p_ISNN: 2776-7418 e-ISSN 2746-508X
JIKI (JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA)
Vol. 06 No. 01, Juli, 2025, Hal. 47-56

PENERAPAN METODE RETINAFACE UNTUK SISTEM KEAMANAN PINTU BERBASIS PENGENALAN WAJAH

Muhammad Aziz Maulana[1] , Baihaqi[2]
[1, 2] Pendidikan Teknologi Informasi, Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
[1, 2] Jl. Syeikh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh, 23111, Aceh
[1] 200212067@student.ar-raniry.ac.id, [2] baihaqi.bukhari@ar-raniry.ac.id

Abstrak *:* Keamanan pintu menjadi aspek penting dalam melindungi akses ke ruangan tertentu. Sistem keamanan tradisional seperti kunci fisik dan kode sandi memiliki kelemahan, seperti mudah hilang, dicuri, atau ditebak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode RetinaFace pada sistem keamanan pintu berbasis pengenalan wajah, sehingga mampu meningkatkan akurasi deteksi dalam berbagai kondisi, termasuk pencahayaan rendah dan sudut wajah miring. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deep learning dengan algoritma RetinaFace, yang menggabungkan deteksi wajah dan landmark dalam satu tahap (single-stage) dengan memanfaatkan feature pyramid network dan context module. Penelitian ini melibatkan empat pengguna dengan masing-masing empat gambar wajah yang diuji dalam tiga kondisi berbeda, yaitu pencahayaan cukup, pencahayaan rendah, dan wajah miring. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode RetinaFace mencapai akurasi 100% pada kondisi pencahayaan cukup, 91,7% pada kondisi pencahayaan rendah, dan 83,3% pada kondisi wajah miring. Sistem ini juga mampu memberikan respons real-time dengan waktu deteksi kurang dari 0,5 detik pada sebagian besar pengujian. Meskipun akurasi sedikit menurun pada kondisi pencahayaan rendah dan wajah miring, metode RetinaFace tetap andal diterapkan pada sistem keamanan pintu berbasis pengenalan wajah.

Kata Kunci : Keamanan Pintu, Pengenalan Wajah, RetinaFace, Deep Learning, Deteksi Wajah.

Abstract: *Door security is an essential aspect of protecting access to specific rooms. Traditional security systems, such as physical keys and password codes, have weaknesses, such as being easily lost, stolen, or guessed. Therefore, this study aims to apply the RetinaFace method to a door security system based on face recognition to improve detection accuracy under various conditions, including low lighting and tilted face angles. The research method used is a deep learning approach with the RetinaFace algorithm, which combines face and landmark detection in a single stage by utilizing feature pyramid networks and context modules. This study involved four users, each with four facial images tested under three different conditions: adequate lighting, low lighting, and tilted face. The test results showed that the RetinaFace method achieved 100% accuracy in adequate lighting conditions, 91.7% in low lighting conditions, and 83.3% in tilted face conditions. The system also provides real-time responses with a detection time of less than 0.5 seconds in most tests. Although accuracy slightly decreases under low lighting and tilted face conditions, the RetinaFace method remains reliable for door security systems based on face recognition.*

Keywords: *Door Security, Face Recognition, RetinaFace, Deep Learning, Face Detection.*

PENDAHULUAN

Keamanan menjadi salah satu kebutuhan dalam kehidupan manusia, terutama untuk melindungi akses ke pintu ruangan atau tempat tertentu. sistem keamanan tradisional seperti kunci fisik, kartu akses atau kode sandi memiliki berbagai kelemahan. Seperti kunci dapat hilang, kartu akses dapat dicuri, dan kode sandi bisa saja ditebak dan disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab[2]. Kelemahan-kelemahan tersebut memicu kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih modern dan andal.

Teknologi pengenalan wajah mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir, berkat kemajuan dalam bidang kecerasan buatan (AI) dan pengelohan citra digital. Metode seperti Eigenfaces dan Fisherfaces telah di gunakan dalam berbagai penelitian sebelumnya, tetapi metode tersebut memiliki beberapa keterbatasan, terutama saat kondisi pencahayaan rendah, wajah yang terlihat sebagian atau posisi miring. Akurasi sistem dapat turun drastis jika kondisi gambar tidak ideal, dimana tingkat ketepatan deteksi hanya mencapai 10% tanpa preprocessing yang tepat seperti konversi ke grayscale dan histogram equalization. Maka dibutuhkan pendeketakan terbaru yang kuat, fleksibel dan mampu mendeteksi wajah secara akurat dalam berbagai kondisi[1][2].

Salah satu metode yang terbaru yang menjawab tantangan ini adalah RetinaFace, yaitu algoritma deteksi wajah berbasis deep learning yang mampu melakukan deteksi wajah dan landmark secara langsung dalam satu tahap (single-state). Metode RetinaFace menggunakan pendekatan pembelajaran multi-tugas yang memungkinkan deteksi wajah dan lima titik landmark (mata, hidung dan mulut) dilakukan secara bersamaan, sehingga proses pengenalan wajah berjalan lebih cepat dan presisi, bahkan saat wajah dalam kondisi cahaya rendah atau tertutup sebagian[3].

Dalam penerapan untuk mendeteksi wajah menggunakan metode RetinaFace ini diterapkan pada sebuah pintu, yang di mana penerapannya pada pintu rumah, kantor, dan sebagai nya. Yang saya gunakan dalam penerapan ini ialah pada sebuah pintu rumah. Selain itu, pengenalan wajah pada pintu rumah sering kali membutuhkan respons real-time yang cepat. Oleh karena itu, dengan mengeksplorasi aspek-aspek kecepatan, ketepatan dan efisiensi dalam penerapan metode RetinaFace untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan respons yang cepat tanpa mengorbankan akurasi[4] dan teknologi ini memungkinkan akses hanya akan diberikan kepada pengguna yang wajahnya telah terdaftar, sehingga tingkat keamanan meningkat.

Dengan demikian, tidak hanya di arahkan pada peningkatan akurasi pengenalan wajah, tetapi juga pada pengoptimalan penerapan algoritma sehingga dapat diaplikasikan secara praktis dalam skenario penggunaan sehari-hari, terutama pada pintu rumah, ruangan dan sebagainya dengan variasi kondisi yang kompleks. Penerapan metode RetinaFace diharapkan dapat menjadi langkah yang signifikan dalam meningkatkan keamanan dan efesien pengenalan wajah di lingkungan rumah yang dinamis.

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pengolahan Citra

Citra adalah bagian dari multimedia yang dapat difokuskan pada gambar atau citra digital. Maksud dari citra adalah untuk meningkatkan kualitas gambar,

mengekstrak informasi yang bermanfaat, dan membuat reprsentasi visual yang lebih baik dari data gambar yang ada. Citra memilki ciri khas yang berbeda dari teks, yang berarti citra dapat menciptakan gambar yang menyampaikan informasi yang lebih detail. Dapat dijelaskan bahwa citra gambar berperan sebagai 2 dimensi yaitu (x,y), yang berarti bahwa x adalah koordinat dlam amplitude f pada setiap pasangannya. Dalam kebanyakan kasus, pasangan nilai (x,y) disebut sebagai level abu-abu[6,7].

Pemampatan citra atau image compression adalah proses mengurangi jumlah data yang diperlukan untuk mereprestasikan suatu citra secara digital. Tujuan utama dari pemampatan adalah untuk mengurangi ukuran file citra tanpa kehilangan kualitas gambar yang signifikan. Pemampatan citra sangat penting dalam berbagai aplikasi termasuk penyimpanan data, transmisi melalui jaringan dan pengolahan data. Terdapat dua jenis pemampatan citra utama: pemampatan dengan kehilangan (lossy compression) dan pemampatan tanpa Kehilangan (lossless compression) [5].

Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah sebuah teknologi yang berfungsi untuk mengindentifikasi wajah dan diterapkan pada berbagai perangkat, seperti kamera, komputer, dan ponsel pintar[8]. Teknologi pengenalan wajah menggunakan algoritma dan perangkat lunak khusus untuk menganalisis fitur wajah seseorang, seperti bentuk mata, hidung, mulut dan pola unik lainnya. Pengenalan wajah biasanya melibatkan beberapa langah, termasuk pengambilan gambar wajah, ekstraksi fitur wajah dari gambar tersebut, dan pembandingan fitur dengan data refernsi yang sudah ada. Data referensi ini bisa berupa database gabar wajah individu yang telah terdaftar sebelumnya[6].

Pentingnya wajah dalam identifikasi seseorang adalah karena kemudahan dalam deteksi dan pengenalan wajah oleh banyak orang. Wajah dapat dijadikan sebagai bagian dari sistem keamanan biometrik karena kemudahan tersebut. Dalam situasi pengenalan wajah dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan ruanngan, memantau aktivitas dilokasi tertentu, dan memudahkan pengidentifikasi seseorang berdasarkan wajahya. Dalam basis data kepolisian juga akan mempermudah dalam melakukan pencarian[5,4]

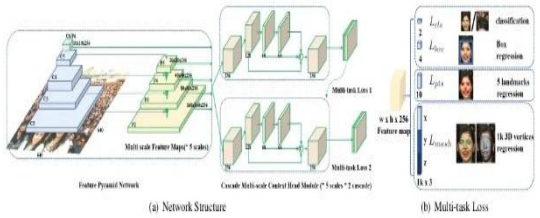
Sistem Keamanan Biometrik

Sistem keamanan biometrik adalah suatu metode identifikasi dan verifikasi individu yang memanfaatkan atribut biometrik unik. Seperti, sidik jari, suara, dan fitur unik wajah, untuk memberikan akses yang aman terhadap informasi dan layanan. Dengan meningkatnya kebutuhan akan perlindungan data dan akses yang terbatas, sistem ini berfungsi sebagai pengganti atau tambahan bagi metode autentifikasi tradisional seperti PIN dan kata sandi[9]. Diantara berbagai karakteristik fisik tersebut, retina, sidik jari dan wajah dianggap memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena sulit untuk dipalsukan[10].

Metode RetinaFace

Metode RetinaFace merupakan pendeteksi wajah single-stage yang kuat dengan melakukan lokalisasi wajah berdasarkan piksel pada berbagai skala wajah. RetinaFace memanfaatkan “extra-supervised dan self-supervised multi-task learning. Metode RetinaFace menggunakan pendekatan pembelajaran multi-task yang memungkinkan deteksi wajah dan lima titik landmark (mata, hidung dan mulut) dilakukan secara bersamaan, sehingga proses pengenalan wajah berjalan lebih cepat dan presisi, bahkan saat wajah dalam kondisi cahaya rendah atau tertutup sebagian. RetinaFace terdiri dari 3 komponen utama yaitu feature pyramid network, independent context module dan cascade multi-task loss[3,11].

p_ISNN: 2776-7418 e-ISSN 2746-508X
JIKI (JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA)
Vol. 06 No. 01, Juli, 2025, Hal. 47-56



Gambar 1 Arsitektur RetinaFace

Feature Pyramid Network (FPN) adalah komponen dasar dalam sistem pengenalan untuk mendeteksi objek pada berbagai skala. Feature Pyramid Network memberikan solusi untuk masalah deteksi objek pada berbagai skala dengan menggabungkan informasi dari berbagai tingkat resolusi. Hal ini meningkatkan kemampuan model untuk mengidentifikasi objek kecil maupun besar dalam satu gambar dan Menunjukkan peningkatan signifikan sebagai ekstraktor fitur generik dalam berbagai aplikasi[11].

RetinaFace bekerja menggunakan feature pyramid network dari P2 sampai P6. P2 hingga P5 dihitung dari keluaran tahap residu ResNet yang sesuai menggunakan top-down dan lateral connections di dalamnya. P6 dihitung melalui convolution layer 3x3 dengan stride-2 pada C5. C1 hingga C5 merupakan jaringan klasifikasi yang terlatih dari dataset ImageNet-11k sedangkan P6 diinisialisasi secara acak menggunakan metode Xavier. Feature Pyramid Network menerima input berupa citra wajah dan memberikan menghasilkan output berupa lima feature maps dari skala yang berbeda[12].

Pada komponen selanjutnya, RetinaFace bekerja menggunakan independent context module pada lima feature pyramid levels untuk meningkatkan bidang reseptif dan kekuatan pemodelan konteks yang kaku. Seluruh convolution layer 3x3 dalam lateral connections dan context module diganti dengan Deformable Convolution Network (DCN) yang memperkuat kapasitas pemodelan konteks nonrigid[A8].

Multi-task Loss adalah gabungan dari beberapa fungsi loss yang digunakan secara bersamaan untuk melatih model menyelesaikan berbagai tugas sekaligus, seperti mendeteksi wajah (klasifikasi), memprediksi posisi kotak wajah (regresi bounding box), dan menentukan titik-titik penting wajah (landmark).

Untuk setiap anchor *i* selama pelatihan, kita meminimalkan fungsi multi-task loss berikut:

$$L = L_{cls}(p_i, p_i^*) + \lambda_1 p_i^* L_{box}(t_i, t_i^*) + \lambda_2 p_i^* L_{pts}(l_i, l_i^*) + \lambda_3 p_i^* L_{pixel}$$

Gambar 2 Rumus Multi-task Loss

Penjelasan dari masing-masing komponen loss:

1. Face classification loss $L_{cls}(p_i, p_i^*)$

Di mana p_i adalah probabilitas prediksi bahwa anchor *i* merupakan wajah dan p_i^* adalah 1 untuk anchor positif dan 0 untuk anchor negatif.

Loss klasifikasi L_{cls} menggunakan fungsi softmax untuk dua kelas (wajah/bukan wajah).

2. Face box regression loss $L_{box}(t_i, t_i^*)$

Di mana $t_i = \{t_x, t_y, t_w, t_h\}_i$ dan $t_i^* = \{t_x^*, t_y^*, t_w^*, t_h^*\}_i$ mewakili koordinat dari kotak prediksi dan kotak ground-truth yang berasosiasi dengan anchor positif.

Regresi kotak ini dinormalisasi berdasarkan lokasi pusat, lebar, dan tinggi, serta dihitung menggunakan $L_{box}(t_i, t_i^*) = R(t_i - t_i^*)$, di mana R adalah fungsi *robust loss* (smooth-L1).

3. Facial landmark regression loss $L_{pts}(l_i, l_i^*)$

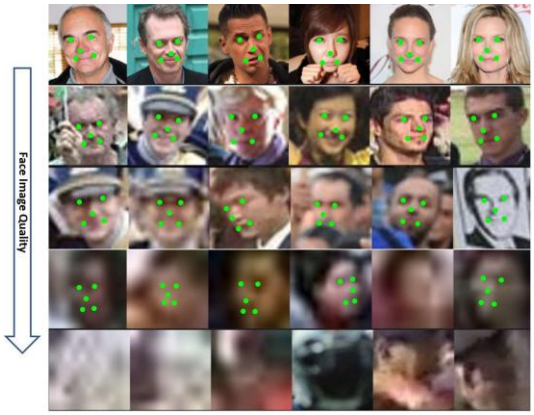
Di mana $l_i = \{l_{x1}, l_{y1}, ..., l_{x5}, l_{y5}\}_i$ dan $l_i^* = \{l_{x1}^*, l_{y1}^*, ..., l_{x5}^*, l_{y5}^*\}_i$ mewakili koordinat lima titik landmark wajah hasil prediksi dan ground-truth yang berasosiasi dengan anchor positif.

Loss ini juga menggunakan error yang dinormalisasi berdasarkan panjang sisi kotak anchor.

4. Dense regression loss L_{pixel}

Merupakan loss tambahan untuk regresi padat (dense), dihitung berdasarkan peta piksel dari wajah.

Loss ini digunakan untuk membantu model belajar representasi spasial wajah yang lebih mendalam.



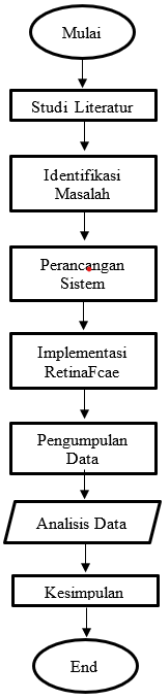
Gambar 3 Sampel lima landmark wajah WIDER FACE

p_ISNN: 2776-7418 e-ISSN 2746-508X
JIKI (JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA)
Vol. 06 No. 01, Juli, 2025, Hal. 47-56

METODE

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



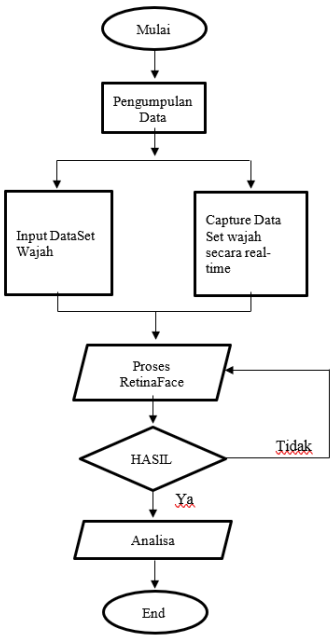
Gambar 4 Flowchart Tahapan Penelitian

Berikut penjelasan flowchart tahapan dalam penelitian;

(1) Mulai, (2) Studi Literatur, Peneliti mengumpulkan referensi dari jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik pengenalan wajah dan metode RetinaFace. Studi ini bertujuan untuk memahami konsep dasar, kelebihan, dan keterbatasan metode yang digunakan, (3) Identifikasi masalah, Setelah mempelajari teori yang ada, peneliti mengidentifikasi masalah yang ingin diselesaikan. Misalnya, bagaimana tingkat akurasi RetinaFace dalam mendeteksi wajah dibandingkan metode lain (4) Perancangan sistem, Setelah mengidentifikasi masalah peneliti merancang arsitektur sistem keamanan pintu yang menggunakan metode RetinaFace. Desain mencakup bagaimana data wajah akan dikumpulkan, diproses, dan digunakan untuk membuka atau mengunci pintu, (5) Implementasi Sistem, Tahap Implementasi yaitu peneliti mengimplementasikan algoritma RetinaFace untuk mendeteksi wajah dan menyesuaikannya dengan sistem keamanan pintu, (6) Pengumpulan Data, Data yang dikumpulkan mencakup keberhasilan dan kegagalan sistem dalam mengenali wajah. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi, seperti pencahayaan yang berbeda dan sudut wajah yang bervariasi, (7) Analisis Data, Tahap Analisis yaitu data yang telah dikumpulkan dari proses pengujian sistem akan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja metode RetinaFace dalam mendeteksi wajah dan mengontrol akses pintu. Analisis data dilakukan dengan tujuan untuk menilai efektivitas sistem berdasarkan berbagai metrik yang relevan dengan pengenalan wajah, serta mengidentifikasi potensi kelemahan yang perlu diperbaiki, (8) Kesimpulan, Berdasarkan hasil analisis, kesimpulan dibuat untuk menentukan apakah metode RetinaFace efektif untuk sistem keamanan pintu. Evaluasi juga dilakukan untuk melihat kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dikembangkan serta memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

Diagram Alir RetinaFace

Tahapan selanjutnya ditinjukkan pada gambar di bawah ini;

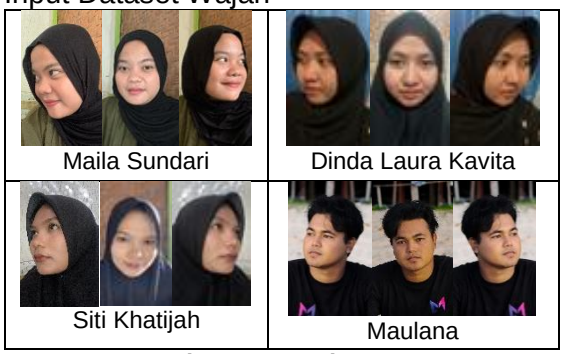


Gambar 5 Flowchart RetinaFace

Berikut penjelasan flowchart RetinaFace dalam penelitian;

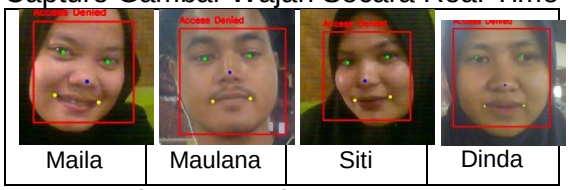
p_ISNN: 2776-7418 e-ISSN 2746-508X
JIKI (JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA)
Vol. 06 No. 01, Juli, 2025, Hal. 47-56

(1) Pengumpulan Data
Pengumpulan data dapat di buat untuk mengacu sebuah komponen dalam spesifikasi yang di perlukan dalam merealisasi sistem. Pengumpulan data ini dapat di lakukan berupa pengolahan sebuah citra, transmisi data dan juga sebuah pemograman yang di lakukan dalam percobaan. Pengabilan dataset meliputi:
Input Dataset Wajah



Gambar 6 Sampel Dataset

Capture Gambar Wajah Secara Real-Time



Gambar 7 Sampel Dataset Capture

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian sebelumnya, evaluasi kinerja RetinaFace dilakukan dengan menguji kemampuannya mendeteksi wajah secara akurat, meski sudut muka miring, cahaya redup, atau sebagian wajah tertutup. Pada dataset menantang seperti WIDER FACE, RetinaFace berhasil meraih akurasi deteksi lebih dari 90%, sehingga menjadi pilihan andal untuk tahap deteksi awal dalam sistem pengenalan wajah. Selain pengujian deteksi citra, penelitian ini juga mencakup penilaian perangkat lunak untuk proses identifikasi wajah, memastikan hanya wajah yang valid yang dilanjutkan ke tahap pengenalan atau verifikasi.

Persiapan Software

OpenCV (Open Source Computer Vision)

OpenCV adalah sebuah pustaka (library) open source yang digunakan untuk pemrosesan gambar dan video. Perangkat lunak ini dapat digunakan untuk membaca gambar dari kamera, menampilkan gambar, mendeteksi objek, serta melakukan berbagai manipulasi gambar seperti rotasi, pengaburan, dan deteksi tepi.

RetinaFace

RetinaFace adalah metode deteksi wajah berbasis deep learning yang dirancang untuk mendeteksi wajah secara akurat, termasuk dalam kondisi sulit seperti sudut miring, pencahayaan buruk, atau wajah sebagian tertutup. RetinaFace tidak hanya mendeteksi lokasi wajah (bounding box), tetapi juga mengenali lima titik landmark penting wajah yaitu dua mata, hidung, dan dua ujung mulut. Metode ini sangat cocok digunakan pada sistem keamanan berbasis pengenalan wajah.

NumPy

NumPy adalah pustaka Python yang digunakan untuk komputasi numerik, terutama dalam pengolahan array atau matriks. Dalam konteks pengolahan gambar, NumPy sangat penting karena gambar digital disimpan sebagai array angka.

TensorFlow

TensorFlow adalah pustaka open source buatan Google yang digunakan untuk membangun dan melatih model machine learning dan deep learning. TensorFlow sangat fleksibel dan mendukung berbagai jenis jaringan saraf tiruan (neural networks), seperti yang digunakan dalam pengenalan wajah, deteksi objek, dan pemrosesan bahasa alami.

Face Recognition

Face Recognition adalah pustaka Python yang digunakan untuk pengenalan wajah, dibangun di atas pustaka dlib. Perangkat lunak ini dapat digunakan untuk mengenali atau mencocokkan wajah seseorang

p_ISNN: 2776-7418 e-ISSN 2746-508X
JIKI (JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA)
Vol. 06 No. 01, Juli, 2025, Hal. 47-56

berdasarkan data wajah yang telah disimpan sebelumnya.

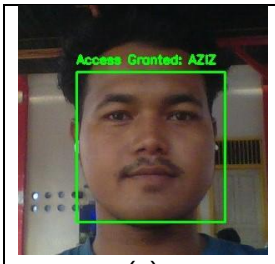
Tahap Pendeteksian Wajah

Salah satu tujuan pengujian ini adalah untuk mengkaji kembali rumusan langkah-langkah pendeteksian wajah yang telah dirancang sebelumnya, untuk memastikan kembali sejauh mana prosedur tersebut mampu mencapai keberhasilan yang ideal. Dalam melakukan pendeteksian digunakan:

1. Komputer/Laptop
2. Kamera/WebCam
3. Foto dengan resolusi 300x300
4. Perangkat lunak dalam tahapan deteksi wajah

Sebelum memasuki proses deteksi wajah, langkah awal yang perlu dilakukan adalah mempersiapkan sistem secara keseluruhan, baik dari aspek hardware maupun software. Persiapan ini meliputi kamera WebCam sebagai alat utama untuk mengambil gambar wajah, serta memastikan bahwa semua komponen perangkat lunak yang dibutuhkan seperti pustaka OpenCV, RetinaFace, dan framework deep learning seperti PyTorch atau TensorFlow sudah terinstal dengan benar pada perangkat yang digunakan untuk pemrosesan, jika sudah siap, pengguna dapat menjalankannya di depan komputer atau laptop mereka.

Dalam pengujian pendeteksian wajah di dapatkan hasil seperti yang di tampilkan pada gambar di bawah ini:



(a)

(b)

Gambar 8. (a) Deteksi wajah berhasil (Access Granted). (b) Deteksi wajah gagal (Access Denied)

Pada gambar (a) perangkat lunak berhasil mendeteksi wajah pengguna sehingga menampilkan bounding box berwarna hijau sebagai tanda akses diberikan dan pada gambar (b) perangkat lunak tidak dapat mengenali wajah pengguna, sehingga tampilan bounding box berwarna merah dengan status akses ditolak.

Metode RetinaFace

Setelah wajah dan bounding box terdeteksi, tahap selanjutnya adalah memasukkan metode atau algoritma RetinaFace untuk menandai titik–titik penting wajah (landmark) seperti mata,hidung dan mulut, yang dapat di lihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 9. Algoritma RetinaFace

Pada gambar di atas menunjukkan proses deteksi wajah menggunakan metode RetinaFace, dimana wajah berhasil terdeteksi dan terdapat pula lima titik landmark penting wajah dua mata (hijau), hidung (biru), dan dua ujung mulut (kuning) yang berhasil dikenali.

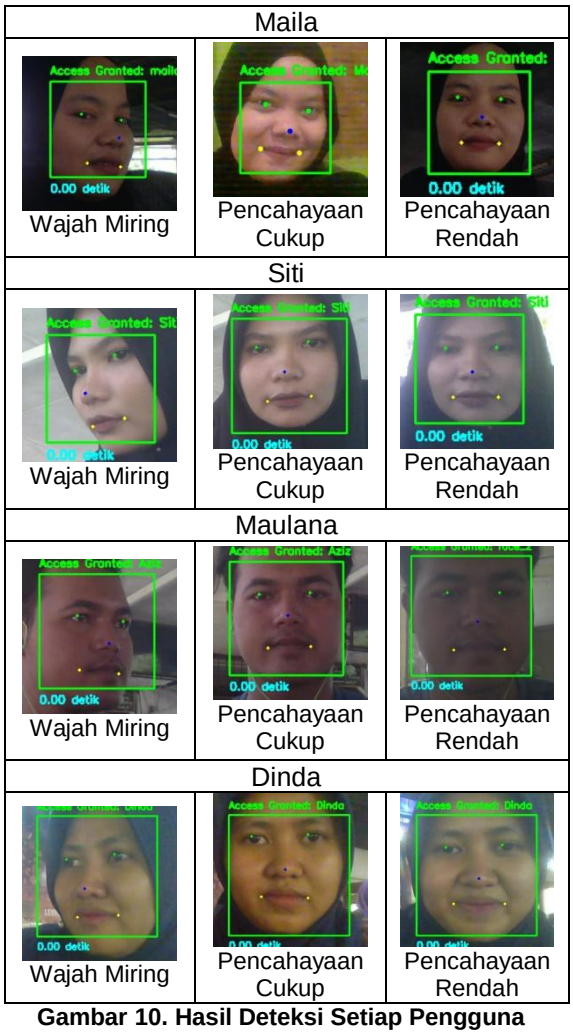
Pengujian Sistem Keamanan

Pada tahap pengujian sistem keamanan, digunakan sebanyak 4 pengguna sebagai sampel, dengan masing-masing memiliki 4 gambar wajah. Jumlah ini dipilih untuk menyesuaikan dengan ruang lingkup penelitian serta fokus pada pengujian kinerja metode RetinaFace dalam mendeteksi dan menandai titik-titik landmark wajah. Setiap gambar mewakili

p_ISNN: 2776-7418 e-ISSN 2746-508X
JIKI (JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA)
Vol. 06 No. 01, Juli, 2025, Hal. 47-56

kondisi yang berbeda, seperti pencahayaan rendah, pencahayaan cukup dan sudut wajah, agar sistem diuji dalam situasi yang menyerupai penggunaan nyata. Meskipun jumlah sampel terbatas, hasil pengujian ini saya rasa cukup untuk memberikan gambaran awal terhadap efektivitas sistem dalam mendeteksi wajah secara akurat.

Dibawah ini terdapat beberapa contoh pengujian sistem keamanan yang telah dicoba dengan kesimpulan bounding box berwarna hijau (Access Granted) " Pintu terbuka Untuk Maulana (Pengguna)" dan jika bounding box berwarna merah (Access Denied) " Akses ditolak ", dengan contoh sebagai berikut:



Gambar 10. Hasil Deteksi Setiap Pengguna

Gambar di atas menunjukkan hasil dari empat pengguna berbeda, yaitu maila, siti, maulana dan dinda. Masing – masing pengguna diuji dalam 3 kondisi, yaitu wajah miring, pencahayaan cukup dan pencahayaan rendah.

Pada setiap kondisi, sistem berhasil mendeteksi dengan benar, ditandai dengan Bounding Box berwarna hijau dan tulisan Access Granted dibagian atas kotak deteksi. Selain itu, waktu deteksi juga ditampilkan dalam bentuk angka dibagian bawah setiap kotak.

Di bawah ini terdapat table hitung akurasi per-kondisi sebagai berikut:

Tabel 1. Akurasi Deteksi Wajah

Kondisi	Jumlah Gambar	Deteksi Berhasil	Akurasi (%)
Pencahayaan Cukup	12	12	100%
Pencahayaan Rendah	12	11	91.7%
Wajah Miring	12	10	83.3%

Tabel tersebut menunjukkan hasil pengujian deteksi wajah pada tiga kondisi yang berbeda.

Pada kondisi pencahayaan cukup, semua gambar (12 gambar) berhasil terdeteksi dengan akurasi mencapai 100%, artinya sistem tidak mengalami kesulitan dalam mendeteksi wajah pada kondisi ini. Pada kondisi pencahayaan rendah, dari 12 gambar yang diuji, hanya 11 gambar yang berhasil terdeteksi, sehingga akurasi turun menjadi 91,7%. Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan rendah mempengaruhi kemampuan deteksi sistem. Pada kondisi wajah miring, dari 12 gambar, hanya 10 gambar yang berhasil dideteksi, sehingga akurasi lebih rendah, yaitu 83,3%. Hal ini berarti sudut wajah yang tidak tegak lurus juga dapat mempengaruhi keberhasilan deteksi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan bahwa metode RetinaFace efektif diterapkan pada sistem keamanan

pintu berbasis pengenalan wajah. Metode ini menunjukkan akurasi tinggi pada kondisi pencahayaan cukup, meskipun akurasinya sedikit menurun pada pencahayaan rendah dan wajah miring. Meskipun begitu, sistem tetap mampu mendeteksi wajah secara real-time dengan waktu respon kurang dari 0,5 detik, sehingga cocok digunakan pada sistem keamanan pintu yang membutuhkan akses cepat.

Keunggulan utama RetinaFace adalah kemampuannya mendeteksi wajah dan landmark secara akurat dalam satu tahap, sehingga proses pengenalan menjadi lebih cepat. Namun, sistem ini masih sensitif terhadap perubahan pencahayaan dan posisi wajah yang tidak sejajar. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pada kondisi tersebut agar akurasi lebih optimal. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak sampel pengguna dan kondisi uji yang lebih beragam agar hasil lebih representatif.

REFERENSI

[1.] Jiankang Deng et al, RetinaFace: single-stage Dense Face Localisation in the Wild, Computer Science - Computer Vision and Pattern Recognition, May 2019.

[2.] Agung Yoke Basuki et al, " Perancangan Door Lock Face Recognition Dengan Metoda Eigenfaces Menggunakan Opencv2.4.9 Dan Telegram Messenger Berbasis Raspberry Pi ", Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, Vol. 10. No.1 Januari 2019.

[3.] Kiki Wahyuddin et al, Sistem Deteksi Wajah Keamanan Pintu Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Bberbasis Arduino ", Scientific Student Journal for Information, Technology and Sience, Vol. IV No: 1, Jan 2023.

[4.] Lars Ankile et al, Application of Facial Recognition using Convolutional Neural Network for Entry Access Control, NTNU Departement of Computer Science, Nov 2020.

[5.] Danu fahmi aziz, "simulasi akses ruangan pada sistem pengenalan wajah menggunakan metode triangle face" program studi strata-1 teknik elektro, Fakultas Teknik unuversitas jember 2012.

[6.] Ahmad Arifuddin, "rancang bangunsistem keamanan pintu rumah menggunakan metode segitiga wajah (triangle face) berbasis raspberry" PT. Telkom akses, Jakarta 2021.

[7.] Adindya Giovannil, Widyaningrum Indrasari, Heri Firmansyah "Pendeteksian wajah sebagai sebuah sistem kemanan ruangan" Program studi Fisika, Fakultas Matematika, Universitas Negeri Jakarta 2023.

[8.] Muhammad Arsal et al, Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN, Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi, Vol. 06 No. 01 (2020).

[9.] Martin Drahansky et al, Generation of Skin Diseases into Synthetic Fingerprints, International Journal of Image Processing (IJIP), Volume (10): Issue (5) : 2016

[10.] Suhendro Yusuf Irianto et al, Studi Akurasi Karakteristik Retina Sebagai Future Identification dengan Euclidean Distance Metrics, Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 16, No. 1 Februari 2021.

[11.] Ghilman Muhammad Zaki et al, Deteksi Penggunaan Masker Pada Citra Menggunakan RetinaFace

dengan MobileNetV2, e-Proceeding of Engineering: Vol.10, No.5 Oktober 2023.

[12.] Tsung-Yi Lin et al, Feature Pyramid Networks for Object Detection, Computer Vision and Pattern Recognition, Cornell University, 19 Apr 2017.