JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Vol. 7, No. 2, Desember 2022, Hal. 315-322
Terakreditasi "**Peringkat 3"** oleh Kemenristek/BRIN, Nomor SK: 85/M/KPT/2020
DOI: 10.31544/jtera.v7.i2.2022.315-322
p-ISSN 2548-737X
e-ISSN 2548-8678

Sistem Presensi Kelas Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode CNN

Dianthika Puteri Andini[#], YB Gunawan Sugiarta, Trisno Yuwono Putro, Ryan Dwi Setiawan
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung
Jl. Gegerkalong Hilir Ds. Ciwaruga, Kec. Parongpong, Kab. Bandung Barat 40559, Indonesia
[#]dianthika@polban.ac.id

Abstrak

Artikel ini mengusulkan sistem presensi kelas berbasis pengenalan wajah. Metode yang diterapkan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan keterbaruan adalah penyajian dalam *file* Ms. Excel secara langsung. Metode ini dapat digunakan untuk melakukan proses ekstraksi fitur dari citra dan mengklasifikasikan citra. Aplikasi dirancang menggunakan *Graphical User Interface* (GUI) untuk pengisian presensi mahasiswa. Pada tampilan dapat digunakan untuk melakukan registrasi secara langsung untuk pembuatan *dataset* dan model. Perangkat keras sistem terdiri dari kamera, *minicomputer*, dan LCD. Cara kerja sistem keseluruhan meliputi registrasi, *preprocessing*, pengenalan citra wajah, dan hasil *output* identitas mahasiswa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki nilai akurasi 85% dan jumlah *epoch* 40. Waktu dalam proses pengenalan yaitu 3 hingga 9 detik dengan jarak wajah dari kamera 30-50 cm. Sistem bekerja maksmimal jika digunakan pada ruangan dengan pencahayaan berlampu terang. Sudut maksimal wajah menghadap kamera sebesar 10 derajat.

Kata kunci: pengenalan wajah, daftar hadir, *Convolutional Neural Network* (CNN)

Abstract

This article proposes a face recognition based class attendance system. The method used is the Convolutional Neural Network (CNN) with the latest presentation in the Ms. Excel directly. This method can be used to perform feature extraction processes from images and classify images. The application is designed using a Graphical User Interface (GUI) for filling in student attendance. The view can be used to register directly for creating datasets and models. The system hardware consists of a camera, minicomputer, and LCD. The workings of the whole system include registration, preprocessing, facial image recognition, and student identity output results. The test results show that this system has an accuracy value of 85% and the number of epochs is 40. The time in the recognition process is 3 to 9 seconds with the face distance from the camera 30-50 cm. The system works optimally when used in a room with brightly lit lighting. The maximum angle of the face facing the camera is 10 degrees.

Keywords: *face recognition, attendance, Convolutional Neural Network (CNN)*

I. PENDAHULUAN

Administrasi adalah bagian penting dalam suatu kepengurusan organisasi, institusi, lembaga, hingga sekolah yang berkaitan dengan bagian pendataan dan erat kaitannya dengan administrasi. Kehadiran sangat perlu didata agar kinerja seseorang dalam bertanggung jawab sebagai perannya dapat diketahui. Seperti di sekolah atau kampus, sebagai seorang mahasiswa tanggung jawabnya adalah menghadiri perkuliahan hingga akhir [1]. Namun sering terjadi kecurangan dan kelalaian dalam hal pengisian daftar hadir. Salah satunya pengajar lupa dalam melakukan pengisian presensi mahasiswa karena tidak biasa, sehingga mahasiswa yang tidak hadir dianggap hadir akibatnya mahasiswa terlalu terbiasa untuk tidak hadir [2]. Pada kasus lain, daftar hadir mahasiswa dilakukan secara mandiri sehingga banyak terjadi penitipan kehadiran [3]. Maka dari itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengatasi terjadinya kecurangan dan kelalaian dalam pengisian daftar hadir.

Pengenalan wajah merupakan suatu teknologi yang dapat diterapkan dalam pengisian daftar hadir. Dengan menerapkan sistem tersebut, mahasiswa harus melakukan pengisian presensi secara mandiri

Diterima: 23 September 2022; Direvisi: 18 November 2022; Disetujui: 15 Desember 2022
JTERA, Vol. 7, No. 2, Desember 2022

© 2022 JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Politeknik Sukabumi

dengan wajahnya. Sehingga pengisian daftar hadir masih dapat dilakukan tanpa ada masalah atau kecurangan. Berdasarkan penelitian [4] citra wajah dapat digunakan untuk identifikasi identitas seseorang. Penelitian serupa pernah dilakukan sebelumnya pada [5] dengan penggunaan sidik jari sebagai akses pengisian presensinya. Adapun penelitian sebelumnya pada [6], [7] dengan memanfaatkan citra wajah dan metode yang digunakan adalah *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Pada penelitian [8] metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat digunakan untuk mengidentifikasi identitas seseorang sebagai akses pintu Bank. Adapun metode lainnya yang dijelaskan pada penelitian [9], filter Gabor menjadi satu metode yang digunakan untuk ekstraksi fitur pada pendeteksian dan pengenalan citra wajah.

Pemanfaatan metode CNN diterapkan dalam penelitian ini untuk sebagai metode utama dalam pengenalan citra wajah sebagai proses klasifikasi data dengan cara mengidentifikasi fitur yang berbeda dengan mempelajari fitur husus pada data yang digunakan. Aplikasi dari penelitian ini untuk diterapkan pada sistem pengisian presensi mahasiswa secara *realtime* dengan penampil pada *Graphical User Interface* (GUI) dengan input gambar dari kamera dan diolah oleh pemroses.

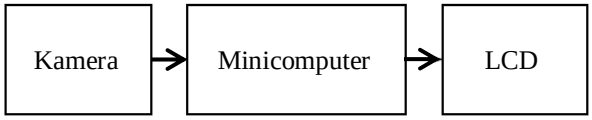
II. METODE PENELITIAN

A. Diagram Blok Sistem

Diagram blok dari prinsip kerja sistem digambarkan pada Gambar 1. Sistem diawali dengan kamera yang digunakan sebagai penangkap citra secara *realtime*. Hasil tangkapan kamera masuk dan diolah oleh minikomputer dan ditampilkan pada LCD. LCD juga digunakan sebagai penampil GUI untuk melakukan pengisian presensi.

B. Preprocessing

Preprocessing merupakan langkah awal dalam menyiapkan citra untuk diproses. Terdapat 3 tahapan dalam preprocessing, yaitu deteksi wajah, *cropping* dan *resize*. Gambar 2 merupakan diagram alir dari proses *preprocessing*. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas dari citra masukan yang ditangkap kamera. Proses *preprocessing* diawali dengan terdapat citra masukan yaitu citra hasil tangkapan kamera, kemudian dari citra tersebut dideteksi adanya wajah. Jika terdapat wajah maka proses akan berlanjut, jika belum terdeteksi wajah maka proses akan kembali dengan mengambil citra baru.



Gambar 1. Diagram blok sistem

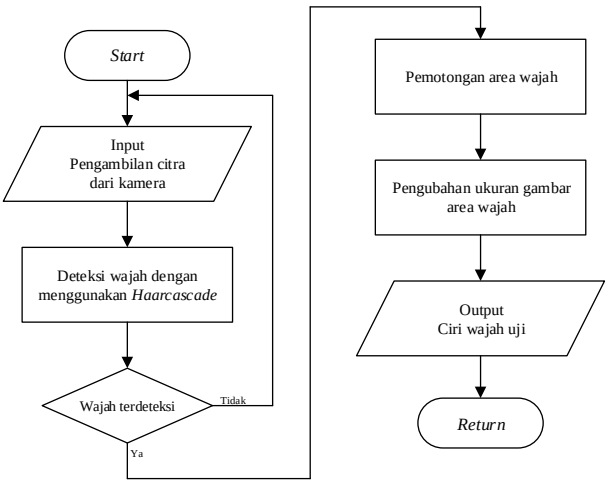
Deteksi wajah merupakan tahap *preprocessing* yang sangat penting dalam pengenalan wajah. Pendeteksian wajah menggunakan metode *Haarcascade*. Proses deteksi wajah merupakan bagian dalam penentuan keberadaan wajah dalam suatu citra masukan. Bagian yang dianggap wajah akan ditandai dengan *rectangle* atau kotak yang membatasi area wajah pada citra masukan [10].

Cropping merupakan suatu teknik dalam pengolahan citra digital untuk memotong area tertentu dari citra masukan [11]. Proses *cropping* sangat penting dalam sistem pengenalan wajah untuk membuang bagian citra yang bukan wajah dari citra masukan.

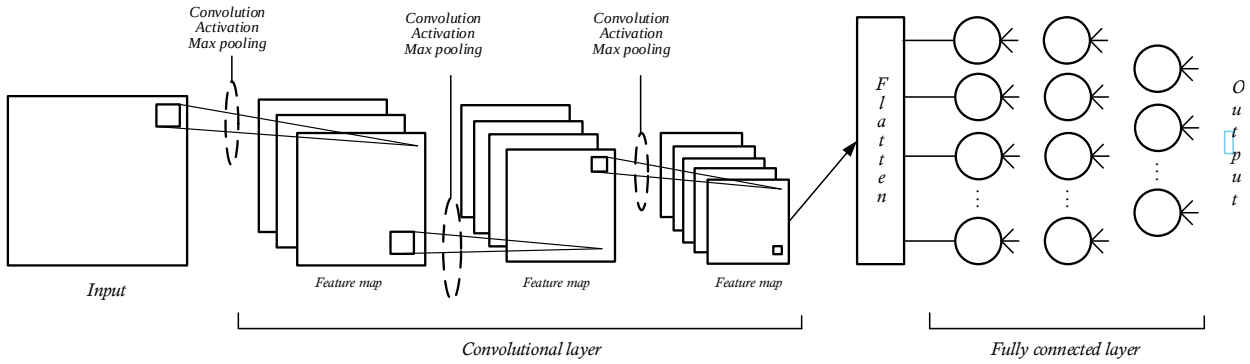
Resize merupakan suatu teknik dalam pengolahan citra digital untuk menentukan ukuran citra masukan [12]. Hal ini diperlukan untuk menyesuaikan citra masukan dengan ukuran yang tetap. Pada penelitian ini ukuran citra masukan diubah menjadi 200x200 piksel. Hal ini agar menjaga kualitas gambar agar tetap baik. Ukuran gambar 200x200 piksel juga menyesuaikan dengan ukuran gambar dataset yang digunakan. Hasil dari keluaran proses ini akan menghasilkan ciri wajah uji yang digunakan untuk proses selanjutnya.

C. Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah proses identifikasi identitas dari citra wajah masukan. Dalam penelitian ini diterapkan metode CNN yang berguna untuk mengekstraksi fitur dari citra dan mengklasifikasikannya ke dalam identitas seseorang (nama). Gambar 2 menunjukan arsitektur dari CNN.



Gambar 1. Diagram alir subproses *preprocessing*



Gambar 2. Arsitektur CNN

Pada CNN, terdapat lapisan-lapisan yang berfungsi untuk melakukan pemrosesan citra, sehingga dapat diklasifikasikan ke dalam tulisan. Terdapat lapisan konvolusi, dimana pada lapisan tersebut berfungsi untuk mengekstraksi fitur dengan dilakukan konvolusi terhadap nilai-nilai piksel pada citra, sehingga didapatkan citra baru dengan piksel berbeda [13].

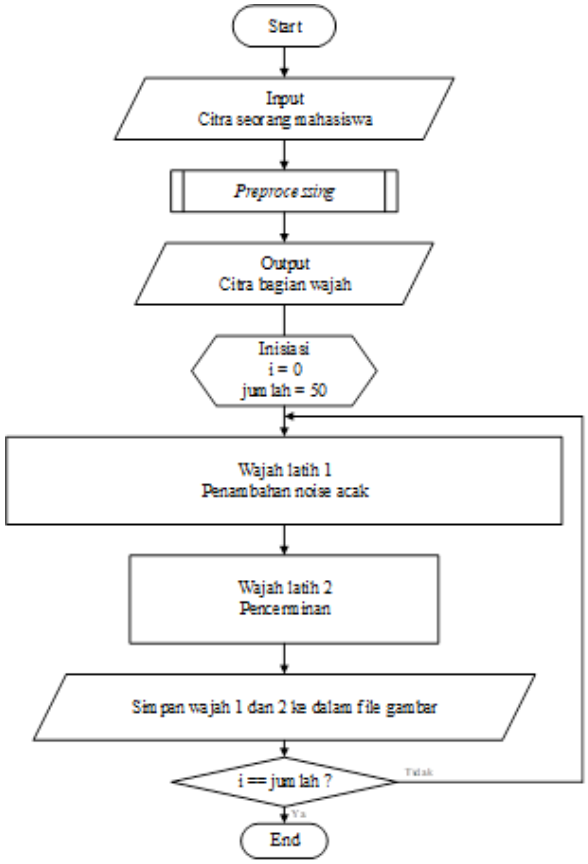
Lapisan berikutnya terdapat lapisan *max-pooling*, dimana pada lapisan ini dilakukan proses reduksi citra dengan mengambil nilai terbesar dari area-area piksel [14].

Lapisan terakhir adalah lapisan *fully connected*. Pada lapisan ini dilakukan proses transformasi pada dimensi citra agar citra dapat diklasifikasikan secara linear. Lapisan *fully connected* hanya mampu memproses neuron satu dimensi, sehingga tahapan ini hanya dapat diimplementasikan pada bagian akhir jaringan [15].

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah menentukan jumlah lapisan yang akan digunakan. Kemudian menentukan ukuran kernel sebagai proses konvolusi serta ukuran skala sebagai proses *max-pooling* serta menentukan jumlah neuron pada setiap bagian lapisan *fully connected*. Pada penelitian ini digunakan 3 lapisan konvolusi dengan parameter kernel 3x3, kemudian 3 lapisan max-pooling dengan parameter skala 2x2. Untuk lapisan fully connected digunakan 3 lapisan hidden dengan jumlah neuron pada 2 lapisan pertama 1024 dan lapisan ketiga 512.

D. Dataset

Gambar 3 merupakan diagram alir proses pembuatan dataset dari satu buah foto. Cara kedua adalah dengan menangkap gambar wajah mahasiswa secara langsung dan menyimpannya dalam direktori berlabel identitas mahasiswa. Gambar 4 merupakan contoh hasil memperbanyak dataset dari 1 buah foto. Dalam menyusun sistem pengenalan wajah, dibutuhkan dataset wajah-wajah dari subjek-subjek yang dibutuhkan.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan *dataset* dari 1 buah foto



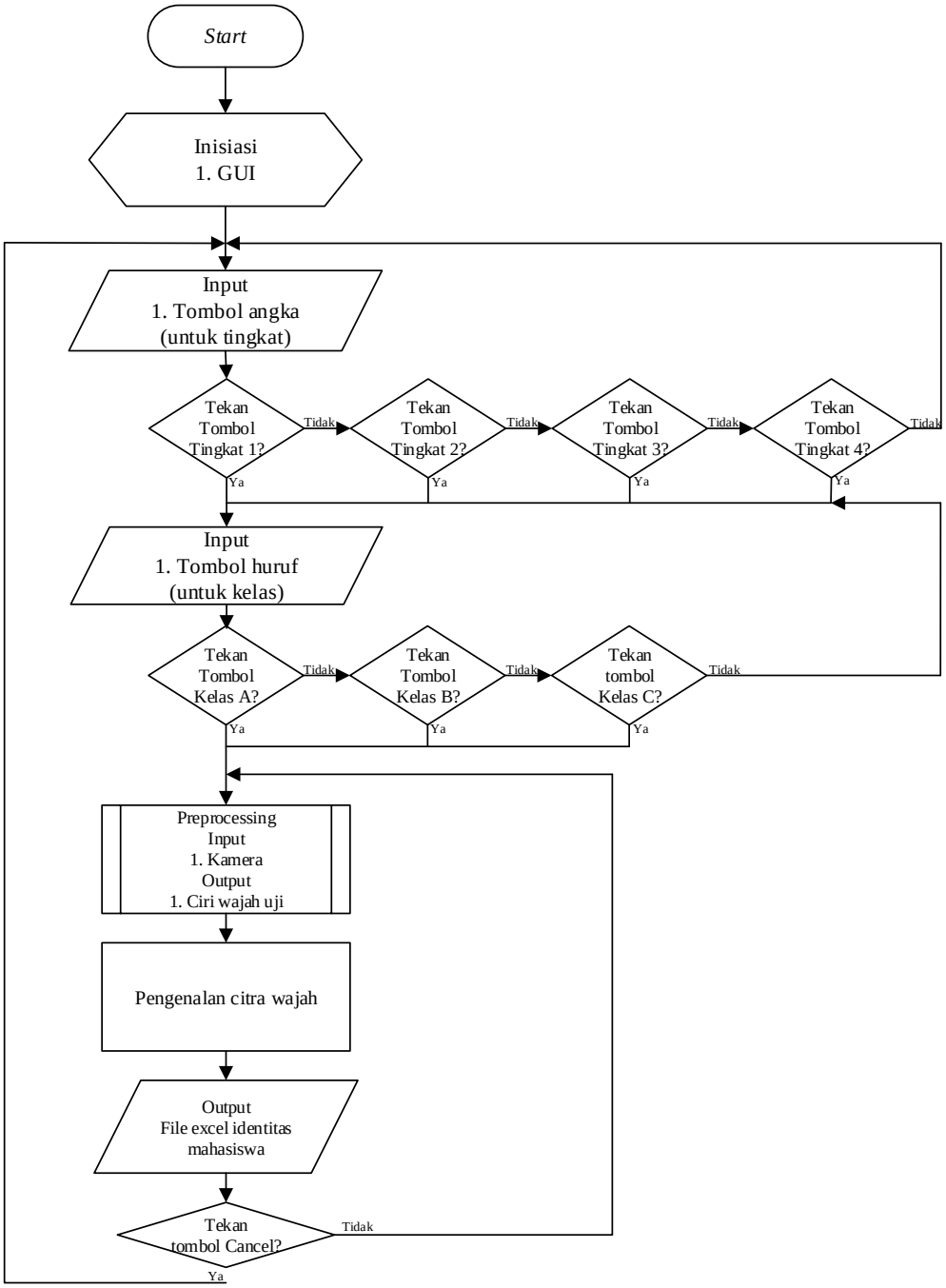
Gambar 4. Hasil memperbanyak *dataset*

Dalam penelitian ini dibutuhkan dataset berupa wajah-wajah dari mahasiswa untuk diterapkan pada sistem pengisian presensi. Yale face database merupakan basis data wajah yang dapat digunakan dalam pengenalan wajah [16]. Wajah seseorang dapat dibuat beragam macam, seperti berbagai

macam ekspresi serta penggunaan aksesoris seperti kacamata dapat digunakan sebagai *dataset*. pengumpulan dataset dilakukan dengan dua cara. Cara pertama dilakukan melalui memperbanyak citra dari satu buah foto wajah mahasiswa dengan melakukan proses augmentasi, seperti pencerminan dan pemberian derau pada citra. Citra hasil augmentasi diperbanyak menjadi lima puluh buah dan disimpan pada direktori berlabel identitas mahasiswa yang bersangkutan.

E. Sistem Pengisian Presensi

Gambar 5 merupakan diagram alir proses pengisian presensi. Dalam penerapan pengenalan wajah sebagai sistem pengisian presensi. Terdapat 10 kelas dari mahasiswa tingkat 1 hingga mahasiswa tingkat 4. Pengisian presensi dilakukan secara mandiri dengan memilih kelas terlebih dahulu, kemudian mahasiswa menghadapkan wajahnya pada kamera. Kamera diletakan pada box dan juga terdapat LCD yang menampilkan GUI sebagai akses untuk memilih kelas serta menampilkan hasil tangkapan kamera. Langkah akhir dari penyimpanan hasil pengisian presensi, identitas mahasiswa tertampil pada file excel (.xlsx) berupa dengan format waktu, NIM dan Nama mahasiswa.



Gambar 5. Diagram alir proses pengisian presensi

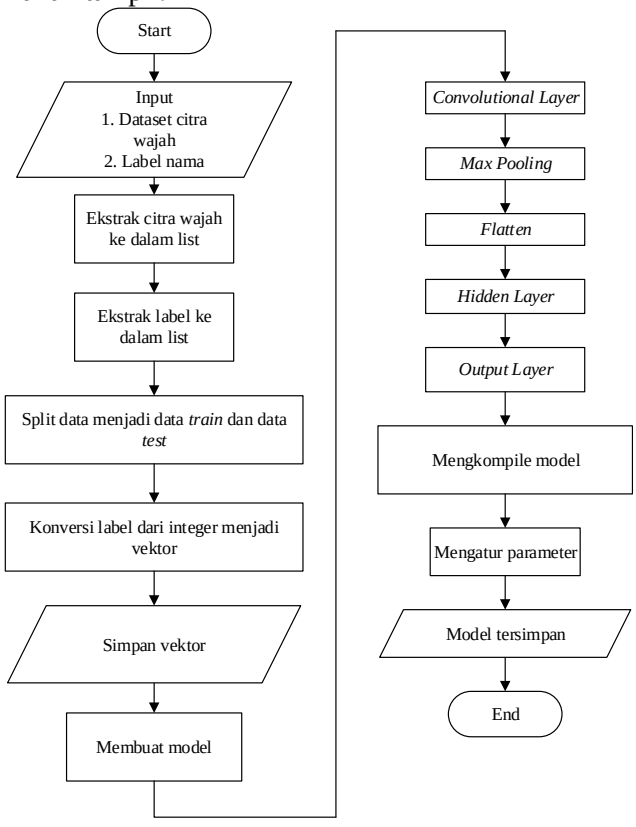
F. Training Model

Penerapan CNN merupakan bagian dari *deep learning*, sehingga diperlukan proses latih pada sistem agar dapat melakukan proses pengenalan identitas dari citra wajah. Proses latih memerlukan dataset yang di dalamnya terdapat citra-citra wajah mahasiswa dan label berupa dentitas mahasiswa. Pada proses latih ini, terdapat parameter jumlah proses latih dan iterasi. Gambar 6 merupakan diagram alir proses pembuatan training model.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

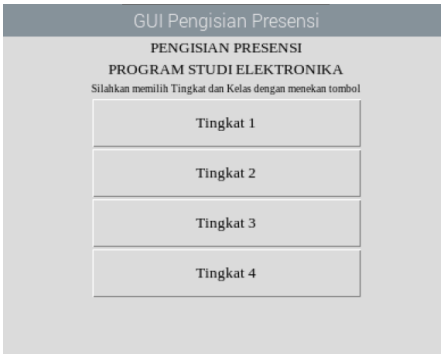
Realisasi dari tampilan GUI pengisian presensi terdapat pada Gambar 7 sebagai halaman pertama. Halaman kedua GUI terdapat pada Gambar 8 sebagai pemilihan kelas yang merepresentasikan kelas dari mahasiswa.

Hasil pengujian dalam pengisian presensi dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil pembacaan kamera ditampilkan pada GUI dengan terdapat keterangan identitas mahasiswa di bagian sudut kiri tampilan GUI. Untuk melakukan pengisian presensi, tombol Hadir dapat ditekan dengan memerhatikan identitas yang muncul pada GUI. Setelah tombol Hadir ditekan, maka notifikasi untuk memberitahukan mahasiswa telah melakukan pengisian presensi akan tampil.

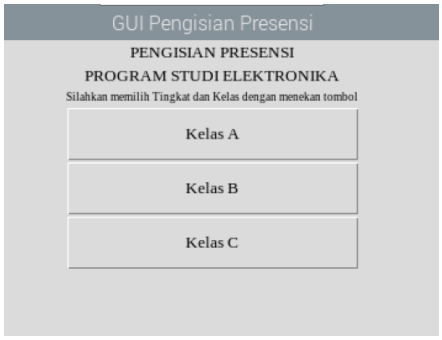


Gambar 6. Diagram alir proses pembuatan training model

Setelah melakukan proses pengisian presensi, identitas mahasiswa akan tercatat dalam *file* Excel dengan keterangan waktu melakukan pengisian presensi. Gambar 10 menunjukan hasil pencatatan mahasiswa yang telah melakukan pengisian presensi secara otomatis ke dalam bentuk file excel secara tertulis.



Gambar 7. Realisasi GUI halaman pertama



Gambar 8. Realisasi GUI halaman kedua



Gambar 9. Proses pengisian presensi kehadiran berhasil

	A	B	C
1	PRESENSI MAHASISWA		
2	DIV - TEKNIK ELEKTRONIKA		
3	KELAS 4C		
4	Waktu	NIM	Mahasiswa
5	06/08/21 08:46	171354028	RYAN DWI SETIAWAN
6			
7			
8			

Gambar 10. Hasil pencatatan kehadiran

Dalam pengujian kinerja sistem, dilakukan pengujian akurasi, waktu proses pengenalan, sudut posisi wajah, pencahayaan dan jarak. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukan hasil pengujian akurasi dan waktu dari jumlah 10 mahasiswa dalam 2 kali pengujian dengan keseluruhan mahasiswa sebanyak 31 orang. Pengujian akurasi dan waktu diuji menggunakan metode CNN dengan jumlah training model dan *epoch* yang berbeda berdasarkan aplikasi metode dan juga beberapa parameter terkait dengan model dan proses *training*-nya.

Tabel 1. Pengujian akurasi dan waktu (Model *dataset* 40 dan *epoch* 20)

Identitas mahasiswa	Hasil pengenalan	Akurasi	Waktu (detik)
Ricky Evan Anugrah Firdaus	Ricky Evan Anugrah Firdaus	Sesuai	5,32 detik
	Ricky Evan Anugrah Firdaus	Sesuai	3,29 detik
Aldi Lugina	Ricky Evan Anugrah Firdaus	Tidak sesuai	5,56 detik
	Ricky Evan Anugrah Firdaus	Tidak sesuai	3,89 detik
Ivan Yuda Prasetya	Muhammad Rizky Indrawan	Tidak sesuai	5,55 detik
	Muhammad Rizky Indrawan	Tidak sesuai	5,40 detik
Muhammad Nur Fauzi	Gandhi Surya Permana	Sesuai	4,19 detik
	Gandhi Surya Permana	Sesuai	3,08 detik
Dimas Mulya Putra	Muhammad Nur Fauzi	Tidak sesuai	5,36 detik
	Muhammad Nur Fauzi	Tidak sesuai	3,66 detik
Ryan Dwi Setiawan	Muhammad Rizky Indrawan	Tidak sesuai	4,79 detik
	Muhammad Rizky Indrawan	Tidak sesuai	3,50 detik
Danang Aji Pangestu	Irfan Maulana Sidik	Tidak sesuai	5,33 detik
	Irfan Maulana Sidik	Tidak sesuai	3,08 detik
Abdul Aziz Alansory	Dimas Mulya Putra	Sesuai	5,31 detik
	Dimas Mulya Putra	Sesuai	3,55 detik
Gandhi Surya Permana	Ryan Dwi Setiawan	Sesuai	7,07 detik
	Ryan Dwi Setiawan	Sesuai	5,77 detik
Rangga Vega	Danang Aji Pangestu	Sesuai	5,33 detik
	Danang Aji Pangestu	Sesuai	3,43 detik

Berdasarkan pengujian dari Tabel 1 dan Tabel 2 didapatkan hasil yang ditujukan pada Tabel 3. Penggunaan *dataset* 100 dengan jumlah *epoch* 40 menunjukan nilai akurasi yang lebih baik dibanding penggunaan dataset 40 dengan *epoch* 20. Dimana akurasinya sebesar 85%. Dari waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengenalan waktu tercepat yaitu 3,08 detik dan waktu terlama yaitu 8,07 detik. *Epoch* 40 dipilih sesuai dengan dataset yang digunakan, Jika menggunakan *epoch* lebih tinggi maka akan terjai proses yang lama dengan akurasi yang relatif sama.

Tabel 2. Pengujian akurasi dan waktu (Model *dataset* 100 dan *epoch* 40)

Identitas mahasiswa	Hasil pengenalan	Akurasi	Waktu (detik)
Ricky Evan Anugrah Firdaus	Gandhi Surya Permana	Tidak sesuai	6,13
	Gandhi Surya Permana	Tidak sesuai	5,47
Aldi Lugina	Aldi Lugina	Sesuai	5,56
	Aldi Lugina	Sesuai	3,55
Ivan Yuda Prasetya	Ivan Yuda Prasetya	Sesuai	4,79
	Ivan Yuda Prasetya	Sesuai	3,50
Muhammad Nur Fauzi	Muhammad Nur Fauzi	Sesuai	5,33
	Muhammad Nur Fauzi	Sesuai	3,08
Dimas Mulya Putra	Dimas Mulya Putra	Sesuai	5,31
	Dimas Mulya Putra	Sesuai	3,55
Ryan Dwi Setiawan	Ryan Dwi Setiawan	Sesuai	8,07
	Ryan Dwi Setiawan	Sesuai	6,69
Danang Aji Pangestu	Ryan Dwi Setiawan	Tidak sesuai	7,06
	Danang Aji Pangestu	Sesuai	3,39
Abdul Aziz Alansory	Abdul Aziz Alansory	Sesuai	5,55
	Abdul Aziz Alansory	Sesuai	5,40
Gandhi Surya Permana	Gandhi Surya Permana	Sesuai	4,19
	Gandhi Surya Permana	Sesuai	3,08
Rangga Vega	Rangga Vega	Sesuai	5,36
	Rangga Vega	Sesuai	3,66

Tabel 3. Hasil perhitungan akurasi

Parameter	Akurasi
Dataset 40 dan epoch 20	50%
Dataset 100 dan epoch 40	85%

Tabel 4. Pengujian sudut

Sudut (°)	Identitas	Status
25	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
20	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
15	Ryan Dwi Setiawan	Pengenalan salah
10	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
5	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
0	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
-5	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
-10	Ryan Dwi Setiawan	Pengenalan salah
-15	Ryan Dwi Setiawan	Pengenalan salah
-20	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
-25	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali

Tabel 5. Pengujian cahaya

Keadaan	Identitas	Status pengenalan
Menggunakan cahaya lampu	Aldi Lugina	Dikenali
	Danang Aji Pangestu	Dikenali
	Gandhi Surya Permana	Dikenali
	Irfan Maulana Sidik	Salah
	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
Tanpa cahaya lampu	Aldi Lugina	Salah
	Danang Aji Pangestu	Dikenali
	Gandhi Surya Permana	Salah
	Irfan Maulana Sidik	Salah
	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
Gelap	Aldi Lugina	Salah
	Danang Aji Pangestu	Salah
	Gandhi Surya Permana	Salah
	Irfan Maulana Sidik	Tidak dikenali
	Ryan Dwi Setiawan	Salah

Tabel 4 menunjukan hasil pengujian kinerja sistem dalam mengenali identitas wajah seseorang dengan sudut pandangan wajah berbeda-beda. Dalam pengujian sudut, dilakukan oleh 1 orang dengan sudut pandangan 25 derajat sampai -25 derajat. Berdasarkan hasil pengujian sudut, identitas mahasiswa masih dapat dikenali dengan sudut pandangan 0 hingga 10 derajat. Pada sudut pandangan diatas 10 derajat, hasil pengenalan wajah tidak sesuai dan wajah tidak terdeteksi.

Tabel 5 menunjukan hasil pengujian kinerja sistem dalam mengenali identitas wajah seseorang dengan pencahayaan berbeda-beda. Dalam pengujian pencahayaan, dilakukan oleh 5 orang dengan pencahayaan terang dengan lampu. Berdasarkan hasil pengujian pencahayaan, identitas mahasiswa dapat dikenali dengan lebih akurat saat keadaan terang dengan penggunaan cahaya lampu. Ketika tidak digunakan cahaya lampu, hasil pengenalan tidak sesuai.

Tabel 6. Pengujian jarak

Jarak	Identitas	Status
50 cm	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
40 cm	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
30 cm	Ryan Dwi Setiawan	Dikenali
20 cm	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
10 cm	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
5 cm	Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali

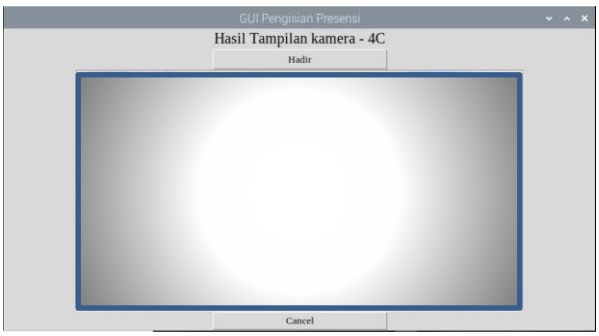
Tabel 7. Pengujian penggunaan citra

Jarak	Identitas	Status
30 cm	171354028 Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
25 cm	171354028 Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
20 cm	171354028 Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
15 cm	171354028 Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
10 cm	171354028 Ryan Dwi Setiawan	Tidak dikenali
5 cm	171354028 Ryan Dwi Setiawan	Dikenali

Tabel 6 menunjukan hasil pengujian kinerja sistem dalam mengenali identitas wajah seseorang dengan jarak berbeda-beda. Dalam pengujian jarak, dilakukan oleh 1 orang dengan rentan jarak pengujian 5 hingga 50 cm. Berdasarkan hasil pengujian jarak, identitas mahasiswa dapat dikenali dengan rentan jarak 30 hingga 50 cm. Ketika jarak kurang dari 20 cm, wajah tidak terdeteksi karena terlalu dekat dengan kamera.

Tabel 7 menunjukan hasil pengujian kinerja sistem dalam mengenali identitas wajah seseorang dengan masukan berupa foto pada jarak berbeda-beda. Dalam pengujiannya, dilakukan oleh 1 orang dengan rentan jarak pengujian 5 hingga 30 cm. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan masukan berupa foto, identitas mahasiswa dapat dikenali dengan rentan jarak dibawah 10 cm. Ketika jarak lebih dari 10 cm, wajah tidak dikenali.

Proses untuk melakukan pengisian presensi, dapat dilakukan dengan membuka aplikasi "Pengisian Presensi". Dilanjutkan dengan melakukan pemilihan kelas dari mahasiswa yang akan melakukan pengisian presensi. Setelah itu, mahasiswa perlu menghadapkan wajahnya pada kamera dan melihat hasil pengenalan yang tertampil pada GUI (Gambar 11). Jika muncul identitas dari mahasiswa, dapat menekan tombol 'Hadir' yang ada pada GUI. Pengambilan *file* Excel hasil dari pengisian presensi, dapat dilakukan menggunakan aplikasi VNC Viewer, *server* dan Raspberry Pi dihubungkan secara lokal. Selanjutnya dari bagian *server*, akan muncul tampilan *desktop* Raspberry Pi menggunakan fungsi transfer *file* dari aplikasi VNC



Gambar 11. GUI aplikasi presensi

Viewer. Pilih *file* Excel pada folder Excel yang akan dipindahkan dari Raspberry Pi ke komputer *server*. *File* yang sudah ditransfer telah tersedia pada komputer *server*.

IV. KESIMPULAN

Sistem pengisian presensi dapat dilakukan menggunakan teknologi pengenalan wajah pada kondisi ruangan berlampu terang. Berdasarkan dari hasil pengujian keseluruhan sistem dan analisa, akurasi pengenalan wajah dari sistem yaitu 85% dan jumlah *epoch* 40. Proses pengenalan dapat dilakukan dengan rentang jarak 30 – 50 cm dengan waktu 3 – 9 detik berdasarkan hasil pengujian citra. Input foto wajah masih dapat dikenali pada jarak kurang dari 10 cm. Kinerja sistem cocok pada kondisi ruangan berlampu terang. Rentang sudut maksimal wajah pada kamera adalah 10 – 0 derajat. Proses pengisian daftar hadir dapat dilakukan jika mahasiswa dikenali dan ditekannya tombol 'Hadir'. Pengembangan selanjutnya dapat mengaplikasikan pengisian presensi bagi civitas akademik di dalam kampus selain untuk mahasiswa. *Processing time* dapat ditingkatkan menggunakan perangkat keras untuk pemroses yang lebih baik lagi. Metode pengenalan wajah dapat dikombinasikan untuk meningkatkan akurasi sistem identifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan ucapan terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang membiayai penelitian ini dengan DIPA Politeknik Negeri Bandung sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan skema Penelitian Mandiri, Nomor Nomor: B/114.60/PL1.R7/PG.00.03/2022.

REFERENSI

[1] E. Indra, M. Batubara, M. Yasir, and S. Chau, "Desain dan Implementasi Sistem Absensi Mahasiswa Berdasarkan Fitur Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Metode Haar-Like Feature," *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima*, vol. 2, no. 2, 2019.

[2] R. Firliana, "Aplikasi Informasi Absensi Mahasiswa dan Dosen," *Journal of Computer and Information Technology*, vol. 2, no. 2, 2019.

[3] M. Yusuf, R. V. H. Ginardi, and A. S. Ahmadiyah, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 2, 2016.

[4] F. Fandiansyah, J. Y. Sari, and I. P. Ningrum, "Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis dan K-Nearest Neighbor," *Ultimatics*, vol. 9, no. 1, 2017.

[5] R. D. Nurfita and G. Ariyanto, "Implementasi Deep Learning Berbasis Tensorflow untuk Pengenalan Sidik Jari," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 18, no. 1, 2018.

[6] Z. Muarifin, D. Darlis, and A. Novianti, "Perencanaan dan Implementasi Image Processing untuk Absensi Kehadiran," *e-Proceeding of Applied Science*, vol. 6, no. 2, 2020.

[7] J. Juliyansyah and B. Bayu, "Facial Recognition Implementation Using K-NN and PCA Feature Extraction in Attendance," *SinkrOn: Jurnal dan penelitian Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, 2020.

[8] M. Arsal, B. A. Wardijono, and D. Anggraini, "Face Recognition untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning dengan Metode CNN," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, 2020.

[9] D. P. Andini, Y B. G. Sugiarta, and E. P. S. Zaelani, "Pendeteksian dan Pengenalan Citra Wajah dengan Ekstraksi Fitur Menggunakan Filter Gabor" *Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol. 5, no. 2, 2020.

[10] OpenCV, "Cascade Classifier," [Online]. Available: https://docs.opencv.org/3.4/db/d28/tutorial_cascade_classifier.html.

[11] A. K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, PHI Learning, 1st Ed.

[12] Pengolahan Citra, "Pengolahan Citra Digital," [Online]. Available: http://amutiara.staff.gunadarma.ac.id.

[13] Pyimagesearch, "Keras Conv2D and Convolutional Layer," [Online]. Available: https://www.pyimagesearch.com/2018/12/31/keras-conv2d-and-convolutional-layers/. [Diakses 3 Mei 2021]

[14] I W. Suartika, A. Y. Wijaya, and R. Soelaiman, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 1, 2016.

[15] Stack Abuse, "Image Recognition in Python with TensorFlow and Keras," [Online]. Available: https://stackabuse.com/image-recognition-in-python-with-tensorflow-and-keras/.

[16] Face-rec, "Yale Face Database," [Online]. Available: https://www.face-rec.org/database.