

KECERDASAN BUATAN PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION)

Bagus Setiawan¹, Erik Saputra², Suhendi³, Perani Rosyani⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pamulang; Jl. Raya Puspitek No. 46 buaran, serpong, Kota Tangerang Selatan. Provinsi Banten 15310. (021) 741-2566 atau 7470 9855

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

e-mail: ¹bgsstwn06@gmail.com, ²erik.saputra1345@gmail.com, ³dheblolashvegaz1802@gmail.com, ⁴dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak

Sistem Pengenalan wajah atau *Face Recognition* merupakan salah satu teknologi yang telah banyak diaplikasikan dalam sistem keamanan. Perhitungan model pada sistem ini memiliki beberapa masalah, kesulitan muncul ketika wajah dipresentasikan dalam suatu pola berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah lain. Dalam penerapannya, secara umum pengenalan wajah diimplementasikan menggunakan sebuah kamera digital untuk menangkap citra wajah seseorang. Sistem pengenalan wajah menggunakan algoritme komputer untuk memilih detail khusus dan khas tentang wajah seseorang. Detail ini, seperti jarak antara mata atau bentuk dagu, kemudian diubah menjadi representasi matematis dan dibandingkan dengan data wajah lain yang dikumpulkan dalam database pengenalan wajah. Pengembangan aplikasi biometrik, seperti pengenalan wajah (*Face Recognition*), belakangan ini menjadi sangat penting di kota pintar. Banyak ilmuwan dan insinyur di seluruh dunia telah berfokus pada pembuatan algoritma dan metode yang semakin kuat dan akurat untuk jenis sistem ini dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Contoh metode yang sering digunakan yaitu metode *Principle Component Analysis* (PCA) dan metode *Singular Value Decomposition* (SVD). Sistem pengenalan wajah atau *Face recognition* sedang mengembangkan sebuah teknologi dengan beberapa aplikasi *real-time*.

Kata kunci: Face Recognition, Principle Component Analysis (PCA), Singular Value Decomposition (SVD)

I. PENDAHULUAN

Wajah dianggap sebagai bagian paling penting dari tubuh manusia. Penelitian menunjukkan bahwa bahkan wajah dapat berbicara, dan memiliki kata-kata yang berbeda untuk emosi yang berbeda. Ini memainkan peran penting dalam berinteraksi dengan orang-orang di masyarakat. Ini menyampaikan identitas orang dan dengan demikian dapat digunakan sebagai kunci untuk solusi keamanan di banyak organisasi. Sistem pengenalan wajah (FR) semakin menjadi tren di seluruh dunia sebagai teknologi keamanan yang luar biasa aman dan andal. Ini mendapatkan kepentingan dan perhatian yang signifikan dari ribuan organisasi perusahaan dan

pemerintah karena tingkat keamanan dan keandalannya yang tinggi.

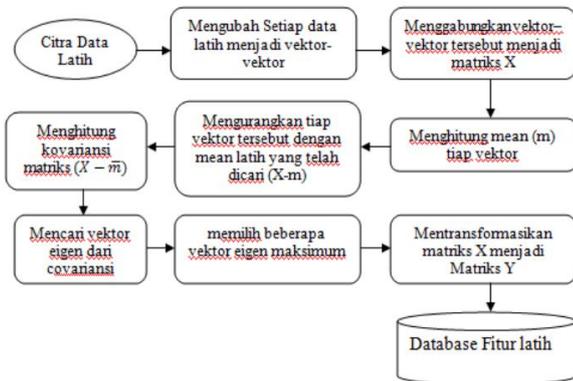
Selain itu, sistem FR memberikan manfaat besar dibandingkan dengan solusi keamanan biometrik lainnya seperti sidik jari dan sidik jari. Sistem menangkap pengukuran biometrik seseorang dari jarak tertentu tanpa berinteraksi dengan orang tersebut. Dalam aplikasi pencegah kejahatan, sistem ini dapat membantu banyak organisasi mengidentifikasi seseorang yang memiliki catatan kriminal atau masalah hukum lainnya. Dengan demikian, teknologi ini menjadi penting untuk banyak bangunan tempat tinggal dan organisasi perusahaan. Teknik ini didasarkan pada kemampuan untuk mengenali wajah manusia dan kemudian membandingkan fitur wajah yang berbeda dengan wajah yang direkam sebelumnya. Fitur ini juga

meningkatkan pentingnya sistem dan memungkinkan nya digunakan secara luas di seluruh dunia. Ini dikembangkan dengan fitur dan operasi yang mudah digunakan yang mencakup titik nodal wajah yang berbeda. Ada sekitar 80 hingga 90 titik nodal unik sebuah wajah. Dari titik nodal ini, sistem FR mengukur aspek penting termasuk jarak antara mata, panjang garis rahang, bentuk tulang pipi, dan kedalaman mata. Titik-titik ini diukur dengan membuat kode yang disebut faceprint, yang mewakili identitas wajah dalam database komputer. Dengan diperkenalkannya teknologi terbaru, sistem berbasis grafik 2D kini tersedia pada grafik 3D, yang membuat sistem lebih akurat dan meningkatkan keandalannya.

II. METODE PELAKSANAAN

1. Metode Singular Value Decomposition (SVD)

Dalam aljabar linier, *Singular Value Decomposition* (SVD) dari suatu matriks adalah faktorisasi matriks tersebut menjadi tiga matriks. Ini memiliki beberapa sifat aljabar yang menarik dan menyampaikan wawasan geometris dan teoretis yang penting tentang transformasi linier. Ini juga memiliki beberapa aplikasi penting dalam ilmu data.



Gambar 2. 1 Tahapan Penelitian Pada Data Latih



Gambar 2. 2 Tahapan Penelitian Pada Data Uji

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data citra wajah. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data citra wajah yang terdiri dari 40 orang. Tiap orang memiliki 10 citra dengan berbagai ekspresi wajah sehingga total data citra yang digunakan adalah 400 citra yang berukuran sama. Data citra tersebut dibagi menjadi dua yaitu data citra latih (Gambar 1) dan data citra uji (Gambar 2). Pada penelitian ini dibuat variasi pemilihan data latih dan data uji yang dapat dilihat pada Tabel 1. Sampel citra yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari ORL database seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Citra Wajah

Dari hasil penelitian diperoleh tingkat akurasi tertinggi terjadi ketika data latih tiap orang sebanyak 7 dan data uji tiap orang sebanyak 3 dengan tingkat akurasi sebesar 96,67%.

2. Metode Principle Component Analysis (PCA).

adalah metode reduksi dimensi yang sering digunakan untuk mengurangi dimensionalitas kumpulan data yang besar, dengan mentransformasikan kumpulan variabel yang besar menjadi variabel yang lebih kecil yang masih mengandung sebagian besar informasi dalam kumpulan besar tersebut. Mengurangi jumlah variabel dari kumpulan data secara alami datang dengan mengorbankan akurasi, tetapi trik dalam pengurangan dimensi adalah menukar sedikit akurasi untuk kesederhanaan. Karena kumpulan data yang lebih kecil lebih mudah untuk dijelajahi dan divisualisasikan serta membuat analisis data menjadi lebih mudah dan lebih cepat untuk algoritme pembelajaran mesin tanpa variabel asing untuk diproses.

Tahapan metode PCA diterapkan pada data latih yang sudah dikumpulkan. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 yaitu pertama setiap sampel data

citra latih diubah menjadi vektor-vektor, kemudian digabung menjadi matriks X.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1N} \\ x_{21} & \ddots & & x_{2N} \\ \vdots & & \ddots & \\ x_{M1} & x_{M2} & \dots & x_{MN} \end{bmatrix}_{M \times N}$$

Tahapan kedua adalah mencari mean vektor (m) dari matriks X berdasarkan rumus (1).

$$m = \frac{1}{N} \begin{bmatrix} \sum_{k=1}^N x_{1k} \\ \sum_{k=1}^N x_{2k} \\ \vdots \\ \sum_{k=1}^N x_{Mk} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Di mana:

- M = banyaknya baris dari matriks X,
- N = banyaknya kolom dari matriks X
- m = vektor rata-rata dari matriks X

Setelah itu membentuk matriks \bar{m} dengan cara menggandakan vektor m sebanyak N kali seperti rumus (2) $\bar{m} = [m \ m \ \dots \ m]_{M \times N}$ (2) Tahapan selanjutnya adalah menghitung Matriks covariansi C dengan rumus (3) $C = (X - \bar{m})(X - \bar{m})^T$ (3).

Penelitian ini menggunakan sampel 650 gambar wajah manusia dan 250 gambar sembarang.

Selanjutnya dicari fitur latih yang terdekat dengan fitur uji dengan menggunakan metode perhitungan jarak euclid. Jika fitur uji sesuai dengan fitur latih yang dicari maka metode PCA berhasil dalam mengenali wajah. Hasil pengenalan wajah tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Hasil Pengenalan Wajah

Jumlah data latih Per orang	Jumlah data uji per orang	Jumlah vektor eigen	Akurasi
5	5	10%	90,5%
5	5	20%	91,5%
5	5	30%	91,5%
5	5	40%	91,5%
6	4	10%	95,625%
6	4	20%	95,625%
6	4	30%	95,625%
6	4	40%	95,625%
7	3	10%	96,67%
7	3	20%	96,67%
7	3	30%	96,67%
7	3	40%	96,67%
8	2	10%	96,25%
8	2	20%	96,25%
8	2	30%	96,25%
8	2	40%	96,25%
9	1	10%	95%
9	1	20%	95%
9	1	30%	95%
9	1	40%	95%

Tingkat akurasi yang dihasilkan dari perangkat lunak dengan metode ini sekitar 91.9539 %

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian menggunakan metode PCA diperoleh tingkat akurasi tertinggi terjadi ketika data latih tiap orang sebanyak 7 dan data uji tiap orang sebanyak 3 dengan tingkat akurasi sebesar 96,67%.

Tingkat akurasi yang dihasilkan dari perangkat lunak yang menggunakan metode ini sekitar 91.9539 % dalam mengenali pola wajah manusia, 68.7639 % dalam pencocokan gambar uji dengan gambar sampel yang terdapat dalam basis data aplikasi dan 90.4615 dalam menentukan identitas seseorang yang telah sesuai dengan basis data.

IV. SIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian kali ini adalah:

Metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan Metode *Singular Value Decomposition* (SVD) berhasil melakukan pengenalan wajah seseorang dengan hasil PCA secara umum lebih baik daripada SVD.

DAFTAR PUSTAKA

Septian, F. (2016). Penerapan Metode Singular Value Decomposition (SVD) pada Aplikasi Pengenalan Wajah Manusia. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 1(2), 54–59.

Kosasih, R. (2021). Pengenalan Wajah Menggunakan PCA dengan Memperhatikan Jumlah Data Latih dan Vektor Eigen. 6(1), 1–6.

Suprianto, D. (2013). Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time. *Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time Dengan Adaboost, Eigenface PCA & MySQL*, 7(2), 179–184.

Utomo, B. (2012). Dekomposisi nilai singular pada sistem pengenalan wajah. 2(1), 31–43.

Syakhala, A. R., Puspitaningrum, D., & Purwandari, E. P. (2015). Perbandingan Metode Principal Component Analysis (PCA) dengan Metode Hidden Markov Model (HMM) dalam Pengenalan Identitas. *Jurnal Informatika*, Vol. 3 No.(2), pp. 68–81. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/issue/archive>

Fernando, I. D., Prasetyo, H., & Suryani, E. (2017). Symmetrical Singular Value Decomposition Representation Under Illumination Face Image Using Gabor Filter For Face Recognition. *Itsmart*, 6(2), 98–104.