menjadi dua bagian yaitu nama folder directory database ditunjukkan pada gambar 2.



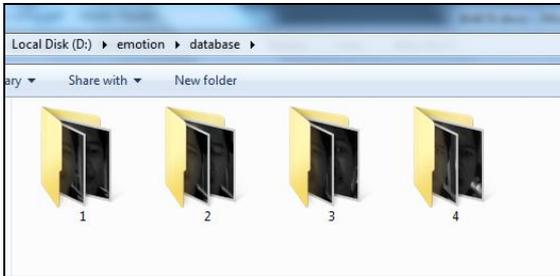
Gambar 2. Nama folder directory database

b. Membuat 4 (empat) file directory kategori setiap ekspresi wajah

Nama file directory ekspresi wajah terbagi menjadi 4 (empat) bagian diantaranya sebagai berikut :

- a. Nama file untuk ekspresi wajah senang adalah 1.
- b. Nama file unuk ekspresi wajah sedih adalah 2
- c. Nama file untuk ekspresi wajah takut adalah 3

- d. Nama file untuk ekspresi wajah marah adalah 4



Gambar 3. Nama-nama file directory ekspresi wajah

2. Membuat Daftar Nama File Database

Tahap selanjutnya adalah membuat daftar nama database. Untuk membuat daftar nama database setiap ekspresi wajah, penulis menggunakan notepad sebagai media proses pembacaan ekspresi wajah pada saat aplikasi di eksekusi,

3. Training

Setelah melalui tahap menyiapkan database, tahap selanjutnya penulis akan melakukan training citra dengan metode LBP, menghitung nilai eigen dari LBP dan menyimpan hasil nilai eigen dengan format .xml. Dengan menggunakan *OpenCV*

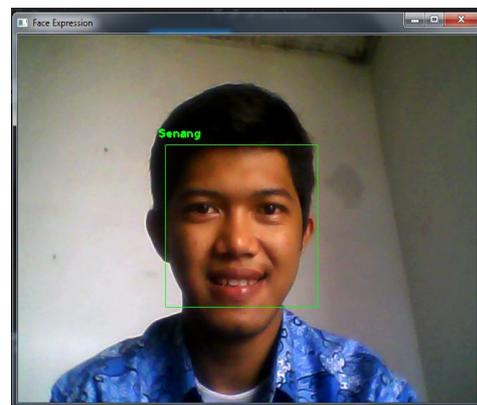
3.2 Testing

Tahap testing merupakan lanjutan dari tahap training. Pada tahap ini, aplikasi akan dieksekusi untuk pengenalan deteksi ekspresi wajah.

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi deteksi emosi menggunakan Metode Local Binary Pattern adalah Microsoft Visual Studio, *opencv* sebagai library dan camera webcam untuk menampilkan hasil deteksi ekspresi wajah. Berikut ini akan dijelaskan tahap-tahap testing berdasarkan aplikasi deteksi emosi menggunakan metode Local Binary Pattern.

3.2.1 Testing Ekspresi Wajah Senang

Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa ekspresi wajah senang berhasil dikenali. Hasil tersebut didapat dengan mengambil gambar layar (print screen) pada saat aplikasi deteksi wajah berjalan

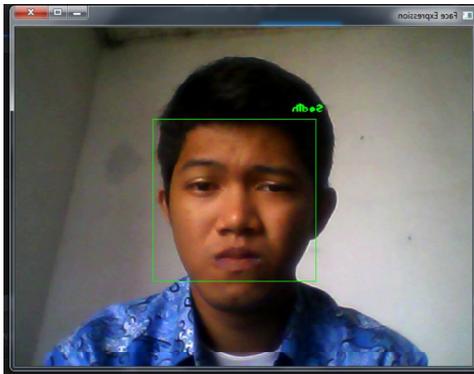


Gambar 4. Pengenalan ekspresi wajah senang

3.2.2 Testing Ekspresi Wajah Sedih

Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa ekspresi wajah sedih berhasil dikenali. Hasil tersebut didapat dengan mengambil gambar layar (print

screen) pada saat aplikasi deteksi wajah berjalan.



Gambar 5. Pengenalan ekspresi wajah sedih

3.2.3 Tetsting Ekspresi Wajah Takut

Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa ekspresi wajah takut berhasil dikenali. Hasil tersebut didapat dengan mengambil gambar layar (print screen) pada saat aplikasi deteksi wajah berjalan.

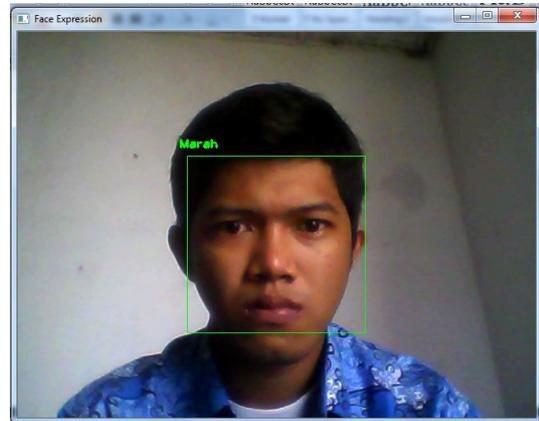


Gambar 6. Pengenalan ekspresi wajah takut

3.2.4 Testing Ekspresi Wajah Marah

Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa ekspresi wajah marah berhasil dikenali. Hasil tersebut didapat dengan

mengambil gambar layar (print screen) pada saat aplikasi deteksi wajah berjalan.



Gambar 7. Pengenalan ekspresi wajah marah

Sebelum menjalankan aplikasi pada komputer pada komputer tersebut *Microsoft Visual Studio* telah terinstal dan komponen *OpenCV* serta *Computer Vision* telah terinstal juga. Untuk menjalankan program ini dapat dilakukan dengan mengenali ekspresi wajah yang dihadapkan di depan kamera komputer, selanjutnya akan muncul tampilan gambar dilayar pada saat aplikasi deteksi berjalan.

Kelebihan

Aplikasi deteksi emosi ini berjalan secara *real-time*, artinya deteksi emosi langsung ditampilkan. Uji coba aplikasi dilakukan dengan mengenali ekspresi wajah seseorang yang dihadapkan didepan kamera. Hasil uji deteksi emosi sederhana dapat dilihat dengan mencoba

mengambil ekspresi wajah kemudian dihadapkan didepan kamera, seperti gambar dibawah ini yang dideteksi sebagai image marah.

Kekurangan

Dikarenakan aplikasi ini berjalan secara real-time, maka resource hardware terutama memori yang digunakan tergolong tinggi. Penggunaan dalam durasi waktu cukup lama akan menghabiskan memori, sehingga aplikasi sulit dihentikan kecuali dengan *kill process (task manager)*. Hal ini disebabkan oleh algoritma yang masih kurang baik, yaitu pada bagian *cvReleaseCapture* yang hanya dipicu oleh tombol Escape (ESC) sekaligus mengakhiri jalannya aplikasi. Seperti halnya aplikasi-aplikasi berbasis pengolahan citra lainnya, aplikasi ini pun sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan resolusi yang dimiliki oleh *webcam* yang digunakan.

4. SIMPULAN

1. Algoritma *Local Binary Pattern* adalah salah satu dari beberapa algoritma deteksi wajah yang memiliki kelebihan dapat memberikan hasil deteksi emosi yang optimal dan mampu memberikan sesuai dengan pemilihan parameter-parameter

konvolusi yang dilakukan. Sekaligus juga memberikan fleksibilitas yang sangat tinggi dalam hal menentukan tingkat deteksi pada wajah sesuai yang bentuk objek yang ditampilkan.

2. Metode *Local Binary Pattern* dapat diterapkan dalam deteksi pada sebuah gambar video realtime yang diambil dari sebuah alat seperti webcam atau kamera.
3. Dalam aplikasi menggunakan gambar video realtime, *Local Binary Pattern* membutuhkan kemampuan memori *computer vision* dan *openCv* yang tinggi untuk mendapatkan proses seluruh data gambar video yang diambil agar tidak terjadi error dalam proses pengolahan citra digital.
4. Setelah dilakukan ujicoba dalam pengenalan deteksi ekspresi wajah pada empat dasar emosi yaitu wajah senang, wajah sedih, wajah takut dan wajah marah menggunakan metode *Local Binary Pattern* untuk mencocokkan citra kemudian dapat pengenalan bentuk tersebut.
5. Setelah dilakukan pengujian, saat kondisi pencahayaan sama dan posisi sama sistem merespon dengan memberikan tingkat keberhasilan 100% saat pengujian dilakukan beberapa kali uji dengan menggunakan 4 dasar emosi, wajah

senang, wajah sedih, wajah takut, wajah marah.

Saran

1. Supaya dapat memperlihatkan dan membuktikan keefektifan, keakuratan dan kelemahan dari algoritma Metode *Local Binary Pattern*, maka perlu diadakan sebuah penelitian lebih lanjut dengan tujuan untuk pengenalan bentuk secara lebih mudah yang ada pada berbagai data dengan jumlah 4 dasar emosi, wajah senang, wajah sedih, wajah takut, wajah marah, yang lebih banyak saat ini diteliti.
2. Disarankan dapat dikembangkan yang dapat melakukan proses deteksi emosi pada image secara otomatis hanya dengan memperlihatkan dasar emosi, wajah senang, wajah sedih, wajah takut, wajah marah, sehingga didapatkan waktu proses yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Basuki (2005), *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Arifin Muhammad (2009), *Perancangan Perangkat Lunak Untuk Perbaikan Citra Digital Menggunakan Lima (5) Teknik Penyaring (Filtering)*, Skripsi USU, Medan.
- [3] Dhanta Rizky (2009), *Pengantar Ilmu Komputer*, Indah, Surabaya.
- [4] Munir Rinaldi (2004), *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*, Informatika, Bandung.
- [5] Mustaqim Nailul (2011), *Peningkatan Kualitas Citra Digital Menggunakan Metode Super Resolusi*, Universitas Syiah Banda Aceh, Banda Aceh.
- [6] Sitorus Syahriol, dkk (2006), *Pengolahan Citra Digital*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [7] Nixon Mark S, Aguado Alberto S (2008), *Feature Extraction and Image Processing, Second Edition*, Elsevier, Hungaria
- [8] Piatkowska Ewa (2010), *Technical Report To College of Computing and Digital Media DePaul University of Facial Expression Recognition System*, DePaul University, Paper 17, Chicago, United State of America
- [9] Seo Naotoshi (2008), *Tutorial: OpenCV haartraining (Rapid Object Detection With A Cascade of Boosted Classifiers Based on Haar-like Features)*, <http://note.sonots.com/scisoftware/haartraining.html>
- [10] Ślęzak Dominik, Pal Sankar K, Kang Byeong-Ho (2009), *Signal Processing Image Processing and Pattern Recognition*, International Conference SIP 2009, Springer, Germany

[11] Theodoridis Sergios, Koutroumbas Konstantinos (2009), Pattern Recognition,

Fourth Edition, Elsevier Inc, United State of America