

PERBANDINGAN EUCLIDEAN DISTANCE DENGAN CANBERRA DISTANCE PADA FACE RECOGNITION

Sendhy Rachmat Wurdianarto¹, Sendi Novianto², Umi Rosyidah³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Jl. Nakula 1 No. 5-11, Semarang, 50131, Telp : (024) 351 7261, Fax (024) 352 0165

E-mail : racsend89@gmail.com¹, sendi.novianto@dsn.dinus.ac.id², umi.rosyidah@dsn.dinus.ac.id³

Abstrak

Perkembangan ilmu pada dunia komputer sangatlah pesat. Salah satu yang menandai hal ini adalah ilmu komputer telah merambah pada dunia biometrik. Arti biometrik sendiri adalah karakter-karakter manusia yang dapat digunakan untuk membedakan antara orang yang satu dengan yang lainnya. Salah satu pemanfaatan karakter / organ tubuh pada setiap manusia yang digunakan untuk identifikasi (pengenalan) adalah dengan memanfaatkan wajah. Dari permasalahan diatas dalam pengenalan lebih tentang aplikasi Matlab pada Face Recognition menggunakan metode Euclidean Distance dan Canberra Distance. Model pengembangan aplikasi yang digunakan adalah model waterfall. Model waterfall berisi rangkaian aktivitas proses yang disajikan dalam proses analisa kebutuhan, desain menggunakan UML (Unified Modeling Language), inputan objek gambar diproses menggunakan Euclidean Distance dan Canberra Distance. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah aplikasi face Recognition menggunakan metode euclidean Distance dan Canberra Distance terdapat kelebihan dan kekurangan masing-masing. Untuk kedepannya aplikasi tersebut dapat dikembangkan dengan menggunakan objek berupa video ataupun objek lainnya.

Kata kunci : Euclidean Distance, Face Recognition, Biometrik, Canberra Distance

Abstract

Nowadays, computer technology develops very rapidly. One of the marks of this case is a computer science has penetrated the world of biometrics. The definition of biometrics is human characteristics that can be used to distinguish between people with each other. One use of the character / organ on any human body are used for identification (recognition) is by using face. From the problems above in the introduction of more on the Face Recognition Matlab applications using Euclidean Distance and Canberra Distance . Application development model used is the waterfall model . The waterfall model contains process presented a series of activities in the process of requirements analysis, designed using UML (Unified Modeling Language), the image object input is processed using Euclidean Distance and Canberra Distance . The conclusion that can be drawn is a face Recognition application using the Euclidean Distance and Distance Canverra has advantages and disadvantages of each . In the future, these applications can be developed using a video object or other objects.

Keywords : Euclidean Distance, Face Recognition, Biometric, Canberra Distance

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pada dunia komputer sangatlah pesat. Salah satu yang menandai hal ini adalah ilmu komputer telah merambah pada dunia biometrik. Arti biometrik sendiri adalah karakter-karakter manusia yang dapat digunakan untuk membedakan

antara orang yang satu dengan yang lainnya. Salah satu pemanfaatan karakter / organ tubuh pada setiap manusia yang digunakan untuk identifikasi (pengenalan) adalah dengan memanfaatkan wajah [1]. Salah satu penggunaan biometrik pada dunia komputer diantaranya recognition wajah dan recognition menggunakan

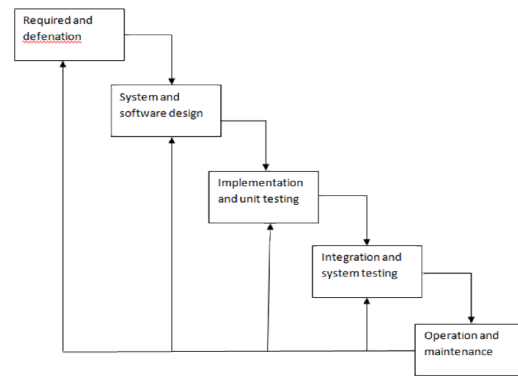
sidik jari. Teknik pengenalan pola atau recognition adalah ilmu untuk mengklasifikasikan berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur atau sifat utama dari suatu objek [2]. Banyak metode yang digunakan dalam pengenalan pola diantaranya metode terbimbing, metode tak terbimbing, metode jarak, metode Bayes Clustering Hirarki dan lain sebagainya.

Metode jarak digunakan untuk menentukan tingkat kesamaan (similarity degree) atau ketidaksamaan (dissimilarity degree) dua vektor fitur. Banyak teknik pengenalan pola dengan menggunakan metode jarak yaitu Euclidean Distance, Normalized Euclidean Distance, City Block Distance, Chebyshev, Angular Sparation, Correlation Coefficient dan Haming Distance untuk nilai biner. Dari sekian banyak metode jarak yang digunakan dalam pengenalan pola, metode Euclidean Distance yang sering dipakai, padahal masih banyak metode lain dalam teknik recognition menggunakan jarak. Oleh karena itu kami mencoba untuk membandingkan metode recognition menggunakan jarak yaitu membandingkan antara Euclidean Distance dengan Canberra Distance, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah tingkat kesamaan (similarity) yang didapatkan dengan Euclidean Distance lebih bagus daripada menggunakan Canberra Distance atau sebaliknya yaitu Canberra Distance lebih bagus dari pada Euclidean Distance dengan tingkat pengambilan gambar (akuisisi) yang berbeda yaitu pada jarak 1 meter, 2 meter dan 3 meter [3].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan Alat Uji

Software proses menggunakan metode waterfall.



Gambar 1. Waterfall

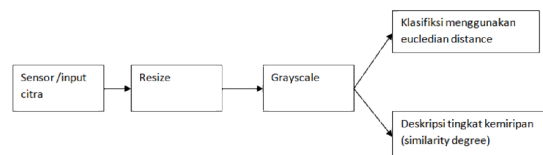
Berikut ini adalah penjabaran dari gambar tersebut :

1. Requirement Analysis and Definition

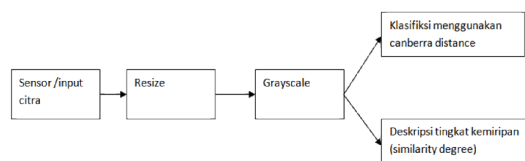
Proses mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Adapun data yang akan di analisis meliputi : tool yang dipakai (gui-matlab), extensi data inputan berupa .pgm, pembuatan fungsi, pemanggilan fungsi dan proses penggabungan fungsi dengan GUI

2. System and Software Design

Desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap. Adapun design system adalah sebagai berikut :

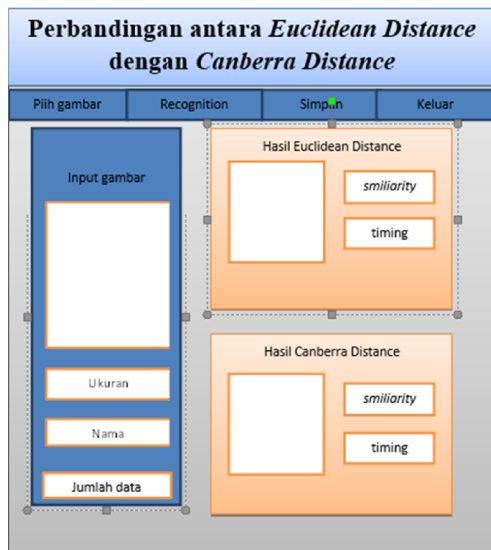


Gambar 2. Proses recognition dengan Euclidean Distance



Gambar 3. Proses recognition dengan Canberra Distance

Sedangkan desain interfacenya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. User Interface aplikasi recognition

Berikut ini adalah keterangan dari gambar diatas :

- a. Input gambar : merupakan gambar yang akan dicocokkan dengan gambar pada data yang sudah ada.
 - b. Hasil Euclidean : merupakan hasil pencocokan gambar inputan dengan gambar yang sudah tersedia menggunakan Euclidean Distance.
 - c. Hasil Canberra : merupakan hasil pencocokan gambar inputan dengan gambar yang sudah tersedia menggunakan Canberra Distance.
 - d. Menu pilihan gambar : merupakan menu yang digunakan untuk menginput gambar yang akan diproses.
 - e. Menu recognition : merupakan menu yang digunakan untuk mencocokkan gambar input dengan gambar yang sudah ada.
 - f. Menu simpan : merupakan menu yang digunakan untuk menyimpan atau menambah gambar.
 - g. Menu keluar : merupakan menu yang digunakan untuk keluar dari aplikasi
 - h. Similarity : merupakan hasil nilai kemiripan dari gambar yang dicocokkan.
 - i. Timming : adalah hasil waktu yang digunakan untuk proses recognition baik menggunakan Euclidean Distance atau Canberra Distance
3. Implementation and Unit Testing
Desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan dengan menggunakan matlab. Program yang dibangun langsung diuji baik secara unit meliputi pengujian fungsi yang akan digunakan yaitu fungsi grayscale, resize, Canberra Distance dan Euclidean Distance.
 4. Integration and System Testing
Penyatuan unit-unit program berupa fungsidan GUI yang akan dibuat kemudian diuji secara keseluruhan.
 5. Operation and Maintenance
Mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

2.2 Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang benar-benar valid, metode eksperimen dan daftar pustaka akan digunakan dalam mengumpulkan data yang diperlukan.

1. Eksperimen atau percobaan
Dalam metode eksperimen ini, pengumpulan data sampel diambil dari :
 - a. Penelitian pengembang matlab facerecognition menggunakan eigenface[4] yaitu berupa gambar wajah dengan 10 posisi yang berbeda.

- b. Melakukan pengambilan gambar (akuisisi) dengan aturan :
1. Gambar diambil dengan jarak yang berbeda yaitu 1 meter, 2 meter dan 3 meter.
 2. Gambar diambil dengan posisi 10 posisi yang berbeda sesuai dengan penelitian pengembang matlab facerecognition menggunakan eigenface[4].
2. Studi Pustaka
Studi pustaka adalah pengumpulan data-data yang diambil dari bermacam-macam buku, literatur dan referensi. Pengumpulan data juga berasal dari berbagai sumber media global seperti internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

2.3 Akuisisi Citra

Akuisisi citra merupakan tahap awal untuk mendapatkan citra digital[2]. Tujuan dari akuisisi citra adalah menentukan data yang diperlukan dan memilih metode perekaman digital. Adapun proses akuisisi adalah sebagai berikut :

1. Perangkat yang digunakan adalah kamera DSLR Canon EOS 600D dengan pengaturan kamera :
 - a. Shoter speed 200
 - b. Mode manual
 - c. Aperture (f) 5.6
 - d. White balance : cloudy (approx 6400)
 - e. Single shoot
 - f. ISO 800
2. Posisi kamera adalah sejajar dengan kepala dengan memakai tripod
3. Tripod Promos Excell
4. Objek yang digunakan adalah wajah orang
5. Menggunakan Lensa Kit EFS-2 18/55 mm
6. Jarak pengambilan gambar adalah 1 meter, 2 meter dan 3 meter

7. Background gambar warna merah
8. Dimension 2592 x 1728 pixels

2.4 Instrument

Instrument penelitian adalah alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini. Yang meliputi kebutuhan hardware dan software dari proses akuisisi data sampai pemrosesan, sehingga menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan.

1. Hardware

Untuk mendukung proses kerja MATLAB R2009a yang sudah kompatibel dengan system operasi windows seven yang notabene membutuhkan kinerja yang bagus untuk menjalankan tool yang digunakan, yaitu MATLAB R2009a dibutuhkan PC atau notebook dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. Processor : Intel(r) Core(TM)2 i3 CPU M350 @ 2.27GHz (4 CPUs), ~2.3GHz
- b. Memory : 2048MB
- c. BIOS : BIOS default system BIOS
- d. VGA Card Name : SiS Mirage 3 Graphics

2. Software

- a. System Operasi : Windows Seven Ultimate 32-bit (6.1, Build 7610)
- b. Aplikasi Matlab R2009a
- c. Adobe Photoshop CS3

Spesifikasi software dan hardware diatas merupakan spesifikasi yang digunakan dalam penelitian ini.

2.5 Euclidean Distance

Euclidean Distance adalah metrika yang paling sering digunakan untuk menghitung kesamaan dua vektor[3]. Rumus euclidean Distance adalah akar dari kuadrat perbedaan 2 vektor (root of square differences between 2 vectors).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

(1)

Keterangan :

d_{ij} = tingkat perbedaan (*dissimilarity degree*)

n = jumlah vektor

x_{ik} = vektor citra *input*

x_{jk} = vektor citra pembanding /*output*

2.6 Canberra Distance

Untuk setiap nilai 2 vektor yang akan dicocokkan, Canberra Distance membagi absolute selisih 2 nilai dengan jumlah dari absolute 2 nilai tersebut[3]. Hasil dari dua nilai yang dicocokkan lalu dijumlahkan untuk mendapatkan Canberra Distance. Jika koordinat nol-nol((0,0)) diberikan definisi dengan 0/0=0. Canberra Distance ini sangat peka terhadap sedikit perubahan dengan kedua koordinat mendekati nol.

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n \frac{|x_{ik} - x_{jk}|}{|x_{ik}| + |x_{jk}|}$$

(2)

Keterangan :

d_{ij} = tingkat perbedaan (*dissimilarity degree*)

n = jumlah vektor

x_{ik} = vektor citra *input*

x_{jk} = vektor citra pembanding /*output*

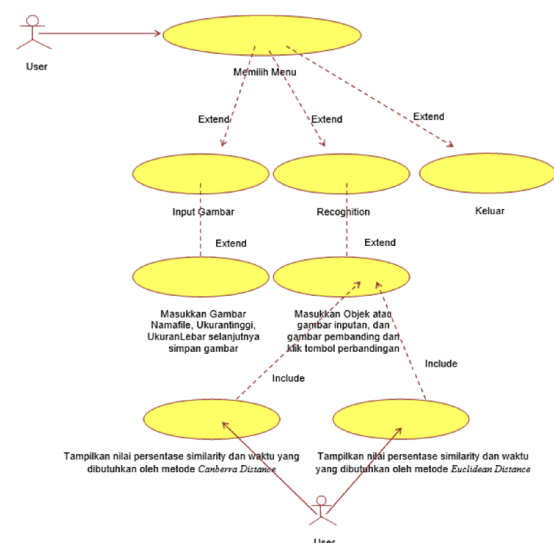
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode jarak digunakan untuk menentukan tingkat kesamaan (*similarity degree*) atau ketidak samaan

(*dissimilarity degree*) dua vektor fitur. Berdasarkan hasil percobaan dihasilkan tingkat kemiripan yang bervariasi dari kedua metode yaitu Euclidean Distance dan Canberra Distance. Untuk itu perlu dilakukan perbandingan guna menentukan tingkat kemiripan yang paling tinggi.

3.1 Use Case Diagram

Merupakan diagram yang bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara user (pengguna) sebuah sistem dengan suatu sistem tersendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. Use case diagram terdiri dari sebuah aktor dan interaksi yang dilakukannya, aktor tersebut dapat berupa manusia, perangkat keras, sistem lain ataupun yang berinteraksi dengan sistem. Pada aplikasi face recognition menggunakan metode euclidean distance dan canberra distance, use case menjelaskan tentang hubungan antara sistem dengan aktor. Hubungan ini berupa input aktor ke sistem ataupun output ke aktor. Berikut ini adalah gambar yang menjelaskan aplikasi face recognition menggunakan 2 metode, yaitu euclidean distance dan canberra distance dalam model use case diagram



Gambar 5. Use case perbandingan Canberra Distance dan Euclidean Distance

Pada aplikasi face recognition menggunakan 2 metode, yaitu euclidean distance dan canberra distance antara user (pengguna) dan sistem terbagi dalam 3 interaksi yaitu pemilihan menu input, menu recognition dan menu keluar. Interaksi input gambar akan menghasilkan sebuah gambar yang akan digunakan untuk interaksi selanjutnya yaitu merecognition gambar. Sedangkan interaksi recognition meliputi inisialisasi gambar yang telah dimasukkan, setelah gambar terinisialisasi akan diproses untuk dihitung menggunakan metode euclidean distance dan canberra distance. Setelah dihitung sistem akan mendapatkan hasil dan menampilkannya dalam aplikasi yang telah dibuat disertai hasil perhitungan tingkat kesamaan (similarity) dan waktu proses dari masing-masing metode. Setelah selesai menggunakan aplikasi tersebut, user dapat memilih menu keluar untuk menutup aplikasi face recognition yang sedang dipakai.

3.2 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek didalam dan disekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri antara dimensi vertical (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Berikut ini adalah sequence diagram dari aplikasi face recognition menggunakan 2 metode, yaitu euclidean distance dan canberra distance.

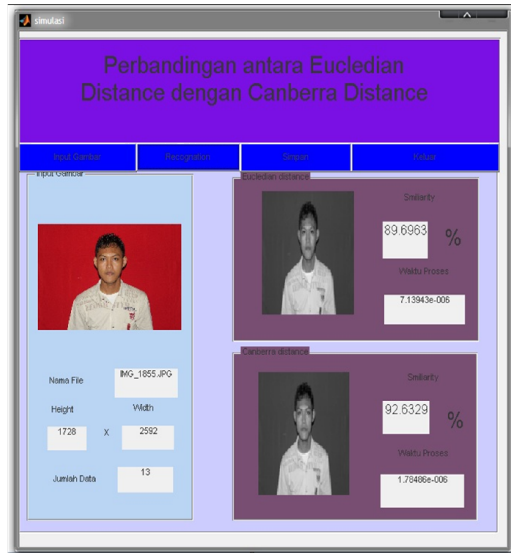


Gambar 6. Sequence diagram perbandingan Canberra Distance dan Euclidean Distance

Pengguna dapat menggunakan fungsi menu input gambar untuk memasukkan gambar ke aplikasi secara otomatis. Setelah gambar diinputkan untuk memproses metode euclidean distance dan canberra distance pengguna dapat menggunakan menu recognition untuk memproses ke dua metode tersebut secara langsung. Setelah diproses dengan metode euclidean distance dan canberra distance akan ditampilkan hasil perhitungan tingkat kemiripan (similarity) dan waktu proses pada aplikasi.

3.3 Interface

Berikut ini adalah tampilan interface dari face recognition dengan metode Euclidean Distance dan Canberra Distance



Gambar 7. Interface face recognition

3.4 Hasil Perbandingan

Berikut ini adalah analisa hasil dari pemakaian metode Euclidean Distance dan Canberra Distance pada jarak 1 meter, 2 meter dan 3 meter dengan posisi yang berbeda yaitu menhadap ke depan, serong kanan, serong kiri, menghadap bawah dan menghadap atas.

Tabel 1: Hasil Perbandingan Euclidean Distance dan Canberra Distance

Arah	Metode Euclidean Distance			Metode Canberra Distance		
	1m	2m	3m	1m	2m	3m
Depan	89.	65.0	91.4	92.6	76.5	80.3
	69	1	9	3	9	3
Kanan	93.	68.9	67.9	89.0	70.2	76.1
	03	6	5	7	2	1
Kiri	91.	68.1	50.5	85.7	69.2	53.8
	45	5	1	4	9	8
Bawah	79.	66.5	91.1	87.3	68.5	80.0
	71	1	9	2	7	4
Atas	86.	66.9	48.3	88.9	68.9	52.4
	17	2	1	5	8	4

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan menggunakan dua metode yaitu metode Euclidean Distance dan

Canberra Distance pada jarak 1 meter, 2 meter dan 3 meter dengan posisi gambar inputan menghadap depan, kiri, kanan, atas dan bawah diperoleh tingkat kemiripan (similarity) paling tinggi yaitu pada gambar menghadap kanan dengan radius 1 meter dengan metode Euclidean Distance. Sedangkan percobaan yang dilakukan menggunakan metode Canberra Distance, tingkat kemiripan (similarity) paling tinggi pada gambar menghadap depan dengan radius jarak 1 meter.

4.2 Saran

Perlu dilakukan percobaan lebih lanjut dengan menggunakan metode yang berbeda yaitu city block distance, manhattan distance, chesbyserv distance, minkowski distance, normalized euclidean distance, bray curtis distance, angular sparation dan masih banyak lagi. Selain menggunakan objek foto, percobaan yang dilakukan dapat menggunakan objek gambar bergerak atau berupa video.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] kurniawan, harry. Hodayat, Taufiq. *Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode Euclidean pada Matlab*, Universitas Islam Indonesia, 2008.
- [2] Dharmaputra, "Pengolahan Citra Digital," Yogyakarta, Andi Offset.
- [3] Sutoyo, S.Si., M.Kom, Mulyanto, Edy., S.Si., Mkon., Suhartono, Vincent., Nurhayati., MT., Wijanarto, Mkom., *Pengolahan Citra Digital*, Yogyakarta, Andi Offset.
- [4] Prasetyo Eri, Rahmatun Isna, *Desain Variasi Wajah Dengan Variasi Ekspresi Dan Posisi Menggunakan Metode Eigenface*, Makalah Skripsi Universitas Gunadarma, Jakarta, 2005.