

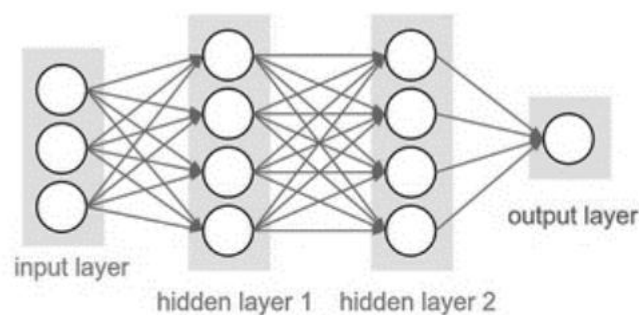
## BAB II

### LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan teori dan materi yang berkaitan dengan algoritma yang diajukan. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum terhadap program yang dibuat dan berguna sebagai penunjang dalam pengembangan perangkat lunak.

#### 2.1 Convolutional Neural Network (CNN)

CNN seperti metode neural network pada umumnya, terbentuk oleh berlapis-lapis neuron yang memiliki berat (weight) dan bias yang dapat diatur. Setiap neuron memperoleh masukan dari layer input, melakukan dot-product pada layerlayer berikutnya dan menghasilkan keluaran pada layer output. Pada umumnya semakin banyak jumlah layer, semakin tinggi akurasi dan semakin kompleks kemampuan dari jaringan, namun pada suatu titik akan terjadi diminishing return, dimana peningkatan jumlah layer tidak meningkatkan kinerja dari jaringan (I. J. Goodfellow, Y. Bulatov, J. Ibarz, S. Arnaud and V. Shet, 2014). Network ini dilatih untuk mengambil data mentah dan membuat korelasi antara data tersebut terhadap skor yang diperoleh di akhir. Semakin tinggi skor akhir, semakin bias jaringan terhadap konfigurasi tertentu yang menghasilkan skor tersebut. Arsitektur neural network diilustrasikan pada Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Arsitektur CNN**

CNN merupakan salah satu arsitektur model pada deep learning yang terinspirasi dari kemampuan visual natural dari makhluk hidup. Neocognitron yang dikembangkan oleh Kunihiko Fukushima pada tahun 1980 dianggap sebagai pendahulu dari CNN. Kemudian dilanjutkan pada tahun 1990, LeCun et al.

mempublikasikan sebuah penelitian yang menjadi salah satu fundamental dari CNN. Convolutional Neural Network merupakan algoritma deep learning yang mulai populer sejak perlombaan ImageNet 2012 classification benchmark. Sampai saat ini CNN menjadi pilihan untuk metode yang menggunakan data gambar sebagai inputnya karena hasil performanya yang baik. Beberapa pengenalan yang berkaitan dengan pengenalan tulisan telah dilakukan dengan hasil akurasi rata-rata yang didapatkan diatas 80%. Convolutional Neural Networks (CNN) digunakan untuk mengklasifikasikan gambar (misalnya, memberi nama pada apa yang mereka lihat), mengelompokkannya berdasarkan kemiripan (pencarian foto), dan melakukan pengenalan objek dalam scene. Ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi wajah, individu, tanda jalan, tumor, platipus, dan banyak aspek data visual lainnya. Lapisan konvolusi adalah blok bangunan inti dari CNN. Parameter lapisan ini terdiri dari serangkaian filter yang dapat dipelajari (atau kernel) yang memiliki bidang reseptif kecil tetapi meluas melalui kedalaman penuh volume input. Selama langkah maju, setiap filter dikonvolusi melintasi lebar dan tinggi dari volume input, menghitung hasil kali titik, dan menghasilkan peta aktivasi 2 dimensi dari filter tersebut. Sebagai hasilnya, jaringan belajar ketika mereka melihat beberapa jenis fitur tertentu pada posisi spasial tertentu dalam input. Kemudian, peta aktivasi dimasukkan ke dalam lapisan penurunan resolusi, dan seperti konvolusi, metode ini diterapkan satu patch pada satu waktu. CNN juga memiliki lapisan sepenuhnya terhubung yang mengklasifikasikan output dengan satu label per node.

## **2.2 Facial Landmark Estimation and Alignment**

Citra wajah yang masuk kadang dalam posisi yang tidak ideal, sehingga dapat menurunkan performa algoritma yang digunakan dalam melakukan klasifikasi. Untuk mencegah hal tersebut, dilakukan facial landmark estimation, untuk memperoleh titik-titik fitur pada citra wajah. Setelah memperoleh titik ini dimulai proses alignment dengan cara menggeser titik-titik wajah pada citra ke posisi canon pada plot . Pada tugas akhir ini, digunakan pendekatan yang diusulkan oleh (Vahid Kazemi dan Josephine Sullivan, 2014), dengan

implementasi menggunakan pustaka dlib (D.E. King, 2009) dan Openface (B. Amos, B. Ludwiczuk and M. Satyanarayanan, 2016).

### **2.3 Deep Face Recognition (VGG16)**

Omkar M. Parkhi, Andrea Vedaldi, dan Andrew Zisserman, tergabung dalam Visual Geometry Group (VGG) dari Universitas Oxford telah mempublikasikan paper mengenai Face Recognition menggunakan CNN. Tujuan dari paper tersebut adalah menyediakan sebuah metode deep learning face recognition yang tidak memerlukan dataset yang banyak (O. Parkhi, A. Vedaldi and A. Zisserman, 2015). Arsitektur yang digunakan oleh Parkhi ini dalam perkembangannya kemudian disebut dengan nama VGGNet atau VGG.

### **2.3 Python**

Pemrograman Python memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bahasa pemrograman lainnya:

1. Memiliki library yang ekstensif, dalam distribusi Python telah disediakan modul-modul siap pakai untuk berbagai keperluan.
2. Tidak ada deklarasi tipe sehingga program menjadi lebih sederhana, singkat dan fleksibel.
3. Adanya sistem indentasi untuk membuka dan menutup suatu fungsi sehingga code akan terlihat lebih rapi, mudah dibaca dan dikembangkan.
4. Python menyediakan bahasa pemrograman optimasi untuk kegunaan bersama dengan perangkat bantu yang dibutuhkan untuk diintegrasikan dengan bahasa pemrograman lainnya.

### **2.4 Flask**

Flask adalah micro web framework yang ditulis dalam bahasa pemrograman Python dan berdasarkan Werkzeug toolkit dan template engine Jinja2. Berlisensi BSD. Flask disebut micro framework karena tidak membutuhkan alat-alat tertentu atau pustaka.

### **2.5 Akurasi Nilai**

Akurasi merupakan persentase kejadian benar (True Positive dan True Negative) dari seluruh prediksi yang dilakukan oleh model. Perhitungan akurasi akan digunakan sebagai indikator ketepatan model CNN dalam mendeteksi wajah. Perhitungan akurasi dilakukan menggunakan persamaan

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Metrik akurasi merupakan metrik standar yang dapat digunakan pada pustaka keras dalam membantu user mengevaluasi kinerja neural network.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh X. -F. Xu, L. Zhang, C. -D. Duan dan Y. Lu pada tahun 2020. Para peneliti membahas cara sistem absensi dengan pengenalan wajah meningkatkan akurasi dan efisiensi pelacakan kehadiran. Sistem absensi dengan pengenalan wajah meningkatkan akurasi dan efisiensi pelacakan kehadiran dengan memanfaatkan pengolahan video real-time dan teknologi pengenalan wajah. Sistem ini mengeliminasi kebutuhan untuk mencatat kehadiran secara manual, seperti tandatangan pada kertas atau perintah dari guru, yang rentan terhadap kesalahan dan penipuan. Tingkat akurasi sistem pengenalan wajah dalam proses check-in yang sebenarnya tinggi, dengan data eksperimen menunjukkan tingkat akurasi hingga 82%. Dibandingkan dengan metode tradisional, sistem absensi dengan pengenalan wajah mengurangi tingkat bolos dan fenomena siswa pergi lebih awal atau bolos kelas. Ini secara efektif meningkatkan tingkat kehadiran di ruang kuliah universitas dan mencegah siswa bolos. Selain itu, sistem absensi dengan pengenalan wajah dan pengolahan video real-time meningkatkan efisiensi dengan cepat menyelesaikan tugas siswa dalam sistem pelacakan waktu dan kehadiran. Ini menghilangkan kebutuhan untuk pemanggilan nama yang rumit dan roll call manual, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pelajaran. Sistem ini menampilkan informasi kehadiran dan waktu siswa yang sudah dikonfirmasi di layar, memberikan antarmuka yang nyaman dan efisien untuk pelacakan kehadiran. Secara keseluruhan, sistem absensi dengan pengenalan wajah meningkatkan akurasi dengan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dan meningkatkan efisiensi dengan

mengotomatisasi proses pelacakan kehadiran, yang menghasilkan manajemen kehadiran yang lebih andal dan efisien.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh B. Kocacinar, B. Tas, F. P. Akbulut, C. Catal dan D. Mishra pada tahun 2022. Para peneliti memperkenalkan sistem pengenalan wajah berbasis seluler yang ringan dan real-time menggunakan teknologi CNN, yang dapat mendeteksi dan memverifikasi individu yang tidak mengenakan masker atau mengenakannya dengan tidak benar. Sistem ini mencapai tingkat akurasi validasi yang tinggi dan unggul dibandingkan dengan pendekatan lain yang ada. Selain itu, diperkenalkan aplikasi seluler bernama MadFaRe yang dikembangkan untuk mendeteksi penggunaan masker yang tidak benar secara real-time. Studi ini membahas berbagai model dan metode untuk mendeteksi dan mengenali wajah yang mengenakan masker, serta pra-pemrosesan gambar wajah dan pembangunan model deep learning yang ringan. Sistem ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti smartphone dan kamera pengawasan di mana penggunaan masker menjadi wajib. Selain itu, artikel ini juga memberikan tinjauan komprehensif terhadap kertas penelitian terkait deteksi objek dan pengenalan wajah menggunakan metode deep learning.

## DAFTAR PUSTAKA

- J. Goodfellow, Y. Bulatov, J. Ibarz, S. Arnoud and V. Shet, Multi-digit Number Recognition from Street View Imagery Using Deep Convolutional Neural Networks, 2014.
- V. Kazemi and J. Sullivan, One Millisecond Face Alignment With an Ensemble of Regression Trees, Sweden, 2014.
- D. E. King, "Dlib-ml: A Machine Learning Toolkit," *Journal of Machine Learning Research*, no. 10, pp. 1755- 1758, 2009.
- B. Amos, B. Ludwiczuk and M. Satyanarayanan, "Openface: A general-purpose face recognition library with mobile applications," *CMU School of Computer Science*, Tech. Rep., 2016.
- O. Parkhi, A. Vedaldi and A. Zisserman, Deep Face Recognition, 2015.
- X. -F. Xu, L. Zhang, C. -D. Duan and Y. Lu, "Research on Inception Module Incorporated Siamese Convolutional Neural Networks to Realize Face Recognition," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 12168-12178, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2963211.
- B. Kocacinar, B. Tas, F. P. Akbulut, C. Catal and D. Mishra, "A Real-Time CNN-Based Lightweight Mobile Masked Face Recognition System," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 63496-63507, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3182055.