

Analisis Face Image Rotate Detection Sebagai Authentication Face Biometric

Ichwan Kurniawan¹, Much. Rifqi Maulana², Christian Yulianto Rusli³, Wildani Eko Nugroho^{*4}

^{1,2,3}STMIK Widya Pratama

⁴Politeknik Harapan Bersama

E-mail: ¹ichwan.ana10@gmail.com, ²rifqi@stmik-wp.ac.id, ³cyr.tata@gmail.com,

^{*4}wild4n1@gmail.com

Abstrak

Penggunaan wajah merupakan bagian unik pada manusia yang mudah untuk diperoleh, dalam tekniknya otentikasi, saat ini biometrik pengenalan wajah digunakan sebagai metode yang banyak digunakan sebagai otentikasi keaslian dari pengguna. Hal ini dikarenakan penggunaan wajah sebagai identitas unik individu yang hanya dimiliki oleh seseorang dan sukar untuk dipalsukan. Namun rotasi wajah adalah komponen variabel dan membuat deteksi wajah menjadi tugas yang kompleks dan menantang dengan berbagai sudut dan rotasi (Verma, et al., 2022), jika kepala berubah posisi bergerak kebawah (depresi) dan bergerak keatas (elevasi) akan mempengaruhi keterbacaan wajah. Tujuan dari penelitian ini adalah Analisis perubahan posisi kepala depresi dan elevasi dapat mempengaruhi keterbacaan face image dalam otentikasi biometrik wajah. Hasil dari analisis data dapat disimpulkan bahwa dalam penggunaan wajah sebagai authentication biometric perputaran wajah elevasi maupun depresi tidak disarankan lebih dari 270. Hal ini mengakibatkan wajah tidak dikenali karena struktur anggota wajah, seperti mata, mulut dan hidung tidak terlihat dengan jelas, sedangkan face distance euclidean kemiripan wajah perputaran elevasi dan depresi wajah dianggap mirip pada perputaran 00 sampai perputaran 270. Sedangkan derajat diatas 270 kemiripan wajah tidak stabil dan cenderung tidak mirip.

Kata Kunci— Authentication, Face Image Rotation, Biometric

1. PENDAHULUAN

Pengguna dapat melakukan otentikasi untuk mendapatkan akses kedalam sebuah sistem, baik secara internal maupun external (mis. Google) (Dostálek 2019), teknisnya sistem akan menampilkan form untuk otentikasi dalam bentuk login. Penggunaan otentifikasi pada sebuah sistem semakin berkembang, baik menggunakan otentikasi internal yang dilakukan oleh pengembang sendiri, maupun otentikasi external dengan melibatkan pihak kedua.

Perkembangannya metode otentikasi, sistem dalam mengetahui keaslian pengguna menggunakan Two-Factor Authentication (TOTP), dengan tambahan memasukkan kode unik dalam bentuk text maupun QR Code (Gordin, Graur dan Potorac 2019). Penggunaan otentikasi dua faktor pada lingkungan mobile dapat memanfaatkan metode biometrik dan rahasia OTP yang dihasilkan secara dinamis (Bartłomiejczyk, Imed and Kurkowski 2019). Otentikasi dimungkinkan terdapat celah keamanan, hal ini karena metode otentikasi sederhana mudah untuk dipecahkan dengan menggunakan dua kombinasi penggunaan username dan password. Semakin detail metode otentikasi yang digunakan sistem akan semakin sukar untuk dipecahkan oleh penyerang.

Penggunaan biometrik sebagai pengenalan karakteristik unik untuk mengidentifikasi atau otentifikasi keamanan sistem, menjadi teknologi yang tren pada masa ini (Mandalapu, et al. 2021). Face Recognition manusia merupakan salah satu alat yang paling disukai dalam metode otentikasi, sebagai contoh otentikasi dalam sistem absensi yang akurat (Hajji, Cenadi dan Ahmad

2022). Penggunaan wajah merupakan bagian unik pada manusia yang mudah untuk diperoleh, dalam tekniknya otentikasi wajah dapat menggunakan perangkat kamera dan algoritma pengenalan wajah. Tentunya dengan teknologi smart phone otentikasi wajah dapat dilakukan dengan efisien dan cepat.

Face recognition dianggap sebagai perangkat lunak biometrik yang digunakan untuk deteksi wajah dan otentikasi, perbandingan citra yang tersimpan dalam data base dibandingkan dengan citra real yang dikenali melalui kamera melalui algoritma (Sharma, Sharma dan Singh 2021). Penggunaan wajah sebagai otentikasi sistem dimungkinkan karena, penggunaan wajah sebagai identitas unik individu yang hanya dimiliki oleh seseorang dan sukar untuk dipalsukan. Hal ini dimungkinkan penggunaan biometrik pengenalan wajah sebagai metode yang banyak digunakan sebagai otentikasi keaslian dari pengguna. Selain itu identifikasi wajah pada perangkat smart phone mudah untuk dilakukan, karena teknologi smart phone terdapat sensor kamera dan perangkat mini komputer untuk memproses algoritma pengenalan wajah.

Namun rotasi wajah adalah komponen variabel dan membuat deteksi wajah menjadi tugas yang kompleks dan menantang dengan berbagai sudut dan rotasi (Verma, et al., 2022). Otentikasi wajah akan bekerja dengan baik jika objek wajah dalam posisi normal berada didepan sensor, jika kepala berubah posisi bergerak kebawah (depresi) dan bergerak keatas (elevasi) akan mempengaruhi keterbacaan wajah.

Uraian di atas menggambarkan bahwa penggunaan wajah sebagai otentikasi masih terdapat kendala pada keterbacaan wajah. Hal ini dikarenakan pada saat otentikasi dijalankan posisi wajah yang akan dikenali berubah posisi, baik bergerak depresi atau elevasi.

Berdasarkan latar belakang maka dapat diambil rumusan masalahnya adalah “Apakah perubahan posisi kepala depresi dan elevasi dapat mempengaruhi keterbacaan face image dalam otentikasi biometrik wajah?”. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah Analisis perubahan posisi kepala depresi dan elevasi dapat mempengaruhi keterbacaan face image dalam otentikasi biometrik wajah. Kemudian manfaat dari penelitian ini adalah memberikan gambaran posisi perputaran depresi dan elevasi wajah yang dapat dikenali.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian experimental dengan metode penelitian sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data
Penentuan masalah penelitian adalah dengan menggunakan studi leteratur dan studi lapangan.
2. Penentuan Computing Approach
Computing approach pada penelitian ini adalah penggunaan metode otentikasi pengenalan wajah dengan memanfaatkan library face recognition python, face recognition dipilih dengan pemikiran bahwa, face recognition dapat digunakan sebagai alternatif metode otentikasi sederhana pada system
3. Implementasi keterbacaan face image dengan memanfaatkan library face recognition python.
4. Experimen dengan melakukan pengujian perubahan posisi kepala, baik perputaran kebawah (depresi) dan putaran keatas (elevasi).
5. Evaluasi dengan melakukan analisis perubahan posisi kepala, baik perputaran kebawah (depresi) dan putaran keatas (elevasi)..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data face recognition image deretan perputaran face image. Image deretan perputaran face image dibuat dengan menggunakan Blender 3D, dengan model 3D human character. Terdapat 1 gambar wajah acuan dengan posisi perputaran sumbu pada 0o, sedangkan uji gambar wajah terdapat 7 gambar yaitu posisi perputaran sumbu pada 2.1o, 7.8o, 16.4o, 27o, 38.9o, 51.1o dan 63o. Terdapat 2 posisi perputaran kepala, perputaran keatas (elevasi) diwakili dengan sumbu perputaran dengan sumbu y positif dan perputaran kebawah (depresi) diwakili dengan sumbu perputaran dengan sumbu y negatif.

Tabel 1 Image Face Up Rotation (Elevation)

Face Image Rotation (Derajat)							
							
0	2,1	7,8	16,4	27	38,9	51,1	63

Tabel 2 Face Image Down Rotation (Depression)

Face Image Rotation (Derajat)							
							
0	2,1	7,8	16,4	27	38,9	51,1	63

Script di atas digunakan sebagai modul/class untuk mengontrol image face yang akan diuji, input dari uji image face pada script ini adalah directory/folder image face. Pertama image face akan di-load ke dalam array variable, selanjutnya image face akan dikonversi ke dalam bentuk RGB Image sebelum dilakukan encoding image face. Encoding ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah image yang di-load merupakan image face atau bukan, jika image yang di-load bukan image face maka script akan keluar. Selanjutnya image face yang telah berhasil di-encoding akan diukur jarak euclidean terhadap image face pembandingnya, selanjutnya koordinat dan jarak antar image face pada lingkungan euclidean akan disimpan dan akan ditambah penanda pada wajah.

Jarak kemiripan wajah yang diuji pada sudut perputaran elevasi dan depresi dengan sudut 0o (image 1) dengan sudut 2.1o (image 2), 7.8o (image 3), 16.4o (image 4), 27o (image 5), 38.9o (image 6), 51.1o dan 63o (image 7).

3.2. Penentuan Computing Approach

Computing approach pada penelitian ini adalah penggunaan Authentication dengan memanfaatkan Library Face Recognition Python, Face Recognition dipilih dengan pemikiran bahwa, Face Recognition dapat digunakan sebagai alternatif metode authentication pada sistem.

Script ini digunakan sebagai modul/class untuk mengontrol image face yang akan diuji, input dari uji image face depression and elevation rotation ini adalah directory/folder image face. Pertama image face akan di-load ke dalam array variable, selanjutnya image face akan dikonversi ke dalam bentuk RGB Image sebelum dilakukan encoding image face. Encoding ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah image yang di-load merupakan image face atau bukan, jika image yang di-load bukan image face maka script akan keluar. Selanjutnya image face yang telah

berhasil diencoding akan diukur jarak euclidean terhadap image face pembandingnya, selanjutnya koordinat dan jarak antar image face pada lingkungan euclidean akan disimpan dan akan ditambah penanda pada wajah.

3.3. Implementasi

Implementasi script face image rotation dengan membandingkan derat perputaran elevasi dan depresi sumbu pada 0o dengan posisi perputaran sumbu pada 2.1o, 7.8o, 16.4o, 27o, 38.9o, 51.1o dan 63o.



Gambar 1. Hasil Pengujian Image Face Recognition Destination Up (Depression)

Pada pengujian imaga face up rotation, hanya 4 image yang terdeteksi sebagai image wajah, yaitu posisi perputaran sumbu 2.1o, 7.8o, 16.4o dan 27o. Posisi perputaran sumbu 38.9o, 51.1o dan 63o tidak terdeteksi sebagai image wajah. Namun ke 4 image memiliki jarak kemiripan kurang dari 0.5.



Gambar 2. Hasil Pengujian Image Face Recognition Destination Down (Elevation)

Pada pengujian imaga face down rotation, hanya 5 image yang terdeteksi sebagai image wajah, yaitu posisi perputaran sumbu 2.1o, 7.8o, 16.4o, 27o dan , 38.9o. Posisi perputaran sumbu 51.1o dan 63o tidak terdeteksi sebagai image wajah. Namun ke 5 image memiliki jarak kemiripan kurang dari 0.5

3.4. Pembahasan

Tahap pengujian ini akan dilakukan beberapa tahap, pertama menguji pengenalan wajah pada perputaran wajah depresi dan elevasi. Jika dilihat dari derajat perputaran wajah terdapat derajat perputaran wajah yang tidak terdeteksi/lost.

Tabel 3 Hasil Image Face Recognition

Rotate	Elevation	Depression
2,1°	<i>Found</i>	<i>Found</i>
7,8°	<i>Found</i>	<i>Found</i>
16,4°	<i>Found</i>	<i>Found</i>
27°	<i>Found</i>	<i>Found</i>
38,9°	<i>Lost</i>	<i>Found</i>
51,1°	<i>Lost</i>	<i>Lost</i>
63°	<i>Lost</i>	<i>Lost</i>

Pada pengujian pengenalan wajah, untuk posisi perputaran ke atas (elevasi) dan bawah (dpresi) terdapat image face rotation yang tidak terdeteksi sebagai image face. Pada perputaran

elevasi terdapat 3 image face rotation yang tidak terdeteksi sebagai image face, yaitu pada derajat 38.9o, 51.1o dan 63o. Kemudian pada perputaran depresi terdapat 2 image face rotation yang tidak terdeteksi sebagai image face, yaitu pada derajat 51.1o dan 63o. Hal ini dikarenakan pada derajat yang tidak dikenali pada saat wajah berputar ke atas dan bawah struktur anggota wajah, seperti mata, mulut dan hidung tidak terlihat dengan jelas.

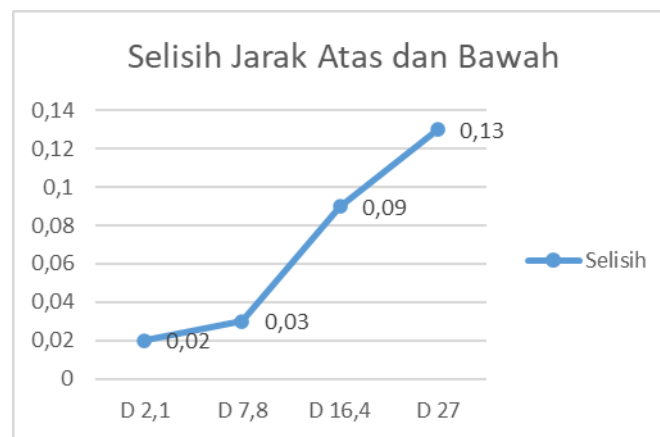
Selanjutnya koordinat dan jarak antar image face pada lingkungan euclidean akan disimpan dan akan ditambah penanda pada wajah.

Tabel 4 Hasil Selisih pada Putar Elevasi dan Depresi

Rotate	2,1 ^o	7,8 ^o	16,4 ^o	27 ^o
Elevation	0,077	0,180	0,360	0,470
Depression	0,057	0,150	0,270	0,340
Selisih	0,02	0,03	0,09	0,13

Dari table di atas dapat dilihat selisih paling kecil terdapat pada derajat 2,10 dengan nilai 0,02, dan selisih paling besar terdapat pada derajat 270 dengan nilai 0,13. Hal ini dikarenakan pada selisih yang terkecil, yaitu pada derajat 2,10 dengan nilai jarak atas 0,077 dan bawah 0,057 memiliki struktur image face yang hampir sama, baik dilihat dari posisi atas maupun bawah. Karena pada derajat 2,10 image face belum banyak berubah, dari derajat pembandingnya. Sedangkan pada selisih terbesar, yaitu derajat 270, dengan nilai atas 0.470 dan bawah 0.340 memiliki struktur yang berbeda. Hal ini kemungkinan dikarenakan karena perbedaan struktur wajah pada perputaran atas dominan wajah yang terlihat adalah bagian kening, sedangkan pada perputaran bawah dominan wajah yang terlihat pada bagian dagu. Hal ini akan mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk pada wajah, pada bagian terang dan gelap pada wajah.

3.5. Evaluasi



Gambar 3. Diagram Hasil Pengukuran

Hasil dari Analisis data face image rotation dengan menggunakan Library Face Recognition Python adalah bahwa dalam penggunaan wajah sebagai authentication biometric perputaran wajah elevasi maupun depresi tidak disarankan lebih dari 270. Hal ini mengakibatkan wajah tidak dikenali karena struktur anggota wajah, seperti mata, mulut dan hidung tidak terlihat dengan jelas.

Sedangkan dalam pengujian Analisis data dengan menggunakan face distance sebagai pengukuran jarak euclidean kemiripan antar face image rotation dengan menggunakan Library

Face Recognition Python adalah bahwa dari semua perputaran elevasi dan depresi wajah dianggap mirip pada perputaran 00 sampai perputaran 270. Sedangkan derajat diatas 270 kemiripan wajah tidak stabil dan cenderung tidak mirip.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis data disimpulkan bahwa dalam penggunaan wajah sebagai authentication biometric perputaran wajah elevasi maupun depresi tidak disarankan lebih dari 270. Hal ini mengakibatkan wajah tidak dikenali karena struktur anggota wajah, seperti mata, mulut dan hidung tidak terlihat dengan jelas. Sedangkan face distance euclidean kemiripan wajah perputaran elevasi dan depresi wajah dianggap mirip pada perputaran 00 sampai perputaran 270. Sedangkan derajat diatas 270 kemiripan wajah tidak stabil dan cenderung tidak mirip.

Kajian berikutnya untuk melakukan pengujian face rotation secara real-time, disarankan ditinjau dari posisi wajah dari sudut pandang yang lain, baik dari kanan maupun kiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bartłomiejczyk, M., Imed, E., & Kurkowski, M. (2019). Multifactor Authentication Protocol in a Mobile Environment. *IEEE Access*, 7, 157185 - 157199. doi:10.1109/ACCESS.2019.2948922
- [2] Dostálek, L. (2019). Multi-Factor Authentication Modeling. 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). Ceske Budejovice: IEEE. doi:10.1109/ACITT.2019.8780068
- [3] Gordin, I., Graur, A., & Potorac, A. (2019). Two-factor authentication framework for private cloud. 2019 23rd International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC). Sinaia: IEEE. doi:10.1109/ICSTCC.2019.8885460
- [4] Hajji, K. A., Cenadi, A., & Ahmad, F. (2022). Machine Learning based Human Face Recognition for Attendance System. 2022 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA). Ankara: IEEE. doi:10.1109/HORA55278.2022.9799883
- [5] Mandalapu, H., Reddy P N, A., Ramachandra, R., Rao, K. S., Mitra, P., Prasanna, S., & Busch, C. (2021). Audio-Visual Biometric Recognition and Presentation Attack Detection: A Comprehensive Survey. *IEEE Access*, 9, 37431 - 37455. doi:10.1109/ACCESS.2021.3063031
- [6] Sharma, R., Sharma, K. V., & Singh, A. (2021). A Review Paper on Facial Recognition Techniques. 2021 Fifth International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC). Palladam: IEEE. doi:10.1109/I-SMAC52330.2021.9640896
- [7] Verma, A., Baljon, M., Mishra, S., Kaur, I., Saini, R., Saxena, S., & Sharma, S. K. (2022). Secure Rotation Invariant Face Detection System for Authentication. *Computers, Materials & Continua*, 7(1), 1955-1974. doi:https://doi.org/10.32604/cmc.2022.020084