

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penulis menggunakan studi literatur sebagai referensi untuk membantu menyelesaikan masalah yang serupa. Tabel berikut menunjukkan studi literatur sebelumnya yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini:

No.	Penulis (Tahun)	Judul	Dataset	Metode	Hasil Akurasi
1.	Santhi, S. Murugan, M. Sampathkumar, K.	<i>OCULAR DISEASE IDENTIFICATION USING DEEP LEARNING TECHNIQUES</i>	4000 Citra	VGG19	87,6%
2.	William, Chairisni Lubis	Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan CNN	5532 Citra	CNN	91,66%
3.	Sarki, Rubina Ahmed, Khandakar Wang, Hua Zhang, Yanchun Wang, Kate	Convolutional Neural Network for Multi-class Classification of Diabetic Eye Disease	1.748 Citra	CNN	81,33%

2.2 Katarak

Mata, sebagai organ penglihatan utama, memiliki pengaruh yang besar terhadap kualitas hidup manusia [1]. Penyebab utama masalah penglihatan adalah katarak, yang terjadi ketika protein mengumpul dan menyebabkan kekeruhan pada lensa mata [2].

2.3 Retinopati Diabetik

Retinopati diabetik merupakan komplikasi yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus, di mana peningkatan kadar gula darah dapat merusak pembuluh darah dengan menyebabkan kerusakan pada jaringan sensitif cahaya di bagian belakang mata yaitu retina [3].

2.4 Glaukoma

Glaukoma merupakan bentuk neuropati optik yang bersifat kronis, yang dicirikan oleh adanya pencekungan pada diskus optikus, penyempitan lapangan pandang, serta peningkatan tekanan intraokular [4].

2.5 Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra merupakan metode klasifikasi suatu objek berupa citra yang terdiri dari multi label [18]. Klasifikasi Citra dapat dijalankan dengan menggunakan Machine Learning. Machine Learning adalah serangkaian algoritma komputer yang diambil dari sistem pembelajaran algoritma matematika [19].

2.6 Deep Learning

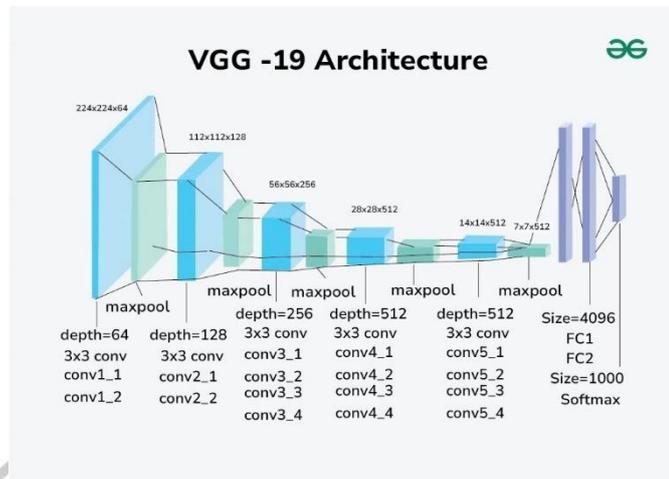
Deep learning adalah salah satu cabang dari machine learning yang terinspirasi dari struktur dan fungsi otak manusia, khususnya cara neuron di otak manusia berinteraksi satu sama lain [20]. Teknik ini menggunakan apa yang disebut dengan jaringan syaraf tiruan (artificial neural networks, ANN) yang memiliki berbagai layer untuk pemrosesan data.

Deep learning memungkinkan model komputasi untuk belajar dari pengalaman atau data secara langsung tanpa harus selalu diprogram secara eksplisit untuk tugas-tugas tertentu. Dengan menggunakan layer-layer tersebut, deep learning mampu mengekstrak fitur atau karakteristik dari data secara otomatis dan hierarkis. Mulai dari fitur yang paling sederhana di layer awal hingga fitur yang lebih kompleks di layer yang lebih dalam.

2.7 Algoritma VGG

VGG-19 adalah arsitektur jaringan saraf dalam yang terdiri dari 19 lapisan, termasuk 16 lapisan konvolusi, 4 lapisan pooling maksimum, 2 lapisan sepenuhnya terhubung, dan 1 lapisan softmax. Ukuran gambar input untuk arsitektur ini adalah 224x224 piksel. VGG19 pernah digunakan untuk melatih lebih dari satu juta gambar yang berasal dari basis data ImageNet. Arsitektur ini menggunakan kernel berukuran 3x3 dan terbagi menjadi 5 blok, di mana setiap blok memiliki jumlah lapisan konvolusi yang bervariasi.

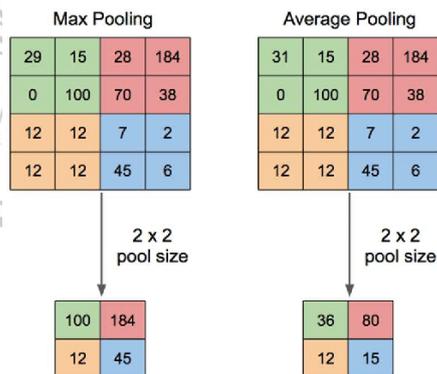
2.7.1 Algoritma VGG19



Gambar 2. 1 Algoritma VGG19

2.7.2 Pooling Layer

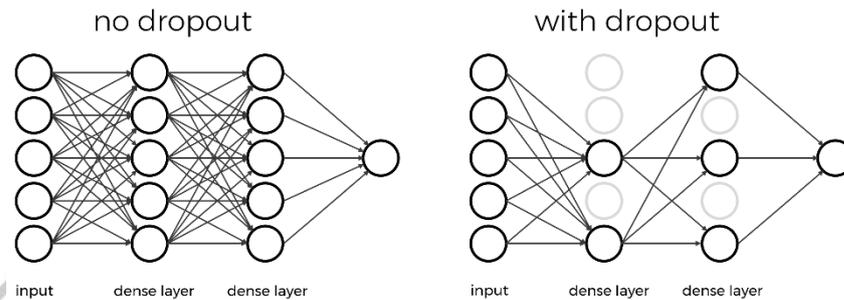
Pooling layer merupakan salah satu jenis layer yang sering digunakan dalam arsitektur jaringan saraf tiruan, terutama dalam pengolahan gambar menggunakan *convolutional neural networks* (CNN). Tujuan dari pooling layer adalah untuk mengurangi dimensi spasial (ukuran gambar) dari feature map yang dihasilkan oleh layer sebelumnya, tanpa kehilangan informasi penting [21]. Detail pooling layer baik max pooling dan average pooling dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2. 2 Pooling Layer

2.7.3 Dropout

Dropout adalah teknik regularization yang diperkenalkan untuk mengurangi overfitting dalam jaringan saraf. Prinsip utama dari Dropout adalah secara acak "menonaktifkan" sejumlah unit (neuron) dalam jaringan selama proses pelatihan. Ini dilakukan dengan probabilitas tertentu pada setiap iterasi pelatihan [21].



Gambar 2. 3 Dropout

2.7.4 Batch Normalization

Batch Normalization merupakan teknik untuk melatih standarisasi input ke deep neural networks ke lapisan untuk setiap mini-batch, guna mendapatkan menstabilkan proses pembelajaran dan dapat mengurangi jumlah periode pelatihan yang diperlukan untuk melatih deep networks [22].

2.7.5 Fully Connected Layer

Fully Connected Layer, juga dikenal sebagai Dense Layer atau Fully Connected Neural Network, adalah jenis lapisan yang setiap neuronnya terhubung sepenuhnya (fully connected) dengan semua neuron dalam lapisan sebelumnya. Ini berbeda dari lapisan konvolusi yang menggunakan operasi konvolusi untuk mengidentifikasi pola local [23]. Fully Connected Layer berfungsi untuk mentransformasi dimensi data dari lapisan sebelumnya sehingga dapat dihubungkan ke setiap neuron dalam lapisan tersebut.

2.8 Keras

Keras dirancang untuk memudahkan penggunaan dan implementasi arsitektur jaringan saraf tiruan (neural networks), termasuk jaringan saraf konvolusional (convolutional neural networks, CNN) dan jaringan saraf berulang (recurrent neural networks, RNN) [23].

2.9 Tensorflow

TensorFlow adalah kerangka kerja yang sangat fleksibel dan kuat untuk pembelajaran mesin dan deep learning, dan inti dari TensorFlow (TensorFlow Core) memang menawarkan tingkat kontrol yang sangat tinggi kepada pengembang [22].

2.10 Matplotlib

Matplotlib adalah kumpulan library Python alat plotting dan visualisasi data untuk Python dan Numpy disebut Matplotlib. Beberapa baris kode disertakan dalam skrip matplotlib untuk menghasilkan data plot secara grafis.

2.11 Pengujian Klasifikasi

Pengujian klasifikasi yang dilakukan pada penelitian ini guna mengetahui sejauh apa hasil dari penelitian untuk membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode Confusion Matrix yang terlihat pada Table berikut.

Tabel 2. 1 Pengujian Klasifikasi

		Nilai Sebenarnya	
		True	False
Nilai Predikasi	True	TP	FP
	False	FN	TN

Dalam pengujian klasifikasi, terdapat beberapa rumus diantaranya adalah precision, accuracy, recall, f1-Score.

a. Accuracy

Nilai yang dapat diolah untuk menentukan nilai rata-rata dari setiap pre-trained model yang sudah berjalan.

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

b. Precision

Nilai kelas positif yang dapat diklasifikasikan dengan benar dan dibagi dengan nilai TP (True Positive) ditambah FP (False Positive). Dengan nilai yang tinggi maka semakin hasil klasifikasinya juga bagus

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

c. Recall

Nilai recall yang mempreksi nilai TP (True Positive) dibanding dengan TP (True Positive) ditambah FN (False Negative). Hasil nilai recall harus yang baik adalah 1 dan yang kurang baik adalah 0.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

d. f1-Score

Nilai dari hasil kombinasi dari precision dan recall. Hasil nilai f1-Score harus tinggi, idealnya adalah 1.

$$f1 \text{ score} = \frac{2 (\text{Recall} * \text{Precision})}{(\text{Recall} + \text{Precision})}$$

