

PENGENALAN WAJAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DISCRIMINATIVE LOCAL DIFFERENCE* *PATTERNS*

Widyawan Tarigan
NRP : 0222062
email : widyawan_tarigan@yahoo.com

ABSTRAK

Pada sistem pengenalan wajah, merancang deskriptor ciri wajah tetap menjadi isu yang penting. Secara umum, deskriptor ciri wajah bisa dikelompokkan menjadi deskriptor ciri lokal seperti *local binary pattern* (LBP), *local gabor binary patterns histogram sequence* (LGBPHS), dan deskriptor ciri holistik seperti *linear discriminant analysis* (LDA). Deskriptor ciri holistik tangguh untuk mengatasi variasi pencahayaan, namun kurang efektif menangani pose dan perubahan ekspresi. Deskriptor ciri lokal lebih diminati dan berkembang saat ini karena mampu mengatasi perubahan tampilan di area tertentu pada wajah, namun pada waktu komputasi yang dibutuhkan pada prosesnya lebih lama.

Pada tugas akhir ini digunakan deskriptor ciri wajah yang merupakan kombinasi antara deskriptor ciri lokal dan holistik yang disebut *discriminative local difference patterns* (DLDP). Dengan harapan mampu mengatasi variasi pose, pencahayaan, ekspresi dan aksesoris pada citra wajah.

Pengujian dilakukan terhadap 3 *database* yaitu *database* ORL, GT, dan Yale. Pada *database* Yale diterapkan 2 skenario pra-pemrosesan yaitu tanpa *histogram equalization* (HE) dan dengan HE. Pada pengujian diterapkan sejumlah skema simulasi pada masing – masing *database*. Akurasi pengenalan berdasarkan *cosine similarity* pada *database* ORL adalah 87,3%, pada *database* GT sebesar 55,1%, pada *database* Yale tanpa HE sebesar 53,1% dan pada *database* Yale dengan HE sebesar 57,5%

Kata Kunci: pengenalan wajah, *discriminative local difference patterns*, *cosine similarity*.

FACE RECOGNITION USING DISCRIMINATIVE LOCAL DIFFERENCE PATTERNS METHOD

Widyawan Tarigan
NRP : 0222062
email : widyawan_tarigan@yahoo.com

ABSTRACT

Determining face feature descriptor is still the prominent issue in face recognition system. In general, face feature descriptor can be divided into two categories i.e. local feature descriptor such as local binary pattern (LBP), local gabor binary patterns histogram sequence (LGBPHS) and holistic feature descriptor such as local discriminant analysis (LDA). Holistic feature descriptor is commonly used to recognize facial image with illumination variation yet still not effective in handling the pose variation and expression. On the other side, local feature descriptor is still promising method in handling variation in facial expression but take a long time in computation.

In this final project, the combination of local and holistic facial feature descriptor was used and called as discriminative local difference pattern (DLDP). It is expected that by using this feature descriptor the variation in facial image such as pose, illumination, and expression can be handled.

Three popular face image database i.e. ORL, GT, and Yale database were used in the experiments. Particularly, the Yale face database was tested with 2 scenarios, i.e. without histogram equalization (HE) and with HE in the preprocessing step. Cosine similarity was used as the classifier of the system. The results show the recognition rate on ORL database is 87.3%, GT database is 55.1%, Yale database (without HE) is 53.1%, and Yale database (with HE) is 57.5%

Keywords: *face recognition, discriminative local difference patterns, cosine similarity.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1 Citra dan Citra Digital	4
II.2 Klasifikasi Citra Berdasarkan Nilai Piksel	5
II.2.1 Citra Biner	5
II.2.2 Citra <i>Grayscale</i>	5
II.2.3 Citra Warna (8 bit)	6
II.2.4 Citra Warna (16 bit)	6
II.2.5 Citra Warna (24 bit)	6
II.3 Dasar Pengolahan Citra Digital	6
II.4 Operasi Pengolahan Citra	7
II.4.1 <i>Image Enhancement</i>	7
II.4.2 <i>Image Restoration</i>	7
II.4.3 <i>Image Compression</i>	7

II.4.4 <i>Image Segmentation</i>	8
II.4.5 <i>Image Analysis</i>	8
II.4.6 <i>Image Reconstruction</i>	8
II.5 Mengubah Citra Warna ke Citra <i>Grayscale</i>	8
II.6 <i>Histogram Equalization</i>	8
II.7 <i>Pattern Recognition</i> (Pengenal Pola).....	12
II.8 Pengenalan Wajah	12
II.8.1 Diagram Blok Proses Pengenalan Wajah	13
II.8.2 Ekstraksi ciri & Klasifikasi	13
II.9 <i>Discriminative Local Difference Patterns</i>	14
II.10 <i>Linear Discriminant Analysis</i>	17
II.11 <i>Classification</i>	19
II.12 Akurasi Pengenalan	19
BAB III PERANCANGAN SISTEM	20
III.1 Diagram Blok Proses Pengenalan Wajah.....	20
III.2 Diagram Alir Sistem	21
III.2.1 Diagram Alir Proses Pelatihan	21
III.2.2 Diagram Alir Proses Pengujian.....	22
III.2.3 Diagram Alir <i>Preprocessing</i>	23
III.2.4 Diagram Alir Proses <i>Local Difference Pattern</i> (LDP).....	25
III.2.5 <i>1-Nearest Neighbour Cosine Distance Classifier</i>	32
III.3 Tabulasi Skema Pada Proses Simulasi.....	33
III.4 Database Citra	39
III.4.1 Database ORL	39
III.4.2 Database GT	39
III.4.3 Database Yale.....	40
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	41
IV.1 Penjelasan Simulasi Percobaan.....	41
IV.2 Data Percobaan	41
IV.2.1 Data Percobaan Database ORL	41
IV.2.2 Data Percobaan Database GT.....	44
IV.2.3 Data Percobaan Database Yale tanpa Proses HE	46

IV.2.4 Data Pengamatan <i>Database</i> Yale dengan Proses HE	49
IV.3 Analisis Data Hasil Percobaan.....	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	55
V.1 Simpulan.....	55
V.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Sebelum dilakukan proses HE	9
Gambar II.2	Setelah dilakukan proses HE	9
Gambar II.3	Gambar <i>histogram</i> citra asli	10
Gambar II.4	Perubahan <i>Intensitas</i> piksel setelah HE.....	11
Gambar II.5	Gambar <i>histogram</i> hasil dari HE	12
Gambar II.6	Diagram Blok Proses Pengenalan Wajah	13
Gambar II.7	Proses Pergeseran Citra Berdasarkan Arah Pergeserannya.....	14
Gambar II.8	Citra DoS	15
Gambar II.9	<i>Directional Operator Texture</i>	16
Gambar II.10	Pembagian blok pada citra DoS	17
Gambar III.1	Diagram Blok Sistem.....	20
Gambar III.2	Diagram Alir Proses Pelatihan.....	21
Gambar III.3	Diagram Alir Proses Pengujian.....	22
Gambar III.4	Diagram Alir <i>Preprocessing Database</i> ORL	23
Gambar III.5	Diagram Alir <i>Preprocessing Database</i> GT.....	23
Gambar III.6	Diagram Alir <i>Preprocessing</i> Tanpa Proses HE pada <i>Database</i> Yale	24
Gambar III.7	Diagram Alir <i>Preprocessing</i> Dengan Proses HE pada <i>Database</i> Yale	25
Gambar III.8	Gambar III.8 Diagram Alir Proses LDP.	26
Gambar III.9	Diagram Alir Proses LDA.....	29
Gambar III.10	Diagram Alir Mencari Matrik Transformasi Linier	31
Gambar III.11	Diagram Alir Diagram alir <i>1-NN Cosine Distance</i>	32
Gambar III.12	Ilustrasi <i>dimensionality reduction</i> pada LDP dengan 512 entry	35
Gambar III.13	Ilustrasi <i>dimensionality reduction</i> pada LDP dengan 128 entry .	36
Gambar III.14	Ilustrasi <i>dimensionality reduction</i> pada LDP dengan 32 entry ...	38
Gambar III.15	Contoh Citra Wajah pada <i>Database</i> OR	39
Gambar III.16	Contoh Citra Wajah pada <i>Database</i> GT	40
Gambar III.17	Contoh Citra Wajah pada <i>Database</i> Yale	40

Gambar IV.1 Pembagian Blok Berdasarkan Ukuran Blok pada *database* ORL52

Gambar IV.2 Pembagian Blok Berdasarkan Ukuran Blok pada *database* GT 53



DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Nilai keabuan citra 3-bit berukuran 10x10 piksel dengan 8 bin <i>histogram</i>	10
Tabel II.2	Nilai PDF	10
Tabel II.3	Nilai CDF	10
Tabel II.4	Nilai ($CDF \times 7$)	11
Tabel II.5	Nilai keabuan baru setelah proses <i>histogram equalization</i>	11
Tabel III.1	Ukuran blok yang digunakan pada skema simulasi	28
Tabel III.2	Tabulasi Skema Pada Proses Simulasi	33
Tabel IV.1	Hasil Percobaan Skema 1 pada <i>Databse ORL</i>	41
Tabel IV.2	Hasil Percobaan Skema 2 pada <i>Database ORL</i>	42
Tabel IV.3	Hasil Percobaan Skema 31 pada <i>Database ORL</i>	42
Tabel IV.4	Tabulasi Hasil Percobaan Seluruh Skema Simulasi pada <i>Database ORL</i>	43
Tabel IV.5	Hasil Percobaan Skema 1 pada <i>Database GT</i>	44
Tabel IV.6	Hasil Percobaan Skema 2 pada <i>Database GT</i>	44
Tabel IV.7	Hasil Percobaan Skema 31 pada <i>Database GT</i>	45
Tabel IV.8	Tabulasi Hasil Percobaan Seluruh Skema Simulasi pada <i>Database GT</i>	46
Tabel IV.9	Hasil percobaan Skema 1 pada <i>Database Yale Tanpa Proses HE</i>	46
Tabel IV.10	Hasil Percobaan Skema 2 pada <i>Database Yale Tanpa proses HE</i> ..	47
Tabel IV.11	Hasil Percobaan Skema 1 pada <i>Database Yale Tanpa Proses HE</i> ..	47
Tabel IV.12	Tabulasi Hasil Percobaan Seluruh Skema Simulasi pada <i>Database Yale tanpa HE</i>	48
Tabel IV.13	Hasil Percobaan Skema 1 pada <i>Database Yale dengan Proses HE</i> ..	49
Tabel IV.14	Hasil Percobaan Skema 2 pada <i>Database Yale dengan Proses HE</i> ..	49
Tabel IV.15	Hasil Percobaan Skema 11 pada <i>Database Yale dengan Proses HE</i> ..	50
Tabel IV.16	Tabulasi Hasil Percobaan Seluruh Skema Simulasi pada <i>Database Yale dengan Proses HE</i>	51
Tabel IV.17	Akurasi Pengenalan Berdasarkan Ukuran Blok pada <i>Database ORL</i> ..	52

Tabel IV.18 Akurasi Pengenalan Berdasarkan Ukuran Blok pada <i>Database</i> GT 52	
Tabel IV.19 Akurasi Pengenalan Berdasarkan Ukuran Blok pada <i>Database</i> Yale tanpa HE	53
Tabel IV.20 Akurasi Pengenalan Berdasarkan Ukuran Blok pada <i>Database</i> Yale dengan HE.....	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Listing Program	A-1
Lampiran B Database	B-1
Lampiran C Hasil Seluruh Percobaan	C-1

