

BAB II

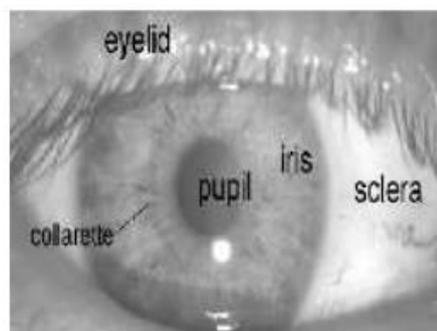
TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. *Iris Mata*

Iris mata (selaput pelangi) merupakan daerah berbentuk gelang pada mata yang dibatasi oleh pupil dan *sclera* (bagian putih dari mata). Struktur permukaan mata disajikan pada Gambar 2.1. Tektur visual dari iris terbentuk dari proses “*chaotic morphogenetic*” selama proses perkembangan embrio (Maltoni et al., 2009).

Iris mata berfungsi untuk mengendalikan cahaya yang masuk melalui pupil. Ukuran rata - rata diameter iris mata adalah 12 mm dan ukuran pupil bisa bervariasi dari 10% sampai 80% diameter iris mata(Daugman, 2004) Iris berbeda dan unik setiap orang, termasuk yang kembar identik (Maltoni et al., 2009) sehingga fitur iris yang penting ini terletak pada belakang kornea mata sehingga sangat sulit untuk palsukan.



Gambar 2. 1Struktur permukaan mata

2. *Pengolahan Citra Digital*

Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah

citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari *webcam*). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer (Sutoyo et al., 2009)

Pada pengolahan citra ini, tujuannya agar citra yang mengalami gangguan lebih mudah direpresentasikan (baik oleh manusia maupun mesin) dengan melakukan manipulasi menjadi citra yang lain yang kualitasnya lebih baik. Pada umumnya, operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra bila (Jain et al., 1995)

- a. Perbaikan atau memodifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra,
- b. Elemen pada citra perlu dikelompokkan, dicocokkan, dan diukur,
- c. Sebagian citra perlu digabungkan dengan bagian citra yang lain.

3. *Deep Learning*

Deep Learning merupakan cabang ilmu dari *Machine Learning* yang berbasis Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau dapat dikatakan perkembangan dari JST yang mengajarkan komputer untuk dapat melakukan tindakan yang dianggap alami oleh manusia. Misalnya yaitu belajar dari contoh. Dalam *Deep Learning*, sebuah komputer dapat belajar mengklasifikasi secara langsung dari gambar, suara, teks, atau video sekalipun. Sebuah komputer seperti dilatih dengan menggunakan data set berlabel dan jumlahnya sangat besar yang

kemudian dapat mengubah nilai piksel dari sebuah gambar menjadi suatu representasi internal atau *feature vector* yang dimana pengklasifikasiannya dapat digunakan untuk mendeteksi atau mengklasifikasi pola pada masukan *input* (Lecun et al., 2015).

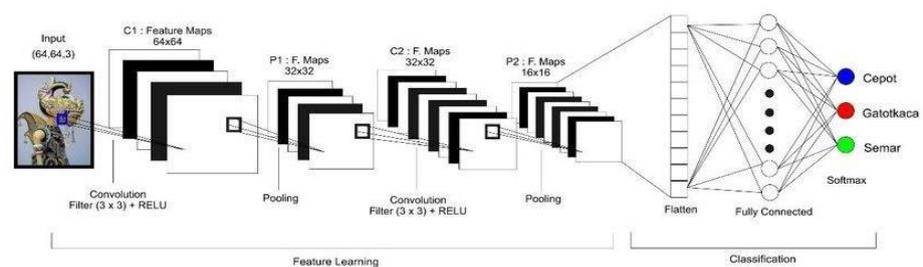
Deep Learning adalah teknik dalam neural network yang menggunakan teknik tertentu seperti *Restricted Boltzmann Machine* (RBM) untuk mempercepat proses pembelajaran dalam *neural network* yang menggunakan lapis yang banyak atau lebih dari 7 lapis. Dengan adanya *deep learning*, waktu yang dibutuhkan untuk training akan semakin sedikit karena masalah hilangnya gradien pada *propagasi* balik akan semakin rendah. Beberapa jenis deep learning antara lain *Deep Autoencoder*, *Deep Belief Nets*, *Convolutional Neural Network*, dan lain lain

4. *Convolution Neural Network*

Convolution Neural Network bermula dari Yann LeCun dan teman- temannya berhasil melakukan klasifikasi citra kode zip menggunakan kasus khusus dari *Feed Forward* Neural Network Pada tahun 1989. Mulai pada tahun 2012, dimana perangkat keras *Graphical Processing Unit* (GPU) berkembang, DNN juga ikut berkembang dan bahkan sebuah CNN dapat melakukan pengenalan citra dengan akurasi yang sangat baik dan dapat menyaingi manusia pada dataset tertentu (Sugiarto et al., 2018).

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu pengembangan dari jaringan syaraf tiruan yang terinspirasi dari jaringan syaraf manusia dan biasa digunakan pada data gambar untuk mendeteksi dan mengenali suatu objek pada sebuah gambar (Ilmiah et al., 2018). *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. Pada CNN, setiap neuron direpresentasikan dalam bentuk dua dimensi, tidak seperti MLP yang setiap neuron hanya berukuran satu dimensi. CNN termasuk dalam *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra (I. W. S. E. Putra et al., 2016)

Gambaran umum arsitektur *Convolution Neural Network* diperlihatkan pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 *Convolutional Neural Network*

Pada Gambar 2.1 setiap lapisan *input* yang dimasukkan mempunyai susunan neuron 3 dimensi, yaitu lebar, tinggi, dan kedalaman) Lebar dan tinggi yaitu ukuran lapisan, sedangkan untuk kedalaman yaitu mengacu pada jumlah lapisan. Setiap besaran yang

didapat tergantung dari hasil filtrasi dari lapisan sebelumnya dan banyaknya filter yang digunakan. Model jaringan seperti ini sudah terbukti efektif dalam menangani permasalahan klasifikasi citra. Sebuah *convolution neural network* mampu memiliki puluhan hingga ratusan lapisan yang masing-masing lapisan mempelajari deteksi berbagai gambar. Pengolahan citra diterapkan pada setiap citra latih pada resolusi yang berbeda, dan *output* dari masing-masing data gambar yang diolah dan digunakan sebagai *input* ke lapisan berikutnya. Pengolahan citra dapat dimulai sebagai fitur yang sederhana, seperti ukuran kecerahan dan tepi atau meningkatkan kekompleksan pada fitur secara unik untuk menentukan objek sesuai ketebalan lapisan (Mathworks, 2017).

Secara umum tipe lapisan *convolution neural network* dibagi menjadi dua bagian, yaitu (Mathworks, 2017) :

a. Layer Ekstraksi Fitur (*feature extraction layer*)

Gambar yang letaknya ada di awal arsitektur yang tersusun atas beberapa lapisan dan di setiap susunan lapisannya atas neuron yang terkoneksi pada daerah lokal (*local region*) dari lapisan sebelumnya. Lapisan pada jenis pertama yaitu adalah *convolutional layer* dan lapisan kedua adalah *pooling layer*. Pada setiap lapisan diberlakukan fungsi aktivasi dengan posisinya yang berselang-seling antara jenis pertama dan jenis kedua. Lapisan ini menerima input gambar secara langsung dan memprosesnya sampai

menghasilkan output berupa vektor untuk diolah di lapisan berikutnya.

b. *Layer* Klasifikasi (*classification layer*)

Layer ini tersusun atas beberapa lapisan yang di setiap lapisan tersusun atas neuron yang terkoneksi secara penuh (*fully connected*) dengan lapisan yang lainnya. *Layer* ini menerima input dari hasil output layer ekstraksi fitur gambar berupa vektor yang kemudian ditransformasikan seperti pada *Multi Neural Network* dengan tambahan beberapa *hidden layer*. Hasil *output* berupa akurasi kelas untuk klasifikasi.

5. *Confusion Matrix*

Confusion matriks adalah sebuah metode yang digunakan untuk menghitung nilai akurasi pada konsep data mining. Evaluasi dengan *confusion* matriks menghasilkan nilai akurasi, presisi, dan *recall*. Nilai akurasi dalam klasifikasi adalah presentase ketepatan *record data* yang diklasifikasikan dengan tepat setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi. Presisi atau *confidence* adalah nilai proporsi dari kasus yang diprediksi positif yang juga positif benar pada data sebenarnya. *Recall* atau *confidence* merupakan proporsi kasus yang diprediksi positif yang sebenarnya diprediksi positif secara tepat (Mayadewi, 2015).

6. *Python*

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang sangat fleksibel. *Python* sangat cocok digunakan untuk pembuatan program yang membutuhkan waktu singkat, karena bahasa pemrograman Python dilengkapi dengan modul dan paket yang mempermudah dalam pembuatan *software*. Python dikembangkan oleh Guido Van Rossum pada akhir 1989 dan dipublikasikan pada tahun 1991. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan *software* dan dapat berjalan pada berbagai macam sistem operasi karena sifatnya yang *multiplatform*. Saat ini kode *Python* dapat dijalankan pada sistem berbasis: Linux/Unix, Windows, Mac OS X, OS/2, Amiga, Palm, Symbian (untuk produk- produk Nokia).

kebanyakan sistem operasi linux, bahasa pemrograman ini menjadi standarisasi untuk disertakan dalam paket distribusinya. Beberapa fitur yang dimiliki *Python* adalah:

- a. Memiliki kepustakaan yang luas, dalam distribusi *Python* telah disediakan modul- modul siap pakai untuk berbagai keperluan.
- b. Memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
- c. Memiliki aturan *layout* kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber berorientasi obyek.

- d. Memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (*garbage collection*, seperti java)
- e. Modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru, modul-modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa *Python* maupun C/C++.

Untuk menulis script program Python dapat menggunakan *word processing* seperti *notepad* pada windows atau *vim* pada linux dengan ketentuan ekstensi file yang dibuat adalah “.py”. Namun pada dasarnya *Python* telah dilengkapi dengan IDE yang digunakan untuk penulisan *script* program yang bernama IDLE. (Richardson, 2013).

6.1 *Open Source Computer Vision* (OpenCV)

Pada penelitian ini menggunakan sebuah *library Open Source Computer Vision*, yaitu *library open source multiplatform* berlisensi BSD (*Berkeley Software Distribution*) yang bersifat gratis untuk digunakan baik di kegiatan akademik maupun komersial. *Library* ini berfungsi untuk mentransformasikan data dari citra diam atau kamera video ke salah satu keputusan atau representasi baru. Semua representasi tersebut dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan tertentu (Indrianingsih et al., 2016).

B. Kajian Pustaka

Kajian Pustaka adalah kegiatan yang melibatkan menemukan, membaca, dan mengkaji laporan penelitian dan bahan pustaka yang berisi

teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian sebelumnya yang telah membantu dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Hariyanto et al., 2019) dengan judul “Keakuratan Deteksi Keaslian Sidik Jari Menggunakan Metode *Convolution Neural Network*“. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah CNN yang bertujuan untuk mengenali dataset yang dilatih berupa sidik jari. Penerapan metode ini untuk mengevaluasi tingkat akurasi dari model arsitektur CNN yang telah terbentuk dengan menggunakan dataset 2983 citra sidik jari, yang terdiri atas 1510 sidik jari asli (*live*) dan 1473 sidik jari palsu (*fake*). Hasil penelitian didapat tingkat akurasi sebesar 96,69%. Perbandingan penelitian yang dilakukan adalah jika pada penelitian sebelumnya menggunakan citra sidik jari sebagai objek biometricnya maka pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan dataset citra iris mata.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Alfian et al., 2020) “Identifikasi Iris Mata Menggunakan Metode *Wavelet Daubechies* dan *K-Nearest Neighbor*“. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas metode *wavelet* jenis *Daubechies* untuk ekstraksi ciri dan metode *K-Nearest Neighbors* untuk klasifikasi. Telah berhasil melakukan pengujian menggunakan *Daubechies* 8 level 3 dengan tiga sampel citra iris sebesar 93,50%. Kemudian tingkat pengenalan terendah menggunakan *Daubechies* 4 level 1 dan 3 dengan 1 sampel citra iris sebesar 91,50%. Perbedaan pada penelitian yang dilakukan adalah, jika sebelumnya

menggunakan Bahasa pemrograman matlab dan juga metode yang digunakan *Wafellet Daubechies* maka pada penelitian yang akan dilakukan berfokus pada pengimplementasian pengenalan iris mata menggunakan CNN dengan Bahasa pemrograman python.

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Mujib et al., 2018) berjudul “Pengenalan Wajah Menggunakan *Local Binary Pattern* dan *Support Vector Machine*” penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi atau mengenali wajah dengan data berupa citra wajah yang diambil dari *webcam* menggunakan metode LBP dan SVM . Pada penelitian ini telah berhasil melakukan pengujian terhadap keseluruhan citra wajah, akurasi kedua kernel adalah 96,0%. Pada pengujian lima ekspresi wajah dengan SVM kernel linier, akurasi 100,0% diperoleh untuk ekspresi sedih, netral dan mata tertutup. Sedangkan SVM kernel RBF menghasilkan akurasi 100,0% untuk ekspresi terkejut, netral dan mata tertutup. Perbedaan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode LBP dan SVM untuk pengenalan wajah, maka pada penelitian yang dilakukan menggunakan metode CNN untuk pengenalan iris mata.
4. Penelitian terkait selanjutnya berjudul “Pengenalan Identitas Manusia Melalui Iris Mata Menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix*” oleh (Abidin et al., 2018) bertujuan untuk mengidentifikasi seseorang dengan menerapkan sistem pengenalan citra iris menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan menganalisis performansi kinerja dari sistem pengenalan citra iris. Penelitian ini telah berhasil mengekstraksi ciri *Gray*

Level Co-occurrence Matrix mampu menghasilkan F1 Score sebesar 71.10% menggunakan 2000 gambar iris mata dari 100 individu. Perbedaan pada penelitian sebelumnya menggunakan KNN dan SVM untuk klasifikasi iris mata maka pada penelitian yang dilakukan berfokus pada pengimplementasian metode CNN.

5. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Ramadhan et al., 2019) berjudul “Sistem Pengenalan Individu Berbasis Citra Wajah 3D dengan Jaringan Syaraf Tiruan”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performansi sistem pengenalan individu dengan citra wajah 3D. Penelitian ini telah menghasilkan performansi sebesar 78,57%. Perbedaan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode JST untuk pengklasifikasian citra wajah, maka pada penelitian yang akan dilakukan berfokus pada implementasi metode metode CNN untuk identifikasi atau pengenalan iris mata.