

IMAGE RETRIEVAL BERBASIS CITRA WAJAH DAN GESTURE UNTUK MENGETAHUI KONDISI KEJIWAAN MANUSIA

Suhendro Y. Irianto

Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
Email: suhendroirianto@gmail.com

ABSTRAK

Makalah ini akan mencoba menjelaskan tentang teknik content base image retrieval untuk mendeteksi secara dini orang yang diduga mengalami gangguan kejiwaan dari ringan sampai berat berdasarkan ekspresi wajah. Penentuan gangguan jiwa berbasis face sangat sangat sulit dilakukan karena merupakan multi dimensi dan memiliki banyak fitur dalam perhitungannya. Salah satu cara yang digunakan untuk mendeteksi dan pengenalan wajah (face detection and recognition) adalah dengan menggunakan metode atau teknik Content Based Image Retrieval (CBIR). Dalam metode ini diperlukan database citra wajah training dan referencin. Disamping itu penelitian ini juga menghasilkan metode atau algoritma yang cukup akurat dalam menentukan kelainan jiwa. Dalam penelitian ini digunakan untuk mendeksi kelainan gangguan jiwa seseorang berdasarkan gesture dengan wajah normal. Dalam penelitian kali akan digunakan sebanyak tak kurang 5.000 citra wajah dengan posisi tangan dari rumah sakit jiwa propinsi dan dari internet. Penelitian ini telah menghasilkan efektifitas image retrieval yang cukup dilihat dari parameter precision dan recall.

Kata Kunci: Image Retrieval, Pengenalan Wajah, Gangguan Jiwa, Face Recognition

1. PENDAHULUAN

Face expression recognition atau pengenalan ekspresi wajah, khususnya pengenalan wajah seseorang yang sedang mengalami gangguan jiwa atau mengalami tekanan batin dan permasalahan kejiwaan yang lain merupakan bidang yang populer dan banyak menarik para ahli dibidang biometrik. Banyak penelitian tentang pengenalan wajah dan ekspresi wajah telah dilakukan sampai dengan saat ini para ahli *image processing*.

Karena wajah merupakan jendela atau merupakan bagian dari kepala dan atau tangan yang menggambarkan emosi dan keadaan hidup kita. Wajah merupakan fitur yang unik dari manusia, bahkan orang kembarpun akan tetap berbeda walaupun wajahnya kelihatan persis sama. Manusia dapat mendeteksi dan mengidentifikasi wajah dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya atau dengan alat bantu. Keahlian manusia untuk mengenali wajah dapat dikerjakan dengan mudah walaupun penampakan wajah dipengaruhi oleh ekspresi, umur dan penghalang seperti kacamata atau perubahan model rambut. Namun untuk mendeteksi wajah dengan tepat terutama untuk wajah-wajah yang sama sekali baru adalah tidaklah mudah dan banyak terdapat masalah-masalah yang berhubungan dengan hal tersebut diatas, masalah-masalah tersebut antara lain adalah: deteksi suatu model wajah, pengenalan (*recognition*), analisa ekspresi wajah dan klasifikasi berbasis fitur fisik. Terdapat dua kemungkinan tugas atau pekerjaan dalam sistem pengenalan wajah, yaitu: (i). *MATCH* suatu citra wajah dari seseorang yang tidak dikenal dikumpulkan dan diidentifikasi, dan (ii). *VERIFICATION*—sebagai ganti dari identifikasi seseorang, sistem ini melibatkan verifikasi dan pengecekan citra wajah dalam suatu *database* yang relative kecil.

Pengembangan teknik pengenalan wajah atau *face recognition* cukup sulit karena wajah manusia sangat kompleks, multidimensi, dan sering berubah sesuai dengan perubahan lingkungan dan situasi. Oleh karena itu, pembuatan sistem otomatis pengenalan wajah dan atau ekspresi wajah merupakan tantangan bagi para ahli sampai dengan saat ini. Adanya perubahan-perubahan pada kondisi wajah seperti perubahan identitas wajah dan variasi wajah yang terjadi karena penyinaran dan sudut pengambilan citra wajah yang berbeda-beda menjadi tantangan sendiri bagaimana menafsirkan ekspresi wajah untuk keperluan pengenalan kondisi kejiwaan seseorang. Isu ini menjadi tantangan para peneliti untuk dapat menjelaskan kondisi kejiwaan seseorang dengan hanya berdasarkan ekspresi wajahnya.

Sementara itu umumnya penyebab gangguan jiwa atau yang menyebabkan ketidak normalan perilaku manusia adalah: keturunan dan konstitusi, umur dan jenis kelamin, keadaan badaniah, keadaan psikologik, keluarga, adat-istiadat, kebudayaan dan kepercayaan, pekerjaan, pernikahan dan kehamilan, kehilangan dan kematian orang yang dicintai, agresi, rasa permusuhan, hubungan antar manusia, dan sebagainya [1]. Lebih lanjut dikatakan bahwa jumlah penderita gangguan jiwa dari yang ringan sampai berat pada tahun 2020 akan mencapai lebih dari 75.000.000 orang atau 1 dari setiap 4 manusia Indonesia akan menderita sakit atau gangguan kejiwaan. Pencarian metoda yang tepat untuk dapat mengetahui kondisi kejiwaan seseorang perlu dikerjakan agar penanganan gangguan jiwa (*mental disorder*) seseorang

dapat diketahui secara dini sehingga hal-hal yang tidak diinginkan dapat dicegah. Pembuatan suatu aplikasi atau *tool* sangat *urgent* dan penting agar dapat digunakan untuk membantu seseorang (orang awam bukan dokter atau psikater) mengetahui kondisi kejiwaan anggota keluarga dan masyarakat disekitarnya. Penafsiran ekspresi wajah untuk menjelaskan kondisi kejiwaan seseorang merupakan hal yang masih sulit dilakukan oleh orang awam bahkan oleh seorang psikater sekalipun. Pengenalan ekspresi wajah pada dasarnya merupakan kegiatan perekaman ruang geometris yang memungkinkan untuk dapat digunakan dalam membedakan fitur-fitur dari suatu wajah dengan ekspresi tertentu. Menurut [2] DSM-IV-TR (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edition with text revision*) terdapat pula beberapa gangguan jiwa antara lain: Gangguan jiwa psikotik, Gangguan jiwa neuro , Gangguan jiwa fungsional, Gangguan jiwa organik, Gangguan jiwa primer dan Gangguan jiwa sekunder. Dalam penelitian ini akan dicoba untuk mendeteksi semua jenis gangguan jiwa tersebut. Sementara itu memperjelas antara gangguan/sakit jiwa dan “sehat jiwa. Didalam [3] Undang-undang No. 3 Tahun 1966 menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan kesehatan jiwa adalah keadaan jiwa yang sehat menurut ilmu kedokteran sebagai unsur kesehatan, yang dalam penjelasannya disebutkan sebagai berikut: kesehatan Jiwa adalah suatu kondisi yang memungkinkan perkembangan fisik, intelektual dan emosional yang optimal dari seseorang dan perkembangan itu berjalan selaras dengan keadaan orang lain. Makna kesehatan jiwa mempunyai sifat-sifat yang harmonis (serasi) dan memperhatikan semua segi-segi dalam kehidupan manusia dan dalam hubungannya dengan manusia lain.

Hasil penelitian bertujuan untuk mencari metode sekaligus untuk membangun suatu sistem aplikasi atau *tools* yang dapat digunakan secara otomatis untuk memperkirakan kondisi kejiwaan seseorang (senang/bahagia, sedih/stress) berdasarkan gerakan/posisi anggota kepala dan atau tangan (kepala, tangan, dan anggota kepala dan atau anggota tubuh lainnya). Seperti telah kita ketahui bahwa dewasa ini tindakan-tindakan negatif seperti bunuh diri, kriminalitas, dan tindakan lain yang negatif berawal dari kondisi jiwa seseorang. Telah disebutkan bahwa gangguan jiwa mewakili suatu keadaan tidak beres yang berakibatkan penyimpangan dari suatu konsep normatif. Gangguan kejiwaan yang terjadi pada seseorang dapat menyebabkan hari-hari produktifnya hilang. Oleh karena itu hasil penelitian akan sangat penting untuk mencegah atau secara dini mendeteksi gangguan jiwa yang terjadi pada diri seseorang. Penelitian akan sangat membantu psikater atau siapa saja termasuk manajer atau bagian/divisi sumber daya manusia dalam memonitor kondisi para pegawainya.

Sementara itu hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah aplikasi yang dapat untuk menentukan kondisi kejiwaan seseorang. Pada akhirnya hasil atau *output* dari penelitian ini yang diharapkan sangat bermanfaat untuk alat bantu atau sistem aplikasi yang dapat digunakan masyarakat umum atau oleh para penegak hukum dalam pengenalan ekspresi wajah seseorang

2. METODE

2.1. Pembuatan Database Citra Wajah

Dalam penelitian than ke dua ini akan digunakan *ground truth* lebih dari 5.000 citra wajah dan *gesture*. *Database* yang dibangun terdiri *gesture* wajah dengan citra wajah normal (menghadap tegak lurus atau 90 derajat ke muka).

2.2. Pengenalan dengan posisi citra wajah

Pengenalan posisi dan *frame* citra wajah pada penelitian tahun kedua ini akan didasarkan pada *matching* antara citra wajah dan citra dalam *database*. Untuk itu dalam penelitian ini akan kami gunakan teknik atau metoda [4, 5] *Principle Component Analysis* (PCA) dan *bayesian clasifier* untuk pengenalan wajah. Disini kita mengekstrak sejumlah *salient geometric* dari garfik wajah untuk merepresentasikan fitur bentuk, tekstur warna dan ukuran serta posisi relative dari hidung, mata, alis, dan permukaan atau kontur dari wajah serta vektor tekstur yang dinormalisasikan dengan bentuk.

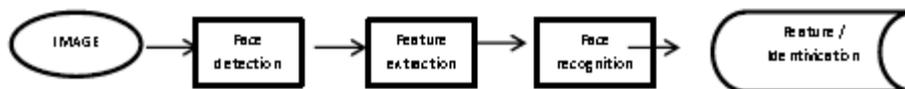
2.3. Rekayasa pattern posisi anggota tubuh yang mengalami gangguan kejiwaan

Setelah tahapan *query by example* , maka kemudian untuk mencari kemiripan atau *similarity* kita menggunakan perhitungan *eiganfaces*, metoda atau pendekatan *Eigenfaces* dilakukan untuk ekstrasi fitur-fitur vektor yang nantinya akan kita gunakan untuk menklasifikasikan dan pengenalan ekspresi wajah. Secara sederhana *Eigenfaces* mempunyai prosedur sebagai berikut. i) Pertama diasumsikan [6] bahwa citra wajah latihan (*training set images*) adalah $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$. Dimana setiap citra wajah mempunyai dimensi $I(x, y)$, kemudian setiap citra wajah dikonversi menjadi vektor yang mempunyai matrik $(m \times p)$, dan m merupakan jumlah dari citra wajah latihan sedangkan p adalah $p \times y$, ii) Setelah itu hitung *Mean* atau rata dari matrik wajah, iii) Setelah itu hitung setiap Matrik wajah dengan *Mean*, iv) Setelah itu dikerjakan tarnformasi matrik, sehingga vektor matrik akan berkurang. v) Kemudian dihitung

Eigenvektor dan *Eigenvalues* sehingga berdasarkan *eigenfaces* ini setiap citra akan mempunyai vektor wajah, vi) Akhirnya citra wajah akan dapat direkayasa atau dibentuk dengan vektor masing-masing dan vektor-vektor sebelumnya.

2.4. Face recognition structure

Untuk konfigurasi dari struktur *face recognition* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi dari struktur *face recognition*.

Face detection

Face detection berfungsi untuk menentukan (1) apakah wajah manusia hadir dalam citra dan dimana posisi wajah tersebut ada yang ada. Dari *face recognition* ini output yang diharapkan berupa daerah atau area wajah. Untuk membuat sistem *face recognition* lebih akurat dan lebih mudah dalam merancang *face recognition*, maka *face alignment* perlu dikerjakan untuk menjustifikasi daerah wajah. Disamping itu perlu dikerjakan *pre-processing* untuk *face recognition* maka *face detection* perlu dikerjakan untuk menentukan ROI atau *region-of-interest*.

Feature extraction

Setelah tahapan *face detection*, maka daerah wajah manusia diekstrak dari citra yang bersangkutan. Dengan menggunakan daerah wajah ini untuk *face recognition* terdapat beberapa kerugian: (1) Setiap daerah biasanya mempunyai lebih 1.000 pixel yang berarti terlalu besar untuk membangun *face recognition* yang akurat dan handal, (2) Daerah wajah dapat diambil dari sudut pengambilan gambar dengan *face recognition* berbeda. Untuk mengatasi masalah ini, ekstraksi fitur perlu dikerjakan untuk *dimension reduction*, *saliency extraction*, dan *noise cleaning*.

Face Recognition

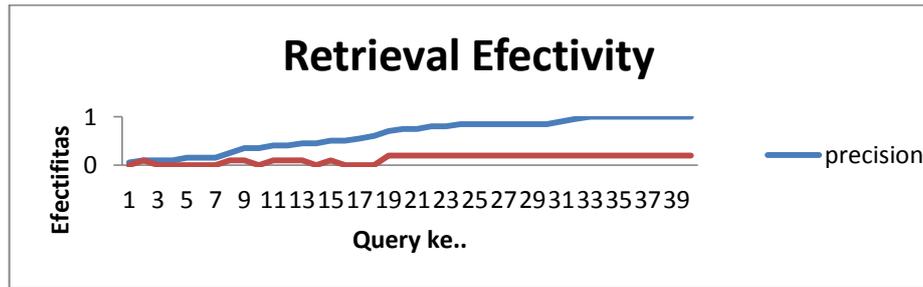
Setelah menghitung setiap dari setiap daerah wajah maka tahap terakhir adalah mengenal atau *recognition*, dan mengidentifikasi daerah-daerah wajah ini. Selanjutnya untuk membuat *recognition* secara otomatis, maka diperlukan *database* citra wajah perlu dibuat. Untuk setiap orang, beberapa citra perlu diambil dan fitur mereka diekstraksi dan disimpan di dalam *database*. Kemudian, pada saat input citra wajah ke dalam sistem, dikerjakanlah proses *face detection* dan *feature extraction* atau ekstraksi fitur, kemudian fitur-fiturnya dibandingkan dengan fitur wajah yang ada di dalam *database*. Terdapat dua aplikasi untuk *face recognition*, yang pertama disebut *identification* dan satunya disebut *verification*. *Face identification* adalah untuk mengetahui wajah seseorang yang diidentifikasi. Sedangkan *face verification* untuk menentukan apakah wajah yang telah diidentifikasi benar atau salah wajah yang dimaksud.

2.5. Matching kemiripan untuk deteksi kelainan jiwa

Untuk menghitung kemiripan (*similarity*) antara *face image query* dengan citra posisi wajah dan anggota tubuh yang ada dalam *database* secara langsung diperlukan biaya yang cukup mahal dalam arti algoritma yang kompleks dan proses yang cukup lama. Untuk mengatasi masalah ini, maka dalam penelitian ini dilakukan tiga tahapan dalam *matching* citra posisi wajah dan anggota tubuh. Pertama mencari kemiripan topologi posisi wajah dan anggota tubuh *query* dengan citra dalam *database* yang merupakan filter, kedua penggunaan informasi untuk memperbaiki calon citra yang akan terpanggil dan akhirnya metoda penghitungan *matching* dikerjakan untuk menentukan kemiripan (*similarity*) antara *image query* dengan citra posisi wajah dan anggota tubuh yang ada dalam *database*. Dalam penelitian ini digunakan wajah normal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini digunakan lebih dari 5.000 citra wajah dengan *gesture* yang diduga mengalami stress dari ringan sampai berat dan sekitar 1000 wajah normal. Dari sebanyak 40 *query* didapat efektifitas citra retrieval dengan rata-rata *precision* sebesar 0,59 atau hampir 60% dan rata-rata *recall* 0,013 atau 1,3%. Dari hasil *query* menunjukkan nilai maksimum dari 40 *query* adalah sebesar 100% dan minimal 10%. Hasil ke 40 *query* dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk Jumlah *query* serta hubungannya dengan *Precision* dan *Recall* dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2. Efektifitas retrieval berdasarkan precision dan recall.

Tabel 1. Jumlah query serta hubungannya dengan Precision dan Recall

QUERY	PRECISION	RECALL	QUERY	PRECISION	RECALL
1	0,75	0,02	21	0,85	0,02
2	0,85	0,02	22	0,4	0,01
3	0,85	0,02	23	0,05	0,00
4	0,45	0,01	24	0,5	0,01
5	0,25	0,01	25	0,35	0,01
6	0,9	0,02	26	1	0,02
7	0,1	0,00	27	0,15	0,00
8	0,95	0,02	28	0,7	0,02
9	0,5	0,01	29	1	0,02
10	1	0,02	30	1	0,02
11	1	0,02	31	1	0,02
12	0,35	0,01	32	1	0,02
13	0,4	0,01	33	1	0,02
14	0,1	0,00	34	0,15	0,00
15	0,15	0,00	35	0,1	0,00
16	0,85	0,02	36	0,8	0,02
17	0,85	0,02	37	0,6	0,01
18	0,85	0,02	38	0,45	0,01
19	0,85	0,02	39	0,55	0,01
20	0,8	0,02	40	0,75	0,02

4. SIMPULAN

Algoritma yang digunakan mendemonstrasikan efektifitas cukup baik, dilihat dari parameter *precision* dan *recall*. Dilihat dari *precision* dan *recall* yang mencapai 60% menunjukan bahwa efektifitas pengenalan wajah yang mengalami gangguan jiwa. Algoritma yang digunakan dalam penelitian kecuali cukup efektif juga sederhana.

5. REFERENSI

- [1] Maramis, W.E. 1990. Ilmu Kedokteran Jiwa, Airlangga Press, Surabaya.
- [2] _____. 2000. (DSM-IV-TR) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: Text Revision, Amer Psychiatric Pub. Inc.
- [3] _____. 1996. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1966 Tentang Kesehatan Jiwa Presiden Republik Indonesia. (www.hukumonline.Com , Jam 10.00 WIB 12 Maret 2012.
- [4] Rizon, M., Hashim, M. F., Saad, P., dan Yaacob, S. 2006. Face Recognition using Eigenfaces and Neural Networks. *American Journal of Applied Science*. Vol. 2, No.6, pp.1872-1875. ISSN 1546-9239.
- [5] Belongie, S. dan Malik, J. 2002. Shape Matching and and Object Recognition Using Shape Contexts. *IEEETransaction on Pattern Analysis and Machine Intelligent*. Vol.24, No.24. pp. 509-522.
- [6] Kurniawan, H. dan Taufiq, H. 2008. Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metoda Euclidean Pada MatLab. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. SNATI 2008. ISSN: 1907-5022 Yogyakarta.
- [7] Suhendro Y. Irianto, memperoleh sarjana dari IPB tahun 1987 dan gelar Master of Computer dari Universitas Indonesia pada tahun 1999 dan memperoleh Ph.D di bidang digital imaging dari Bradford University, United Kingdom.