

DETEKSI WAJAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) DAN CANBERRA DISTANCE

Elinanda Dwi Prasetyo¹, Rizky Darmadi², Ibnu Bisrie Moestofa³

¹⁻³Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek No. 46 buaran, serpong, Kota Tangerang Selatan. Provinsi Banten 15310

¹⁻³Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

e-mail: ¹rizkydarmadi69@gmail.com

Abstrak

Wajah merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia yang memiliki karakteristik untuk berekspresi dan berkonukas. Manusia memiliki wajah yang berbeda satu sama lain dari sisi bentuk mata, hidung, alis dan lain-lain, baik ukuran dan dimensi yang dapat digunakan untuk mempermudah dan mengenali sesama manusia. Penelitian ini mengambil 11 jenis wajah yang berbeda dalam satu gambar, kemudian menggunakan metode PCA untuk melakukan pengoptimalan dalam pengurangan dimensi gambar. Setelah gambar asli di konversi menggunakan PCA maka akan dikalkulasikan tingkat kesamaan antara gambar asli dan gambar yang akan dijadikan object pada penelitian ini. Hasil penelitian ini adalah gambar yang dihasilkan setelah melewati proses pengurangan dimensi dan konversi menggunakan PCA.

Kata kunci: Wajah, Metode Principal Component Analysis, Canberra Distance.

I. PENDAHULUAN

Daya ingat kita sebagai manusia dapat mengenali dan menyimpan kejadian pada hal-hal yang mereka lihat, menyimpannya kedalam ingatan dalam otak manusia. otak kita akan secara otomatis mengenali object yang pernah dilihat dan dalam konteks ini termasuk wajah. Analogi ini dapat diumpamakan seperti alat atau perangkat yang memiliki cara kerja yang mirip dengan otak manusia. program deteksi wajah sangat banyak digunakan saat ini sebagai alat identifikasi personal, editing fotografi dan mengenali kondisi usia dan emosi.

Kebanyakan sistem pengenalan wajah tidak langsung memproses gambar asli lalu memprosesnya menjadi gambar yang dapat diidentifikasi mesin sebagai objek digambar tersebut. Gambar membutuhkan ekstraksi sebelum gambar dapat di proses oleh mesin untuk sistem pendeteksi wajah, bagian ini digunakan untuk mengoptimalkan komputasi pada memori komputer. Ekstraksi merupakan tahapan untuk menampilkan ciri dan mereduksi citra dari ukuran dimensi yang besar hingga menjadi lebih kecil. Ekstraksi yang terkenal untuk mengurangi dimensi antara lain Principal Component

Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), Laplacianfaces, Discrete Cosine Transform (DCT). [3]

Salah satu teknik yang akan digunakan pada penelitian ini Principal Component Analysis (PCA) cara ini merupakan teknik linear untuk menggambarkan data matriks yang berukuran besar hingga ke ukuran yang lebih kecil. Dimensi didalam gambar ini merupakan array matriks $M \times N$ yang memiliki 3 layer warna RGB. Sebab itu pada penelitian ini akan mengambil 11 pose wajah dengan citra RGB dan kemudian di konversi ke citra hitam putih lalu matriks tersebut akan di optimalkan menggunakan metode PCA. Setelah itu akan dikalkulasikan tingkat kesamaannya antara gambar asli dan gambar yang akan dijadikan object pada penelitian ini.

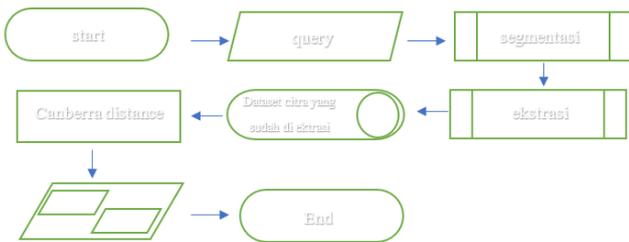
Metode jarak digunakan untuk memilih tingkat kesamaan atau ketidaksamaan antara dua matriks array. Ada beberapa teknik pengenalan rangkaian dengan menggunakan metode jarak diantaranya adalah Euclidean Distance, City-Block Distance, dan Bray Curtis. Dari metode jarak tersebut yang paling sering digunakan dalam pengenalan rangkaian yaitu metode Euclidean Distance yang sering dipakai, meskipun masih banyak metode lain dalam recognition menggunakan jarak. Dari metode jarak ini, metode Euclidean Distance merupakan metode yang sering digunakan didalam pengenalan rangkaian.

Penelitian Bhaskar Gupta – Anil Kumar Singh menjelaskan mengenai pengenalan wajah menggunakan metode PCA dan perbandingan klasifikasi jarak dan klasifikasi jarak yang diambil yaitu jarak Euclidean Distance dan Manhattan Distance. Hasilnya adalah mendapatkan nilai maksimum 94% dari kedua klasifikasi jarak tersebut.

Didalam penelitian ini penulis melakukan pengujian salah satu metode klasifikasi jarak untuk pengenalan rangkaian berupa wajah dengan menggunakan Canberra Distance yang sebelumnya pola wajah sudah di konversikan menggunakan metode PCA. Hal ini ditujukan untuk mengetahui tingkat kemiripan dari metode jarak tersebut didalam proses pengenalan wajah yakni apakah lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

II. METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan pada program ini selain PCA juga menggunakan metode canberra distance untuk membandingkan kemiripan antar citra. flowchart dibawah ini merupakan alur dari awal citra asli hingga compared jarak kesamaan antara 2 metode PCA dan Canberra Distance



Gambar 1. Flow diagram recognition

1. Pre-processing adalah langkah pertama kumputasi matriks data pada citra. Pada tahap ini gambar akan di ubah ukuranya menjadi 112x92px. Jika sudah sama dan dimasukan ke query citra lalu masuk ke proses segmentasi.
2. Processing merupakan ekstraksi gambar menggunakan metode PCA, mula-mula berbentuk 2 dimensi melalui metode ini akan dikonversi menjadi 1 dimensi yang di gunakan untuk mengoptimalkan komputasi.
3. Post-processing adalah proses akhir dan citra hanya perlu dihitung matriksnya menggunakan canberra distance untuk mendeteksi wajah pada gambar agar lebih maksimal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data yang akan kami gunakan untuk mendeteksi wajah adalah citra dari 2 gambar yang berisi lebih dari 30 character wajah yang berbeda, dan setiap pixelnya kami konversi ke matriks didalam database untuk keperluan pendeteksian wajah. Dibawah ini adalah alur kerja dari proses pendeteksian wajah.

A. Pre-processing

Proses ini bertujuan untuk membaca gambar atau citra yang akan diproses dan dikomputasi dengan sistem. Tahapan pre-processing pertama yang dilakukan adalah normalisasi,

dalam tahapan ini citra akan dikonversi menjadi citra berwarna hitam putih .

B. Processing

Processing adalah tahap mengektaraksi feature untuk mendapatkan karakter pada masing-masing object. Metode yang digunakan untuk meringkas dimensi agar proses lebih optimal adalah metode principal component analysis (PCA). Proses ini memiliki beberapa langkah yaitu seperti dibawah ini:

1. Penentuan matriks pada object citra wajah, citra yang berukuran mxn. M = jumlah citra training, N = jumlah citra tess

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Pencarian rata-rata (average), setelah komputasi matriks pada citra wajah tahap selanjutnya adalah menghitung average atau mencari mean dari setiap wajah. Tujuan adalah menghilangkan noise.

$$t = \frac{(x_{12} + x_{21} + x_{31} + \dots + x_{m1})}{m}$$

$$= \left(\sum_j^m j x_{ji} \right) \div m = [\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n]$$

3. Penggandaan nilai rata – rata dilakukan untuk menyamakan ukuran data dari matriks citra sebanyak nilai m, jadi citra dan sampel memiliki nilai (mxn).

$$\mu = \alpha x t$$

α merupakan matriks kolom

4. Perhitungan rata-rata nol perhitungan ini bermaksud menghilangkan noise agar metode PCA dapat berjalan maksimal. Perhitungan ini dapat menggunakan persamaan:

$$\theta = x - \mu$$

5. Pembetulan matriks kovarian, hasil dari perhitungan sebelumnya akan dipakai untuk menghasilkan matriks kovarian. Berikut ini adalah rumus persamaan matriks kovarian:

$$c = \frac{1}{m - 1} \phi^j x \phi^t j i$$

6. Penentuan matriks eigenvalue dan eigenvector. Rumus ini akan mempermudah untuk pencarian menggunakan persamaan:

$$c - z |c - \lambda I| |c - \lambda I| = 0$$

C = matriks kovarian. Z = matriks eigenvalue. λ = scalar. I = indentitas.

7. Pencarian eigenface yang berguna untuk pendeteksian wajah. Eigenface dihasilkan dari perkalian $x =$ eigenvector dengan $n =$ average 0 pada persamaan yang dibagi oleh akar z:

$$eigenface = \frac{1}{\sqrt{z}} * x * \phi$$

Setelah semua query direduksi citra akan di save ke database dan akan dihitung persmaanya menggunakan metode canberra distance.

- Untuk setiap 2 citra yang akan di sesuaikan. Metode ini akan memabagi selisih dari absolute 2 nilai tersebut. Lalu akan dicocokkan dan dijumlahkan untuk mendapatkan canberra distance.

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

Keterangan:

dij = tingkat perbedaan

n = jumlah vector

xik= matriks dari input citra

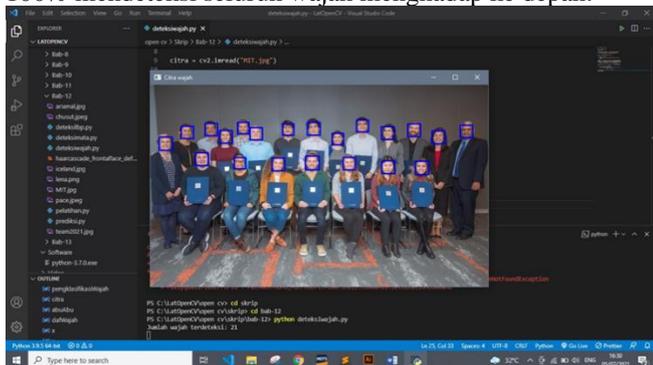
xjk = matriks pembandingan citra

Hasil dari penelitian ini akan kami contohkan melalui bahasa python:



Gambar 2. 11 Objek Wajah

Dari 11 object wajah di atas terbukti metode ini berhasil 100% mendeteksi seluruh wajah menghadap ke depan.



Gambar 3. 21 Objek Wajah

Dan hasil yang sama terjadi pada gambar dengan 21 objek wajah dan metode ini 100% sukses, mendeteksi wajah dengan maksimal

IV. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian mengenai deteksi wajah dengan menggunakan metode principal component analysis (pca) dan canberra distance yang dicontohkan melalui bahasa python dengan menggunakan gambar yang terdapat 32 objek wajah manusia terbukti

metode ini berhasil 100% mendeteksi seluruh wajah menghadap ke depan. Dan diuji kembali dengan menggunakan gambar yang terdapat 21 objek wajah metode ini 100% sukses untuk mendeteksi wajah dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Purnomo and A. Muntasa, Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur, Surabaya: GRAHA ILMU, 2010.
- [2] S. R. Wurdianto, S. Novianto and U. Rosyidah, "PERBANDINGAN EUCLIDEAN DISTANCE DENGAN CANBERRA DISTANCE PADA FACE RECOGNITION," Techno.COM, Vol. 13, No. 1, pp. 31-37, 2014.
- [3] PERANI ROSYANI S.KOM, M.M, "PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) DAN CANBERRA DISTANCE
- [4] H. D. A ELEYAN , " FACE RECOGNITION SYSTEM BASED ON PCA AND FEEDFORWARD NEURAL NETWORKS COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND BIOINSPIRED SYSTEM " SPRINGER, PP. 935-942, 2005
- [5] A. K. S. BHASKARA GUPTA " ANALYZING FACE RECOGNITION USING PCA AND COMPARISON BETWEEN DIFFERENT DISTANCE CLASSIFIER " INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & RESEARCH TECHNOLOGY, PP . 683-686, 2013.