

Absensi Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* Dan *Euclidean Distance*

*Attendance with face recognition using Convolutional Neural Network (CNN)
and Euclidean Distance*

Ananda Eka Pramudit¹, Muhammad Barkah Akbar²

^aUniversitas Potensi Utama, Jalan KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No.3-A Tanjung Mulia, Medan,
20241, Indonesia
anandaeka2103@gmail.com¹, Barkahakbar@gmail.com²

ABSTRAK

Absensi dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah, khususnya dengan memanfaatkan Convolutional Neural Networks (CNN) dan metode Euclidean Distance. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan menerapkan sistem yang handal dan efisien untuk pelacakan absensi di lingkungan pendidikan. Untuk mencapai tujuan tersebut, sebuah model CNN dilatih untuk mengekstraksi fitur wajah, dan Euclidean Distance digunakan untuk mencocokkan fitur-fitur ini untuk verifikasi identitas. Kinerja sistem dievaluasi dalam hal akurasi dan efisiensi, dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti kondisi pencahayaan, bentuk wajah, dan ukuran database. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dihasilkan menunjukkan akurasi yang sangat tinggi dalam mengenali wajah dan menunjukkan potensinya sebagai solusi praktis untuk manajemen absensi otomatis.

Kata Kunci : : Pengenalan Wajah, Convolutional Neural Network (CNN), Euclidean Distance, Absensi

ABSTRACT

Attendance using facial recognition technology, particularly leveraging Convolutional Neural Networks (CNN) and the Euclidean Distance method. The primary objective of this research is to design and implement a reliable and efficient system for attendance tracking in educational environments. To achieve this goal, a CNN model is trained to extract facial features, and Euclidean Distance is employed to match these features for identity verification. The system's performance is evaluated in terms of accuracy and efficiency, considering various factors such as lighting conditions, facial shapes, and database size. The research results indicate that the developed system demonstrates very high accuracy in recognizing faces and showcases its potential as a practical solution for automated attendance management

Keywords: Face Recognition, Convolutional Neural Network (CNN), Euclidean Distance, Attendance

Info Artikel :

Disubmit: 11 Februari 2024

Direview: 16 Maret 2024

Diterima : 13 April 2024

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..

1. PENDAHULUAN

Menurut Fhery Agustin dalam *Bussiness Process Reengineering* Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Waktu Secara *Paperless* (Study Kasus: Stmik Potensi Utama) Proses absensi kehadiran mahasiswa sudah saat dilakukan secara online untuk mempermudah dosen dalam kegiatan belajar mengajar setiap hari dan juga mampu memajukan sumber daya yang ada.[1]

Dikutip dari wikipedia, Sistem pengenalan wajah adalah sebuah teknologi yang dapat mencocokkan wajah manusia dari citra digital atau cuplikan video melalui basis data wajah, biasanya dipakai untuk mengotentikasikan para pengguna melalui layanan verifikasi ID, bekerja dengan menitikkan dan mengukur fitur-fitur wajah dari gambar yang diberikan. Pengenalan wajah secara sederhana adalah identifikasi (*test*) suatu citra wajah baru terhadap sejumlah citra wajah yang telah disimpan sebelumnya (*training*) pada database, maka untuk memudahkan citra wajah yang akan diidentifikasi kerap disebut test image sedangkan target identifikasinya disebut training set.[2]

Titis Hayuning Widya Pramesti melakukan penelitian yang berjudul “Pengenalan Karakter Teks Menggunakan Metode *Neural Network Backpropagation*” yang menghasilkan sebuah aplikasi untuk deteksi teks yang dibangun menggunakan perangkat lunak *VisualStudio*. [3] Yang membedakan dengan penelitian yang akan dibangun adalah perangkat yang digunakan untuk pembuatan aplikasi adalah *Visual studio code* dan metode yang di gunakan pada sistem ini adalah CNN. *Convolutional Neural Network* (CNN) berdasarkan *TensorFlow*, kerangka kerja pembelajaran mendalam sumber terbuka, diusulkan untuk pengenalan wajah. *Convolutional Neural Network* (CNN) juga dikenal sebagai arsitektur *ConvNet* digunakan untuk membuat asumsi eksplisit karena inputnya adalah gambar, yang memungkinkan pengguna untuk menyandikan beberapa properti ke dalam arsitektur. Ini kemudian membuat fungsi penerusan lebih efisien untuk diterapkan dan mengurangi jumlah parameter dalam jaringan. Bobot yang harus dimuat ke model menggunakan *detektor landmark Dlib*, dan terakhir kumpulan data gambar khusus yang harus dimuat ke model.[4]

Berdasarkan hasil wawancara, mengikuti kebijakan internal perusahaan bahwa rekapitulasi hasil kerja merupakan salah satu unsur dalam penilaian kinerja. Hasil penilaian akan disampaikan kepada masing-masing pegawai setelah masa penilaian semester berakhir. Dalam hal ini staf tidak dapat melakukan perbaikan karena hasil nilai akhir bersifat final, dan tim hanya dapat meningkatkan prestasi kerja pada semester berikutnya. Hal ini terjadi karena belum adanya informasi kepada pegawai mengenai prestasi kerja setiap bulannya pada periode semester berjalan.[5]

A. Absensi

Absensi memiliki fungsi yang sangat penting dalam dunia pekerjaan salah satunya yaitu untuk menilai tingkat kerajinan pegawai berdasarkan banyak atau sedikitnya seorang pegawai dalam mengambil cuti. Selain itu absensi juga berfungsi untuk mengetahui jam masuk atau hari kerja pegawai. Proses absensi yang dilakukan secara manual dinilai kurang efektif karena terbukanya kesempatan melakukan kecurangan. Selain itu, proses rekapitulasi manual membutuhkan waktu yang lama. Sistem absensi dengan teknologi dapat diterapkan untuk membantu proses absensi dan rekapitulasi yang efektif. [6]

Absensi sebagai salah satu indikator kinerja seorang pekerja pada suatu perusahaan. Absensi biasanya digunakan untuk melihat tingkat kedisiplinan pekerja. Kedisiplinan masing-masing dosen dan karyawan biasanya dinilai sebagai indikator untuk menentukan apakah karyawan tersebut boleh untuk mengajukan kenaikan gaji dan lain sebagainya. [7]

B. Pengenalan Wajah

Pada jurnal Espinosa Sandoval, C. G. (2019). Pengenalan wajah dimulai dengan mengekstraksi koordinat fitur seperti lebar mulut, lebar mata, pupil, dan membandingkan hasilnya dengan pengukuran yang disimpan dalam *database* dan mengembalikan catatan terdekat (metrik wajah).

Jaringan saraf telah dilatih untuk belajar memetakan fitur wajah yang berbeda pada manusia dan menerjemahkannya ke deskriptor wajah (vektor dengan nilai 128) yang terkadang disebut sebagai penyematan wajah. Model tidak terbatas pada dataset yang digunakan untuk pelatihan, sehingga memungkinkan untuk digunakan untuk melakukan pengenalan wajah seseorang. [8]

C. Convolutional Neural Network (CNN)

Jose, R. (2019). Melakukan penelitian tentang *Convolutional Neural Network* (CNN) berdasarkan *TensorFlow*, kerangka kerja pembelajaran mendalam sumber terbuka, diusulkan untuk pengenalan wajah. *Convolutional Neural Network* (CNN) juga dikenal sebagai arsitektur *ConvNet* digunakan untuk membuat asumsi eksplisit karena inputnya adalah gambar, yang memungkinkan pengguna untuk menyandikan beberapa properti ke dalam arsitektur. Ini kemudian membuat fungsi penerusan lebih efisien untuk diterapkan dan mengurangi jumlah parameter dalam jaringan.

Pada jurnal Espinosa Sandoval, C. G. (2019). Saat ini, jaringan saraf *convolutional* adalah salah satu arsitektur pembelajaran mendalam yang paling populer karena kemampuannya yang luar biasa untuk menganalisis data spasial dan dalam berbagai tugas visi komputer, termasuk klasifikasi citra, analisis citra medis, pemrosesan bahasa alami, dan pengenalan wajah.

D. Euclidean Distance

Espinosa Sandoval, C. G. (2019). Menjelaskan pada jurnalnya, *Euclidean Distance* adalah jarak yang digunakan untuk mengukur kesamaan sampel pola dalam ruang pola *geometris*. Metrik *Euclidean* banyak digunakan terutama karena sederhana untuk dihitung.

Euclidean digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik dalam ruang dua dimensi, dan juga untuk mengukur jarak *absolut* antara titik dalam ruang N-dimensi. Untuk pengenalan wajah, nilai yang lebih kecil menunjukkan wajah yang lebih mirip[9].

Algoritma *Euclidean Distance* adalah salah satu dari sekian banyak algoritma yang dibutuhkan untuk mencari jalur terpendek. Jarak antara dua titik dalam ruang *Euclidean* dihitung menggunakan Algoritma Jarak *Euclidean*[10].

Penelitian lain yang terkait penelitian ini yaitu pada penelitian yang dilakukan Miftakhudin dengan membandingkan metode *Euclidean Distance* dengan metode *Haversine* dan metode *Manhattan*. Berdasarkan tingkat keakurasian, metode *Euclidean Distance* menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 84,47% [11].

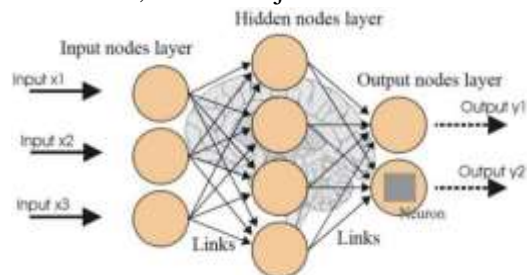
E. Tensorflow

Menurut Wikipedia, *Tensorflow.js* adalah pustaka *JavaScript* yang dipercepat perangkat keras sumber terbuka untuk mendefinisikan, melatih, dan menjalankan model pembelajaran mesin di *browser*, menggunakan *JavaScript* dan API lapisan tingkat tinggi.

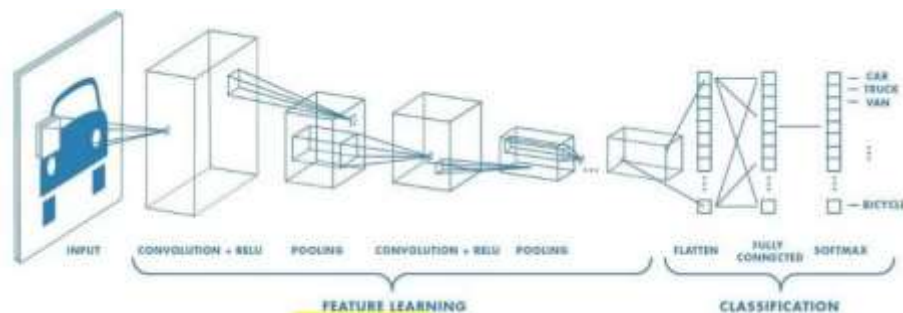
Pada penelitian Jose, R. (2019). Menjelaskan, menggunakan *TensorFlow*, yang merupakan pustaka kecerdasan buatan open-source yang dikembangkan oleh Google, kami telah mempelajari dan membandingkan efek beberapa fungsi aktivasi pada hasil klasifikasi. Fungsi yang digunakan adalah *Rectified Linear Unit (ReLU)*, *Hyperbolic Tangent (tanh)*, *Exponential Linear Unit (eLu)*, *sigmoid*, *soft plus* dan *softsign*. Ini memiliki ekosistem alat yang *komprehensif* dan *fleksibel*, perpustakaan yang membantu pembuatan model yang mudah, eksperimen yang kuat dan kuat untuk penelitian.

Penelitian ini di jalankan dengan menggunakan dua metode yaitu dengan metode *convolutional neural network* (CNN) sebagai ekstraksi fitur wajah yang akan mengidentifikasi kontur wajah dan *euclidean distance* sebagai *matching* yang bekerja sebagai pembandingan antara dua vector agar mencari kecocokan pada keduanya.

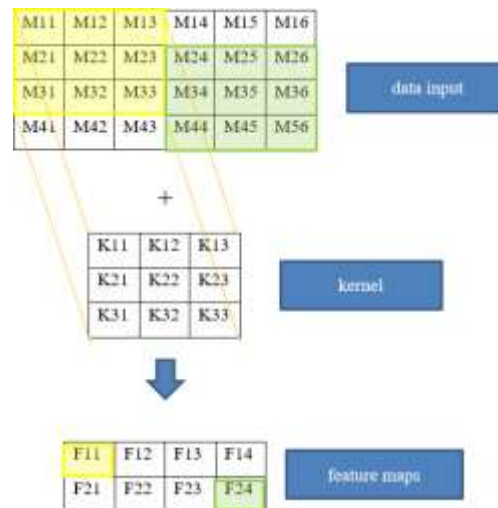
a) MTCNN (*Multi-task Cascaded Convolutional Neural Network*) adalah CNN bertingkat 3 tahap, yang secara bersamaan mengembalikan 5 titik *landmark* wajah dengan kotak pembatas dan skor untuk setiap wajah. Halaman 8 MTCNN akan mengembalikan kotak pembatas untuk setiap wajah dan juga akan menyertakan skor probabilitas dari (0,00 hingga 1,0). Skor tersebut dapat digunakan untuk memfilter kotak pembatas sebagai nilai toleransi. *Neural Networks* adalah sekumpulan algoritma, yang dimodelkan secara longgar setelah otak manusia, algoritma ini dirancang untuk dapat mengenali pola. Pola yang dapat mereka kenali adalah numerik, terkandung dalam vektor, di mana semua data dunia nyata, seperti gambar, suara, teks atau waktu, harus diterjemahkan.



Gambar 1. Jaringan Syaraf Tiruan Kecerdasan Buatan
(Sumber: Espinosa Sandoval, C. G. (2019))



Gambar 2. Arsitektur CNN
(Sumber: Jose, R. (2019)).



Gambar 3. Ilustrasi Convolution
(sumber: Giri. Endang P., (2021))

Berikut adalah proses yang digunakan pada CNN untuk *face recognition* yang dijelaskan pada jurnal Giri. Endang P., (2021).:

1. Konvolusi: Pada tahap ini, citra wajah yang diberikan akan diubah menjadi beberapa bagian kecil (*filter*) dengan ukuran yang lebih kecil dari citra tersebut. Kemudian, filter akan digeser ke seluruh citra untuk menghasilkan nilai piksel baru yang disebut fitur.
 2. ReLU: Tahap ReLU (*Rectified Linear Unit*) digunakan untuk menonaktifkan nilai piksel yang negatif. Hal ini berguna untuk meningkatkan akurasi pada tahap selanjutnya.
 3. *Max Pooling*: Pada tahap ini, citra yang telah melewati tahap konvolusi dan ReLU akan dikompresi menjadi ukuran yang lebih kecil. Hal ini akan mengurangi kompleksitas jaringan dan menghindari *overfitting*.
 4. *Flatten*: Citra hasil *pooling* kemudian akan diubah menjadi vektor satu dimensi, yang selanjutnya akan dijadikan input untuk lapisan-lapisan terakhir jaringan.
 5. *Fully Connected Layer*: Pada tahap ini, vektor hasil *flatten* akan dihubungkan ke *neuron* di lapisan terakhir jaringan untuk memperoleh *output*.
 6. *Softmax*: *Output* yang dihasilkan akan diubah menjadi probabilitas kemungkinan wajah yang dikenali. [12]
- b. Untuk pengenalan wajah, nilai yang lebih kecil menunjukkan wajah yang lebih mirip. Untuk melakukan *face recognition* menggunakan algoritma *Euclidean distance*, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
1. Siapkan data wajah yang akan diuji dan data wajah referensi yang sudah tersimpan.
 2. Untuk setiap data wajah, ekstrak fitur wajah menggunakan teknik *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Euclidean Distance*.
 3. Hitung vektor fitur wajah untuk setiap data wajah yang akan diuji dan data wajah referensi menggunakan teknik *ekstraksi* fitur yang dipilih.
 4. Hitung jarak *Euclidean* antara vektor fitur wajah untuk setiap data wajah yang akan diuji dan data wajah referensi.
 5. Ambil jarak terkecil sebagai hasil pengenalan wajah.

Contoh soal perhitungan *Euclidean distance*:

Carilah jarak *Euclidean* antara kedua vektor fitur tersebut.

Penyelesaian:

Saya menggunakan dua vektor sebagai contoh:

Vektor 1: [3, 7, 2, 8, 9] adalah vektor yang telah disimpan pada *database*

Vektor 2: [2, 6, 1, 7, 8] adalah vektor yang akan dicocokkan

$$D(x, y) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \dots$$

Ambil selisih vektor pertama dan kedua:

$$(3 - 2) = 1$$

$$(7 - 6) = 1$$

$$(2 - 1) = 1$$

$$(8 - 7) = 1$$

$$(9 - 8) = 1$$

Kuadratkan setiap selisih:

$$1^2 = 1$$

$$1^2 = 1$$

$$1^2 = 1 \quad 1^2 = 1$$

$$1^2 = 1$$

$$\text{Jumlah Kuadrat: } 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5$$

Akar kuadrat dari 5 = 2.236

Jadi, jika jarak *Euclidean* kurang dari atau sama dengan 3 adalah cocok, maka dalam contoh ini, vektor 1 dan vektor 2 akan dianggap cocok karena Jarak *Euclidean*-nya (sekitar 2.236) lebih kecil dari ambang batas 3.

Penjelasan: Dalam perhitungan jarak *Euclidean*, setiap dimensi pada vektor fitur dianggap sama penting dan diberi bobot yang sama. Semakin kecil jarak *Euclidean* antara dua vektor fitur, semakin mirip kedua wajah tersebut. Oleh karena itu, jarak *Euclidean* dapat digunakan sebagai salah satu kriteria dalam menentukan apakah dua wajah merupakan wajah yang sama atau berbeda.



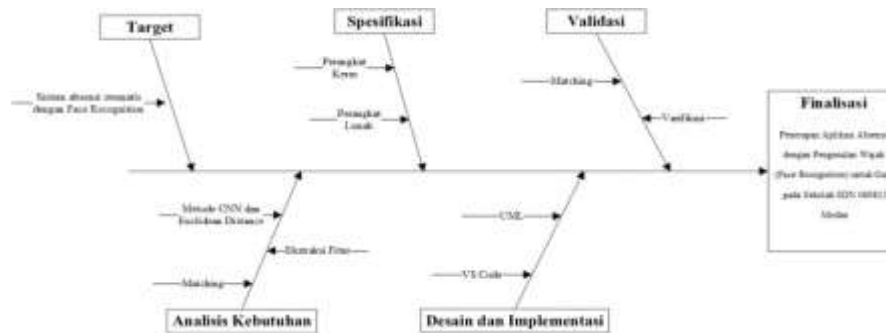
Gambar 4. Hasil Kemiripan Wajah dengan *Euclidean Distance*
(sumber: (Espinosa Sandoval, C. G. (2019))



Gambar 5. Hasil Kemiripan Wajah yang Gagal dengan Euclidean Distance
(sumber: (Espinosa Sandoval, C. G. (2019))

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem memiliki langkah-langkah yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan perancangan program yang dapat dilihat pada *diagram fishbone* dibawah.

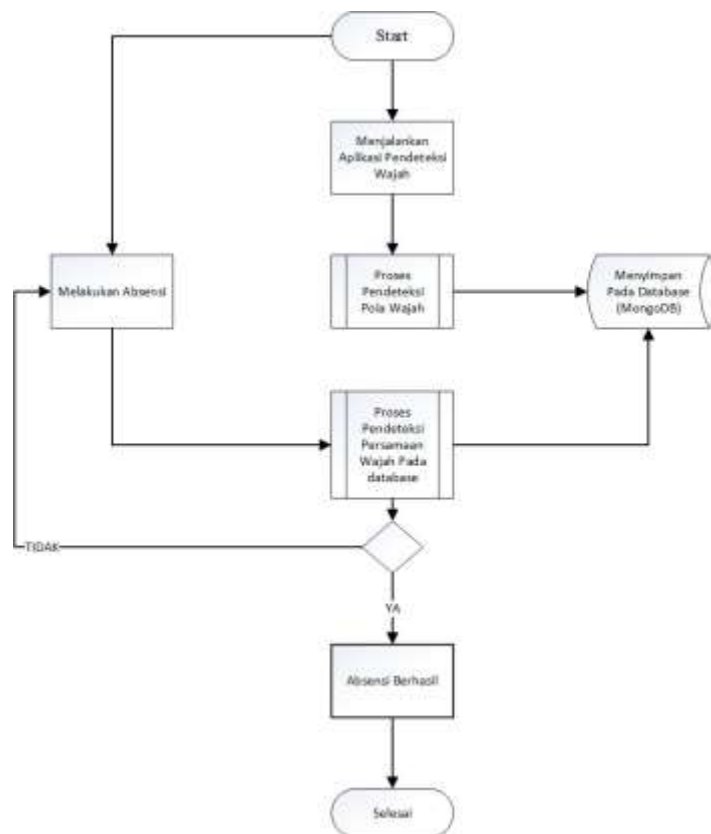


Gambar 6. Diagram *Fishbone* Perancangan

Dikatakan Diagram Fishbone (Tulang Ikan) karena memang berbentuk mirip dengan 222. Jurnal FTIK, Vol. 1 No. 1 tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Dikatakan diagram Cause and Effect (Sebab dan Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistik, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.[13]

B. Flowchart

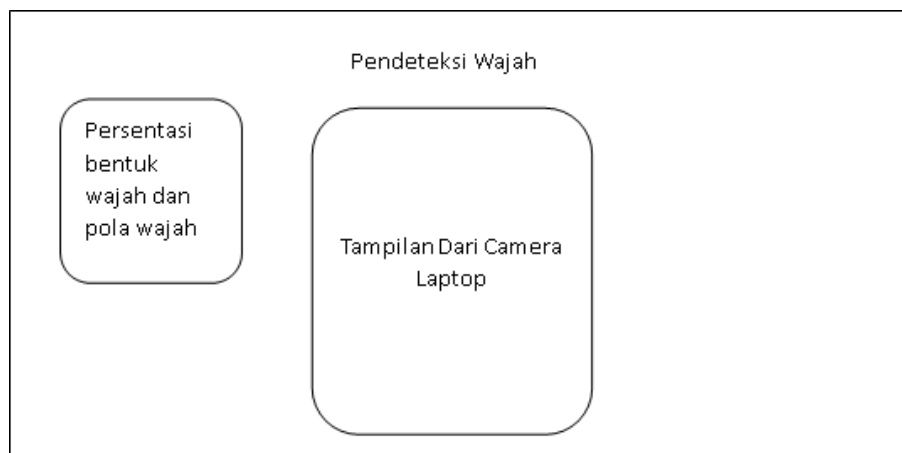
Rosaly, R., & Prasetyo, A. (2019). Menjelaskan Flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem.[14] Dalam menggambarkan aliran yang terjadi pada sistem, gambar dibawah adalah penjelasan proses matching dan ekstraksi gambar pada program.



Gambar 7. Flowchart

C. Desain Interface

Desain Sistem adalah sebuah media yang berfungsi menghubungkan pengguna dengan sistem. Pada tahap ini user interface dirancang agar pengguna dapat dengan cepat menguasai cara penggunaan sistem, interaktif, dan user friendly.[15] Desain *interface* dengan menggunakan pemrograman berbasis *javascript* pada *website*. Desain *interface* berupa form perancangan aplikasi yang akan digunakan sebagai tampilan pendeteksi wajah dan absensi.

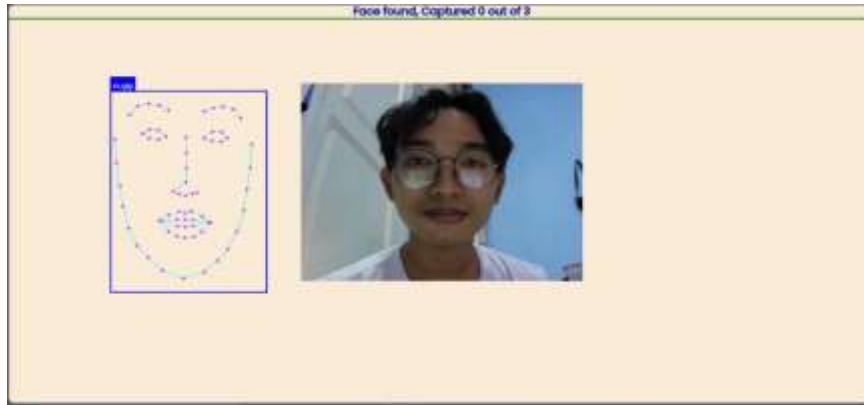


Gambar 8. Tampilan Extraksi dan Matching Wajah pada website.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Program

Pada pengujian ini dimana hasil dari matching dan ekstraksi wajah pada sistem akan di jelaskan berdasarkan *sourcecode* yang di gunakan. Setelah Ekstraksi wajah menggunakan CNN dan Matching dengan Euclidean distance berhasil maka hasil akhir akan berupa form attendance sheet dan rekapitulasi.



Gambar 9. Hasil Tampilan Program

```
// Ekstraktion image from CNN
```

```
onUpdated() => {  
  globalState.registerState.value = 0  
})  
onMounted(mountWebcam)  
onMounted(loadModels)  
onMounted(ScanFace)
```

```
//tameplate camera
```

```
<div v-if="globalState.registerState.value == 0">  
  <h4 id="alert" class="shadow-2xl w-auto mx-auto outline"></h4>  
  <div class="web-cam">  
    <video  
      id="video"  
      ref="video"  
      width="500"  
      height="500"  
      autoplay  
      muted  
    ></video>  
  </div>  
</div>
```

```
//cropped image
```

```
<style scoped>  
.web-cam {  
  margin-inline: auto;  
  width: 450px;  
  height: 450px;  
}  
</style>
```

//Identifikasi canvas kontur wajah

```
export const ScanFace = () => {  
  const video = document.querySelector('#video')  
  let recog  
  video.addEventListener('play', () => {  
    const canvas = faceapi.createCanvasFromMedia(video)  
  
    document.body.append(canvas)  
    const displaySize = { width: video.width, height: video.height }  
    faceapi.matchDimensions(canvas, displaySize)  
    recog = setInterval(async () => {  
      const count = globalState.capturedFaces.value.length  
      try {  
        const detections = await faceapi  
          .detectSingleFace(video, new faceapi.TinyFaceDetectorOptions())  
          .withFaceLandmarks()  
          .withFaceExpressions()  
        const resizedDetections = faceapi.resizeResults(detections, displaySize)  
        canvas.getContext('2d').clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height)  
        faceapi.draw.drawDetections(canvas, resizedDetections)  
        faceapi.draw.drawFaceLandmarks(canvas, resizedDetections)
```

//Matching image from euclidean distance

```
let snappedFace = ref().value  
const newSavedUsers = savedUsers.value  
  
const urlTakeAbsent =  
  'https://face-recognition-attendance-5dkb.onrender.com/api/v1/take/'
```

//Algoritma euclidean distance

```
function loadLabeledImages() {  
  if (newSavedUsers.length == 0) {  
    useAlert().openAlert('Wajah anda tidak terdaftar!')  
    setTimeout(() => {  
      window.location.href = '/'  
    }, 1000)  
  } else {  
    return Promise.all(  
      newSavedUsers.map(async (label) => {  
        const descriptions = []  
        for (let i = 1; i <= 2; i++) {  
          const queryImage = new Image()  
          queryImage.src = label.image  
          const detections = await faceapi  
            .detectSingleFace(queryImage)  
            .withFaceLandmarks()  
            .withFaceDescriptor()  
          descriptions.push(detections.descriptor)  
        }  
        return new faceapi.LabeledFaceDescriptors(label.name, descriptions)  
      })  
    )  
  }  
}
```

```
const scanImg = async (router) => {
  const image = new Image()
  image.src = snappedFace

  const container = document.createElement('div')
  container.style.position = 'relative'
  document.body.append(container)
  const labeledFaceDescriptors = await loadLabeledImages(router)

  const faceMatcher = new faceapi.FaceMatcher(labeledFaceDescriptors, 0.4)

  const canvas = await faceapi.createCanvasFromMedia(image)
  document.body.append(canvas)
  const displaySize = { width: 350, height: 265 }
```

```
//form attendancesheet
```

```
let attendance = ref([])
const isLoading = ref(false)
const start_date = ref("")
const end_date = ref("")

const handleFilter = () => {
  const from = start_date.value
  const to = end_date.value
  router
    .replace(`/attendanceSheet?start_date=${from}&end_date=${to}`)
    .then(() => {
      getListAttendance()
    })
}

const getListAttendance = async () => {
  const from = route.query.start_date
  ? route.query.start_date
  : formatDateString(new Date(), 'full-type')
  const to = route.query.end_date
  ? route.query.end_date
  : formatDateString(new Date(), 'full-type')
```

NIP	JABATAN	MATERI	WAMA	JAM MASUK	JAM KELUAR	STATUS
106602890007000	KEPALA SEKOLAH	PEMBATAN TE. I / IVD		07:41	08:15	Hadir
15720208200800000	GURU KELAS B	PEKATA TE. I / IVD		07:55	08:08	Hadir
	Programmer / Admin			07:55	08:15	Hadir

Gambar 10. Halaman Tes Absensi

//form recapitulation

```
const getListRecap = async () => {
  const monthly = route.query.month
  ? route.query.month
  : formatDateString(new Date(), 'month')

  month.value = monthly

  isLoading.value = true
  const { data } = await useFetch(
    `https://face-recognition-attendance-5dkb.onrender.com/api/v1/recapitulation?month=${monthly}`
  )
  recap.value = data.value.data
  isLoading.value = false
}

onMounted(async () => {
  getListRecap()
})
```



Gambar 11. Halaman Rekapitulasi

B. Hasil Pengujian

Hasil pengujian berupa data tes pada aplikasi yang berisi data hasil tes yang berhasil dan kemungkinan terjadi kesalahan yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Pengujian Menu Utama Admin				
No	Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Form Absensi	Menampilkan kamera untuk mendeteksi wajah user	Wajah user terdeteksi dan absen sukses	Berhasil
2.	Face Detection	Menampilkan kamera untuk mendeteksi wajah user	Wajah user terlalu jauh atau terlalu dekat	Gagal

3.	Form Data Absensi	Menampilkan hasil absensi hari ini	Data <i>user</i> muncul sesuai dengan data diri	Berhasil
4.	Form Rekapitulasi	Menampilkan data user yang telah di rekap selama hari kerja(perbulan)	Data user muncul sesuai dengan jumlah kehadiran	Berhasil

4. KESIMPULAN

Menggunakan fitur CNN sebagai metode ekstraksi wajah karena sangat efektif dan mampu membaca fitur-fitur berhierarki dari data citra, sehingga dapat bekerja dengan baik untuk tugas-tugas seperti pengenalan wajah, pengenalan objek, dan banyak lagi. Dan juga memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan variasi dalam data, seperti rotasi, pergeseran, dan perubahan skala.

Sistem ini bekerja dengan mengidentifikasi pola pada wajah kemudian hasil ekstraksi disimpan dalam *database*, dan untuk *matching* pola wajah yang terlihat pada kamera di cocokkan kembali dengan *database* yang telah terdaftar, jika wajah user belum pernah terdaftar maka aplikasi ini akan mengirimkan pesan bahwa pola wajah tersebut tidak ditemukan.

Dengan ini saya sebagai penulis ingin menyampaikan rasa syukur saya kepada Allah SWT atas izin dan restu-NYA sehingga saya dapat berhasil dalam menyelesaikan penelitian ini dan saya ucapkan banyak terimakasih untuk keluarga dan teman-teman atas dukungannya sehingga penelitian ini berjalan dan selesai dengan baik. Meskipun pada program ini dikatakan dapat berhasil akan tetapi tidak ada hal yang sempurna dalam dunia ini, setiap hal memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing terlebih pada bidang teknologi yang akan terus berkembang menjadi lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] Agustin, Fhery. "Business Process Reengineering Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Waktu Secara Paperless (Study Kasus: Stmik Potensi Utama)." *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)* 6.3 (2015): 159-170.
- [2] Rohima, R., Wanayumini, W., & Rosnelly, R. (2021). ANALISIS PENGARUH LOW- LIGHT IMAGE ENHANCEMENT PADA PENGENALAN WAJAH. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 13(2), 118-129.
- [3] Pramesti, T. H. W., Muttaqin, A., & Rifan, M. (2014). Pengenalan Karakter Teks Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 2(2), 1-8.
- [4] Jose, R. (2019). A convolutional neural network (cnn) approach to detect face using tensorflow and keras. *International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, ISSN, 2349-5162.
- [5] Hananto, A., Pramono, E., & Huda, B. (2022). Application of Recapitulation and Staff Performance Assessment Using Standard Working Method. *Buana Information Technology and Computer Sciences (BIT and CS)*, 3(1), 5-10.
- [6] Iskandar, D., Puspitasari, N., & Fathoni, M. A. (2022). E-ABSENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DI KODEKIDDO SOLO. *INFORMATIKA*, 14(1), 67-75.

- [7] Sugeng, S., & Mulyana, A. (2022). Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Wajah (Face Recognition) Berbasis Web Lan. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 11(1), 127-135.
- [8] Espinosa Sandoval, C. G. (2019). Multiple face detection and recognition system design applying deep learning in web browsers using javascript. Wu, H, Cao, Y, Wei, H dan Tian, Z, (2021). ao Wu, Yu Cao, Haiping Wei dan Zhuang Tian, (2021). Pengenalan Wajah Berdasarkan Haar Like dan Jarak Euclidean. *Journal of Physics: Conference Series* 1813 (2021) 012036.
- [9] Wu, H., Cao, Y., Wei, H., & Tian, Z. (2021, February). Face recognition based on Haar like and Euclidean distance. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1813, No. 1, p. 012036). IOP Publishing.
- [10] Wahyudi, A., & Utami, R. (2022). Penggunaan Metode Euclidean Distance Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Rumah Sakit di Kota Medan. *Informatics Engineering and Electronic Data (IEED)*, 1(1), 47-58.
- [11] Miftahuddin, Y., Umaroh, S., & Karim, F. R. (2020). Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, dan Manhattan dalam Penentuan Posisi Karyawan (Studi Kasus: Institut Teknologi Nasional Bandung). *Jurnal Tekno Insentif*, 14(2), 69-77.
- [12] Giri. Endang P., (2021). Convolutional Neural Network Konsep, Penerapan, Dan Implementasi Dengan Contoh Ekperimen. *Jurnal Ilmu Komputer IPB*.
- [13] Ainanda, R., & Haryanto, E. V. (2020). Rancang Bangun Aplikasi E-meeting Menggunakan WebRTC (Web Real time Communication). *Jurnal Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(1), 220-228.
- [14] Rosaly, R., & Prasetyo, A. (2019). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol- simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan. *Program Studi Teknik Informatika Politeknik Purbaya*.
- [15] Teoh. K. H, Ismail. R. C, Naziri.S. Z. M, Husin. R, Isa. M. N. M, dan Basir. M. S. S. M, (2021). Face Recognition and Identification using Deep Learning Approach. *Journal of Physics: Conference Series* 1755 (2021) 012006.
- [16] Isputrawan. M. F, Surianty, (2023). Pengembangan Aplikasi Absensi Berbasis Web Menggunakan Face Recognition. *Jurnal Teknoinfo* 55-56
- [17] Fadillah. F. N., Aelani. K., (2023). Monitoring Penggunaan Masker Pada Pengunjung STMIK "AMIKBANDUNG" Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *JITTER (Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan)* Volume 9, No 2, 15 April 2023
- [18] Sutarbi. T., Pamungkur., Kurniawan A., dan Saragih. R. E., (2019). Automatic Attendance System for University Student Using Face Recognition Based on Deep Learning. *International Journal of Machine Learning and Computing*, Vol. 9, No. 5, October 2019.
- [19] Hijazi. S., Kumar. R., dan Rowen C., (2015). Using Convolutional Neural Networks for Image Recognition. *Cadence Design Systems Inc.: San Jose, CA, USA*, 9(1)

- [20] Kusuma. A. P., Oktaviano. A. D., (2022). Analisis Metode Euclidean Distance dalam Menentukan Koordinat Peta pada Alamat Rumah. Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika. Vol.8 No.2 Tahun 2022, pp 108-115

- [21] Yogananda. F. R., (2022). Evaluasi Penerapan Sistem Informasi Rekapitulasi Menggunakan Metode Pieces Framework. Jurnal Litbang Kota Pekalongan Vol. 20 No. 1 Tahun 2022