

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Untuk membedakannya dari peneliti sebelumnya atau meningkatkan penelitian sebelumnya dan menemukan inovasi penelitian, artikel tentang penelitian serupa atau proporsional yang telah dilakukan disertakan dalam penelitian sebelumnya. Penggunaan studi penelitian sebelumnya dapat dibatasi hingga lima tahun terakhir dan dapat ditemukan di jurnal ilmiah, makalah penelitian, tesis, dan sumber lainnya. Tiga referensi penelitian sebelumnya adalah minimum yang harus digunakan. Dalam bentuk tertulis, penelitian sebelumnya dapat disajikan sebagai subbagian tersendiri yang memberikan penjelasan tentang ruang lingkup, tujuan, keuntungan, dan temuan penelitian. Sebuah tabel yang kontras dengan penelitian sebelumnya dapat disediakan untuk membantu membedakannya. Perbedaan dari penelitian/publikasi ilmiah sebelumnya yang disebutkan di atas dan kemajuan yang akan dibuat dalam penelitian harus dirangkum dalam paragraf terakhir subbab ini.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Perancangan Aplikasi Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pencatatan Kehadiran Karyawan	Perancangan Aplikasi Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pencatatan Kehadiran Karyawan	Sistem Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Algoritma Viola-Jones dan Principal Component Analysis
Peneliti & Tahun Penelitian	Efannty dan Aditya Rama Mitra yang dilakukan pada tahun 2021	Fauzan Akbar Nugraha 1, Hanum Ayu Fazira, M. Iqbal Nugraha, Aan Febriansyah penelitian dilakukan pada tahun 2023	Mahardian Aris Prastyo, penelitian dilakukan pada tahun 2019
Tujuan	Agar menghindari bersentuhan secara langsung agar antar karyawan dengan perangkat saat bisa melakukan presensi sehingga bisa dapat mencegah karyawan terpapar dari virus novel yaitu coronavirus (COVID-19).	Dalam penelitian ini yaitu, teknik Jaringan Saraf Konvolusional atau disebut (CNN) dengan kamera dapat digunakan untuk mengidentifikasi wajah siswa atau siapa pun yang mengunjungi lab.	Studi kasus salah satu di UMAHA Sidoarjo digunakan untuk mengembangkan yaitu sistem pengenalan wajah manusia pada foto digital. Analisis Komponen Utama (PCA) dan metode Viola-Jones digunakan untuk mengidentifikasi mahasiswa.
Ruang Lingkup penelitian	Ruang lingkup dari hasil penelitian ini yakni karyawan-karyawan yang	Seluruh orang yang terdapat di laboratorium teknik elektro dan	-

	berhadapan secara langsung dengan covid-19.	informatika polmanbabel	
Hasil Peneltian	<p>Pada jarak 1,2 meter dari kamera, aplikasi yang diusulkan dapat mengidentifikasi wajah karyawan dengan akurasi rata-rata 69%. Pada tingkat pencahayaan 24 lux, jarak antara wajah karyawan dan kamera memengaruhi tingkat akurasi pengenalan wajah aplikasi yang dikembangkan. Tingkat akurasi rata-rata adalah 81% untuk pengukuran yang dilakukan pada jarak 30 cm, hasil rata-rata untuk masing-masing jarak secara berurutan adalah 81%, 72%, 69%. (Efanntyo & Mitra, 2021).</p>	<p>Pada percobaan ketiga, hasil akurasinya adalah 86,67% pada jarak uji satu meter, 93,33% pada jarak uji dua meter, dan 100% pada jarak uji tiga meter.</p> <p>Pendekatan Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (CNN) digunakan dalam penelitian ini untuk menyimpulkan bahwa sistem dapat mengidentifikasi wajah pada jarak lebih dari tiga meter dengan kinerja optimal.</p> <p>Namun, agar sistem berfungsi dengan baik dan mengidentifikasi wajah secara akurat, komposisi wajah dengan benar. (Akbar & Ayu, 2023)</p>	<p>Berkat penelitian ini, sebuah sistem pengenalan wajah manusia telah berhasil dirancang. Teknik ini dirancang untuk mengenali wajah mahasiswa UMAHA Sidoarjo. Algoritma Viola Jones digunakan untuk melakukan prosedur deteksi wajah. Algoritma Analisis Komponen Utama (PCA) digunakan untuk menganalisis hasil proses pengenalan. Tahap pengujian ini, yang menggunakan foto wajah mahasiswa, menghasilkan akurasi pengenalan wajah sebesar 87,5%. Salah satu kemungkinan penyebab beberapa foto tidak dikenali adalah karena foto mahasiswa</p>

			tersebut tidak sepenuhnya menangkap komposisi wajah. Perangkat lunak Matlab R2016a kemudian digunakan untuk mengintegrasikan sistem yang telah dibuat ke dalam tampilan program GUI aplikasi. Sistem telah berhasil diimplementasikan, berdasarkan hasil pengujian program aplikasi sistem. Pratty (2019)
Kelemahan	Model FaceNet dan bahasa pemrograman Python digunakan pada dalam studi ini. Pada tingkat pencahaayaan 24 lux dan jarak berpengaruh terhadap akurasi sistem. Nilai akurasi rata-rata untuk ketiga jarak pengukuran masing-masing adalah 81%, 72%, dan 60%. Jarak tersebut adalah 30 cm, 60 cm, dan 90	Pada saat proses pendekripsi wajah individu harus dalam keadaan siap agar terverifikasi.	Kelemahan dari penelitian ini yakni objek yang digunakan komposisi wajahnya harus terlihat secara menyeluruh, sehingga jika objek menggunakan hiasan di kepala objek tidak akan terdeteksi

	cm. Berdasarkan data ini.		
--	---------------------------	--	--

2.2 Teori Terkait

a. Presensi

Menurut kamus, “kehadiran” mengacu pada suatu tindakan atau pola yang dilakukan seseorang untuk menunjukkan kehadirannya didalam suatu organisasi atau perusahaan (Hardyanto, 2022).

b. Pengenalan Wajah

Teknik yang dikenal sebagai pengenalan wajah memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi wajah seseorang dari foto digital. Shajan (2019) mendefinisikan pengenalan wajah sebagai program perangkat lunak biometrik yang dapat mengenali atau mengautentikasi wajah seseorang dengan cara yang unik. Biometrik ini menggunakan perbandingan dan analisis fitur wajah untuk mengidentifikasi tren. Meskipun banyak digunakan di sektor lain, pengenalan wajah sebagian besar digunakan untuk tujuan keamanan. Saat ini, metode pengenalan wajah telah berkembang pesat hingga dapat mengenali fitur wajah 3D.

Masalah dengan metode sebelumnya berkurang berkat kemajuan ini. Karena pengenalan wajah dapat mengidentifikasi wajah dari jarak jauh dan tidak memerlukan sentuhan fisik seperti sistem biometrik lainnya, mustahil untuk memodifikasi wajah. Sistem kehadiran dan waktu sangat terbantu dengan metode ini. Namun demikian, metode ini juga memiliki kekurangan, seperti inefisiensi pengenalan wajah dalam pencahayaan redup. Selain itu, pengenalan wajah kehilangan efektivitasnya ketika emosi wajah berubah.

c. Deep Learning

Jaringan saraf tiruan berlapis digunakan dalam pembelajaran mendalam, sebuah cabang kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin, untuk meningkatkan akurasi dalam berbagai tugas, termasuk

pengenalan suara, deteksi objek, penerjemahan bahasa, dan lain-lain (Raup et al., 2022). Saat ini, jaringan saraf tiruan konvolusional (CNN) merupakan salah satu metode pembelajaran mendalam dan paling banyak digunakan.

Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (CNN) telah sering membuat untuk memproses data gambar dikarena kedalaman jaringannya yang tinggi. Dalam pengenalan gambar, Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (CNN) telah menunjukkan hasil yang luar biasa. Karena tersedianya kumpulan data publik dan jaringan yang telah dioperasikan sebelumnya, Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (CNN) dapat digunakan untuk menyediakan tugas-tugas Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang mendalam tanpa memerlukan perangkat keras khusus.

d. CNN

Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (CNN) adalah sistem pembelajaran mendalam yang dapat mengevaluasi data masukan visual, menilai signifikansi berbagai karakteristik dalam suatu gambar, dan membedakan satu item dari item lainnya Azmi (2023)Neuron-neuron yang membentuk CNN dikelompokkan untuk membentuk filter dengan panjang dan tinggi yang mencakup aktivasi, bobot, dan bias. CNN dan algoritma jaringan saraf tiruan pembelajaran mendalam lainnya pada dasarnya sama. Lapisan masukan, lapisan konvolusional, lapisan non-linier, lapisan pengumpulan, dan lapisan terhubung penuh adalah lapisan-lapisan yang membentuk CNN. Lapisan-lapisan ini merepresentasikan prosedur pencitraan algoritma untuk mengidentifikasi objek dalam gambar.

e. Rumus CNN

1. Convolutional Layer

Lapisan konvolusional terdiri dari sekelompok neuron yang dikelompokkan untuk membuat filter dengan

$$p = \frac{(f - 1)}{2}$$

dimensi panjang dan tinggi, seperti yang terjadi pada volume masukan $32 \times 32 \times 3$. Setiap neuron dalam lapisan konvolusional akan memiliki sekitar 75 bobot yang terkait dengan wilayah $5 \times 5 \times 3$, ditambah satu parameter bias, jika ukuran filternya 5×5 . Keluaran yang dikenal sebagai peta aktivasi atau peta fitur akan dihasilkan dengan menggerakkan ketiga filter ini melintasi gambar, yang masing-masing akan menghasilkan operasi "titik" antara masukan dan nilai filter. Selain itu, CNN sering menggunakan zero padding dan stride. CNN sering menggunakan stride dengan zero padding

Keterangan :

P adalah singkatan dari ukuran pad.

F yang jelas setara dengan ukuran filter, adalah ukuran medan reseptif atau luasan spasial.

Ketika filter ditulis sebagai $k \times k$, proses konvolusi pada dasarnya adalah operasi perkalian titik antara filter dan medan reseptif kecil pada citra yang masukan pada ukurannya sama dengan filter. Persamaan ini adalah sebagai berikut:

$$(I \otimes C + B_j), \quad 3 \quad \text{diimana } \otimes = \sum \sum I_{x+u,y+v} * C_{u,v} \quad u=1 \quad v=1 \quad (2.8)$$

Detail:

$I_{x,y}$ yaitu nilai piksel masukan x,y.

$C_{u,v}$ yaitu Nilai piksel filter u,vth.

B_j yaitu nilai bias jth.

Operasi konvolusi pada lapisan pertama CNN dilakukan menggunakan rumus di atas, dengan $Conv_{jx,y}$ adalah keluaran operasi konvolusi, $I_{x,y}$ adalah nilai piksel masukan ke x,y, $C_{u,v}$ adalah nilai-nilai piksel filterke u,v, dan B_j adalah nilai bias ke-j. Persamaan ini akan berubah seiring berjalannya prosedur konvolusi lapisan berikutnya, dengan setiap filter mengonvolusi masukan dari lapisan sebelumnya dan menjumlahkan hasilnya. Persamaannya adalah yaitu:

Filter ini Sama dengan $\sum poli \otimes Ci,j + Bj$ $i=1$.

di mana Ci,j = Indeks kernel j dan filter i. $Convj$ = Lapisan konvolusi j. $Pooli$ = Lapisan pooling i. Bj yaitu Bias j. \otimes yaitu Operasi konvolusi

2. Relu Layer

Fungsi dari aktivasi $f(x) = \max(0 \text{ dan } x)$ terdapat pada lapisan Rectified Linear Units (ReLU). Tanpa mengubah bidang pada lapisan konvolusional, fungsi aktivasi ini untuk meningkatkan non-linearitas fungsi dari keputusan dan jaringan ini secara keseluruhan dengan menetapkan nilai piksel kurang dari 0 hingga 0. Tujuan ReLU adalah untuk memberikan CNN non-linearitas karena CNN seharusnya mempelajari nilai-nilai nonnegatif dari data dunia nyata. Rumus yang digunakan dalam ReLU layer adalah:

$$f(x) = ReLu(x) = \begin{cases} Cj_{xy} & \text{Jika } Cj_{xy} \geq 0 \\ 0 & \text{Jika Tidak} \end{cases}$$

3. Pooling Layer

Dengan melakukan downsampling atau menurunkan sampel, lapisan Pooling menjaga ukuran data tetap konstan selama proses konvolusi. Pooling membantu mengurangi overfitting dan merepresentasikan data dalam format yang lebih kecil dan mudah dikelola. Max pooling adalah teknik pooling populer yang mengekstrak nilai tertinggi dari suatu wilayah tertentu.

Misalnya, data gabungan memiliki nilai maksimum 100 ketika empat nilai di sudut kiri atas digunakan. Empat nilai di sudut kanan yang atas, kanan yang bawah, dan kiri yang bawah juga terpengaruh. Alasan penggabungan maksimum sering dipilih daripada penggabungan rata-rata dan penggabungan norma L2 adalah karena kinerjanya lebih baik. Fungsi Penggabungan Maksimum, yang memiliki rumus berikut, akan diterapkan dalam studi ini:

Persamaan $Conv_{x,y+1}$, $Conv_{yy,y+1}$, $Conv_{xxy}$

Perhatikan:

$Pool_{x,y}$ = Hasil penggabungan lapisan.

Nilai piksel hasil lapisan konvolusional = $Conv_{x,y}$.

4. Fully Connected Layer

Layaknya Multi-Layer Perceptron (MLP), setiap neuron yang di lapisan ini terhubung sepenuhnya dari setiap aktivasi di lapisan dari sebelumnya. Model aktivasi dari lapisan ini juga sebanding dengan MLP, di mana perkalian matriks dan offset bias digunakan untuk perhitungan. MLP memiliki banyak lapisan tersembunyi, fungsi aktivasi, dan lapisan keluaran, sesuai namanya. Lapisan tertaut penuh berkontribusi pada klasifikasi data masukan. Karena keluaran lapisan pengumpulan masih berupa larik multidimensi, data harus terlebih dahulu diratakan menjadi vektor sebelum beralih ke lapisan tertaut penuh. Berikut persamaan fully connected layer :

$$Length (flatten) Fully_i = \sum W_{i,j} * flatten_j + bias_j$$

Hasil perhitungan lapisan terhubung penuh direpresentasikan sebagai berikut: $Fully_i$.

$W_{i,j}$ = Nilai dari bobot yang diperoleh oleh keluaran lapisan konvolusional.

$flatten_j$ = Nilaivektor yang ke-j.

I = Class I

5. Cross Entropy Loss Function

Tahap selanjutnya adalah menemukan nilai kesalahan yang muncul dari prediksi yang dibuat pada lapisan tertaut

$$Loss = - \sum_i^{kelas} Y_i * \log(\hat{y})$$

penuh sebelumnya. Untuk memastikan apakah prediksi CNN telah mencapai hasil yang diinginkan, angka kesalahan ini digunakan. Hasilnya, kesalahan target dan nilai kesalahan dibandingkan. Fungsi kerugian digunakan jika nilai kesalahan tetap di bawah level yang diinginkan. Terdapat berbagai jenis fungsi kerugian, termasuk Fungsi Kerugian Entropi Silang, yang rumusnya dijelaskan di bawah ini.

Keterangan:

$y = \text{Hasil aktivasi fungsi fungsi softmax}$

$ti = \text{nilai dari target; jika nilai target ialah kelas yang ditujunya, nilainya sama dengan 1; jika tidak, nilainya sama dengan 0.}$

I adalah singkatan dari Kelas I .

f. Tools Desain yang digunakan UML

Draw.io merupakan aplikasi online untuk membuat diagram. Di Draw.io untuk dapat buat berbagai diagram UML seperti buat use case, activity diagram, sequence diagram dan Aplikasi ini juga memiliki plugin khusus untuk digunakan di Google Chrome, sehingga membuat pemroses pengeditan diagram atau block menjadi lebih cepat dan mudah dipahami.

g. Database

1. Data Admin

Data admin atau data administrasi merujuk pada semua informasi yang dikelola dan digunakan dalam proses administrasi suatu organisasi atau sistem. Data ini mencakup berbagai jenis informasi yang diperlukan untuk menjalankan operasi harian, membuat keputusan strategis, dan memastikan kelancaran fungsi organisasi. Data admin pada penelitian ini merujuk pada informasi dan sistem yang dikelola oleh bagian administrasi untuk memantau kehadiran mahasiswa, dosen, dan staf di lingkungan kampus.

2. Data Mahasiswa

Data mahasiswa aktif di UBHINUS Malang digunakan pada penelitian ini. Data ini mencakup nama, nim, angkatan, dan prodi.

3. Data Jadwal

Data Jadwal yang dimaksud dalam konteks ini yakni jadwal perkuliahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Data ini meliputi informasi mata kuliah, jadwal kelas, informasi ruangan, informasi pengajar, dan informasi mahasiswa. Data jadwal memainkan peran penting dalam memastikan kehadiran mahasiswa dan staf dicatat secara akurat dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

4. Data Kelas

Data kelas ini berisi informasi dimana tempat perkuliahan yang akan dilakukan menyesuaikan dengan jadwal.

5. Data Mata Kuliah

Data mata kuliah adalah komponen penting yang diperlukan untuk mengelola dan melacak kehadiran mahasiswa secara efektif. Data ini mencakup berbagai informasi terkait setiap mata kuliah yang diajarkan di kampus, termasuk detail tentang jadwal, pengajar, dan mahasiswa yang terdaftar. Infomasi yang digunakan dari data ini meliputi seperti yaitu kode matakuliah, nama matakuliah, sks, hari, waktu mulai lalu yang terakhir waktu selesai.

6. Data Presensi

Data presensi mencakup informasi yang diperlukan untuk mencatat dan mengelola kehadiran mahasiswa. Data ini digunakan untuk memantau kehadiran, mengidentifikasi pola absensi, dan memastikan kepatuhan terhadap jadwal yang telah ditentukan. Berikut ini beberapa elemen yang terdapat pada data ini : ID presensi, ID mahasiswa, ID mata

kuliah, tanggal, waktu check in, waktu check out, status kehadiran dan yang terakhir catatan tambahan.

h. Software yang digunakan untuk membangun aplikasi

1. Xampp

XAMPP adalah sebuah perangkat lunak server yang dapat berjalan di sistem operasi ini seperti Windows, Apple, dan Linux (ayanaba et al., 2021). Di komputer lokal, XAMPP berfungsi sebagai server web. Nama lain XAMPP adalah server panel C virtual, yang dapat membantu pratinjau sehingga Anda dapat mengedit halaman web tanpa perlu terhubung ke internet atau memiliki akses internet. Lamp (linuk, apache, MYSQL, PHP, dan PERL) adalah sumber XAMPP. Kay Vogelgesang dan Kai "Oswald" Seidler meluncurkan proyek nirlaba Apache Friends, XAMPP, pada tahun 2002. Tujuan dari proyek ini adalah untuk mempromosikan penggunaan server web Apache.

2. Visual Studio Code

Microsoft menciptakan VisualStudioCode (VS Code), editor kode ini sumber yang berjalan di komputer desktop dan kompatibel dengan Windows, Mac, dan Linux (Nendya et al., 2023).

3. Javascript

JavaScript adalah Merupakan bahasa pemrograman berbasis skrip yang dijalankan di dalam dokumen HTML, dan secara historis menjadi bahasa skrip pertama yang digunakan untuk pengembangan web sejak awal kemunculan internet (Nendya et al., 2023). Diciptakan oleh Brendan Eich pada tahun 1995, JavaScript awalnya digunakan untuk menambahkan interaktivitas pada halaman web. Seiring perkembangan waktu, Berkat teknologi seperti Node.js, JavaScript telah dikembangkan menjadi bahasanya yang

fleksibel dan populer yang dapat digunakan baik di sisi klien maupun server.

4. PHP

Bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) paling banyak dipergunakan untuk pengembangan web sisi server. Salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak dipergunakan untuk membuat sebuah situs web dan sebuah aplikasi web dinamis adalah Hypertext Preprocessor.