

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan studi-studi sebelumnya, berbagai penelitian telah dilakukan untuk memahami topik yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Penelitian-penelitian tersebut memberikan kontribusi signifikan dalam mengembangkan dasar teori dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap masalah yang diangkat. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Penelitian Terdahulu

| No | Judul Penelitian   | Penulis dan Tahun          | Metode  | Hasil Akurasi  |
|----|--|----------------------------|---|--|
| 1  | Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network dalam Mengidentifikasi Dini Penyakit pada Mata Katarak | Fanny Ramadhani, dkk, 2023 | <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)                     | Hasil akurasi penelitian adalah 92.05%, dengan nilai presisi 88.43%, recall 96%, dan f1-score 92%.                                   |
| 2  | CataractEyeNet: A Novel Deep Learning Approach to Detect Eye Cataract Disorder                             | Amir Sohail, dkk, 2022     | <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) menggunakan VGG -19 | Hasil penelitian didapatkan dengan menggunakan model VGG-19 yang sudah dilatih dan ditambahkan 20 lapisan untuk meningkatkan kinerja |

|   |  |                           |  |   |
|---|--|---------------------------|--|---|
|   |  |                           |  | deteksi. hasil akurasi model mencapai akurasi sebesar 96,78%, precision 97%, recall 97%, dan F1-score 97%.  |
| 3 | Peningkatan Akurasi Algoritma <i>Support Vector Machine</i> Menggunakan <i>Dual-Tree Complex Wavelet Transform</i> Pada Klasifikasi Citra Katarak dan Normal | Amara Febriyanti, dkk, 20 | <i>Support Vector Machine</i> Menggunakan <i>Dual-Tree Complex Wavelet Transform</i> | Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVM tanpa DTCWT menghasilkan akurasi 91,66%, sementara klasifikasi yang menggabungkan SVM dengan DTCWT mencapai akurasi 96,16%." |

## 1.2 Katarak

Katarak adalah suatu keadaan dimana lensa mata menjadi keruh, sehingga menyebabkan penglihatan menjadi tidak jelas. Lensa mata, yang terletak di belakang pupil, memfokuskan cahaya yang masuk melalui pupil agar tepat mengenai retina, sehingga objek dapat terlihat dengan jelas. Lensa mata terdiri dari protein dan air, namun seiring bertambahnya usia, protein cenderung menumpuk dan membentuk gumpalan, menciptakan area kabur pada lensa, yang dikenal sebagai katarak [15].

### 1.3 CLAHE

CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) merupakan pengembangan dari Histogram Equalization (HE) yang menghasilkan gambar dengan kualitas lebih baik. HE beroperasi secara global dan dapat menyebabkan penguatan noise dan artefak karena tidak mempertimbangkan karakteristik lokal citra, CLAHE membagi gambar menjadi wilayah kecil (tiles) dan menerapkan ekualisasi histogram secara lokal. Ini memungkinkan CLAHE untuk mencegah peningkatan kontras yang berlebihan, menjaga kualitas gambar, dan memperbaiki kelemahan HE dengan lebih baik dalam mempertahankan detail pada area dengan variasi intensitas yang signifikan [16]. Keunggulan utama CLAHE terletak pada kemampuannya untuk mengontrol distribusi piksel dalam histogram melalui penggunaan clip limit. Clip limit ini dihitung dengan persamaan (1)[17].

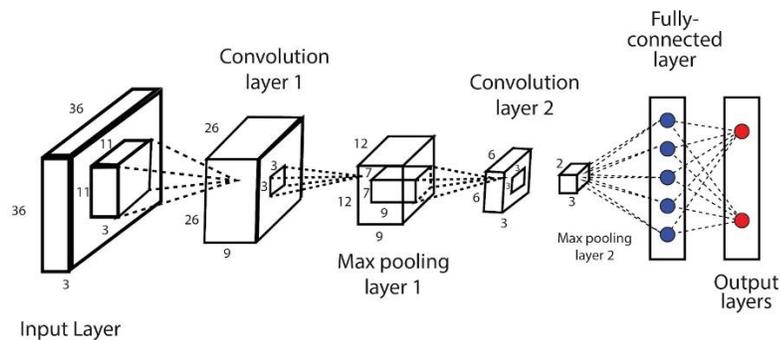
$$\beta = \frac{M}{N} \left( 1 + \frac{\alpha}{100} (S_{MAX} - 1) \right) \quad (1)$$

Pada persamaan (1), luas region size dinyatakan dengan nilai M, nilai grayscale diwakili oleh N, dan clip factor dilambangkan sebagai  $\alpha$ , yang berfungsi sebagai penambahan batas limit dari histogram dengan rentang nilai antara 0-100 [17].

### 1.4 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah algoritma deep learning yang mengolah data gambar serta menetapkan bobot dan bias yang diperlukan untuk mengidentifikasi objek dalam gambar. Dua lapisan utama yang terdiri dalam CNN adalah feature learning dan classification. Pada lapisan feature learning, gambar diproses melalui lapisan konvolusi dan pooling, sehingga menghasilkan feature maps, yang merupakan

representasi numerik dari gambar. Hasil ini kemudian diteruskan ke lapisan klasifikasi, yang terdiri dari lapisan fully connected. Di sini, data diproses lebih lanjut melalui flattening dan beberapa hidden layer untuk menghasilkan hasil klasifikasi akhir dengan akurasi tertentu. Ilustrasi Arsitektur CNN dapat dilihat dalam Gambar 2.2 [18].

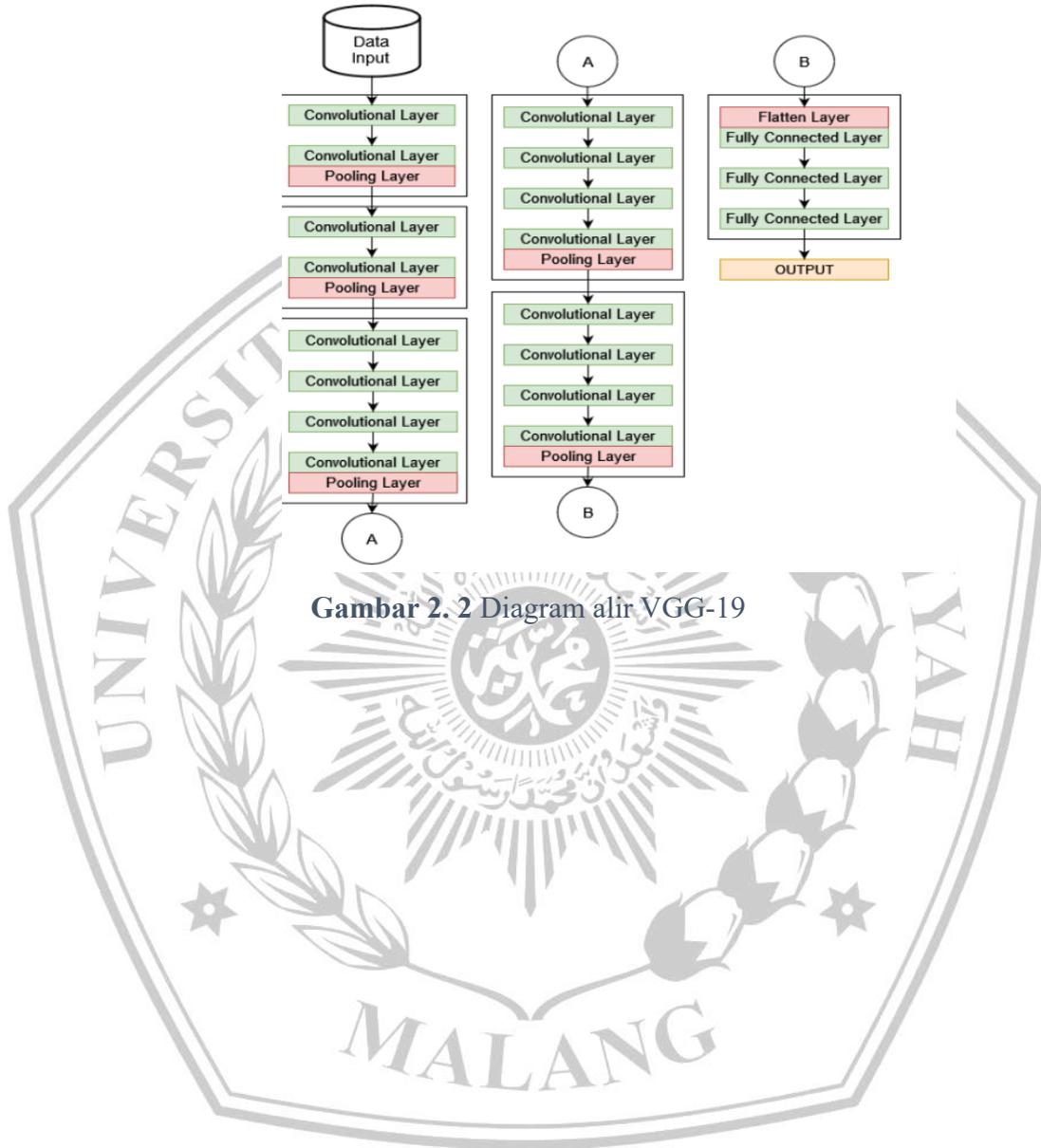


Gambar 2. 1 Arsitektur CNN

### 1.5 VGG-19

VGG19 adalah arsitektur jaringan saraf konvolusional yang memiliki 19 lapisan, diperkenalkan oleh Visual Geometry Group (VGG) dari Universitas Oxford pada tahun 2014. Arsitektur ini dirancang untuk menjalankan tugas klasifikasi gambar. VGG19 menggunakan filter konvolusi kecil berukuran 3x3 dan menerapkan jaringan dengan kedalaman yang signifikan. Arsitektur ini terdiri dari lima blok konvolusi, masing-masing berisi beberapa lapisan konvolusi. Dua blok pertama memiliki dua lapisan konvolusi, sementara tiga blok berikutnya memiliki empat lapisan konvolusi di setiap blok. Blok terakhir diikuti oleh tiga lapisan fully connected. Teknik "*very deep supervision*" juga diterapkan dalam arsitektur

ini untuk meningkatkan kinerja jaringan [19]. Diagram alir VGG-19 dapat dilihat pada gambar 2.4 [20].



Gambar 2. 2 Diagram alir VGG-19