

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan mata menjadi aspek penting dalam pelayanan kesehatan global, dengan penglihatan yang baik memungkinkan individu untuk meningkatkan kualitas hidup dan mengurangi resiko kematian. Individu yang memiliki gangguan penglihatan memiliki resiko kematian hingga 2,6 kali lebih tinggi dibandingkan individu dengan penglihatan yang normal (Lazuka-Nicoulaud dkk., 2022). Oleh karena itu, upaya deteksi dini dan perawatan yang tepat terhadap masalah penglihatan sangatlah krusial dalam mendukung kesejahteraan masyarakat secara luas.

Glaukoma merupakan penyakit yang membuat lapangan pandang menjadi sempit dan menghilangnya fungsi penglihatan. Pada penderita glaukoma, siklus cairan mata (*aquos humor*) yaitu cairan yang memberikan nutrisi untuk organ dalam bola mata tersebar secara tidak seimbang. Hal tersebut menyebabkan tekanan pada mata menjadi tidak normal sehingga terjadi penekanan terhadap saraf mata. Jika hal ini terus terjadi kerusakan saraf mata tidak dapat dihindari (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan pesat dalam teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang pengenalan pola dan pengolahan citra, telah memberikan peluang baru untuk meningkatkan deteksi dini sebuah penyakit. Untuk melakukan pengolahan data citra dengan *deep learning*, umumnya digunakan *convolutional neural network* (CNN) sebagai cara yang dominan (LeCun dkk., 2015). CNN secara otomatis mempelajari fitur-fitur yang relevan dari data citra selama proses pelatihan, selain itu juga memungkinkan pengenalan pola yang kompleks (Yamashita dkk., 2018).

Banyak penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mengkaji penyakit glaukoma, dengan penerapan berbagai metode dalam upaya pemahaman dan diagnosis yang lebih baik. Metode-metode tersebut melibatkan penggunaan teknologi canggih seperti pengolahan citra menggunakan algoritma tertentu, analisis struktur mata, serta pendekatan kecerdasan buatan. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh Latha & Priya (2022), membandingkan tiga arsitektur *machine learning* yaitu *support vector*

machine, *neural network*, dan *adaptive neuro fuzzy inference system*, berdasarkan penelitian tersebut nilai akurasi tertinggi didapatkan saat menggunakan arsitektur *adaptive neuro fuzzy inference system* dengan nilai akurasi sebesar 97,1%.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Diaz-Pinto dkk. (2019) membandingkan lima arsitektur jaringan saraf tiruan, yaitu *VGG19*, *VGG16*, *Inception-V3*, *ResNet50*, dan *Xception*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa arsitektur *VGG19* mencapai akurasi tertinggi sebesar 90,69%, dengan jumlah parameter sebesar 144 juta. Sebagai perbandingan, arsitektur *Inception-V3* memperoleh akurasi 90% dengan jumlah parameter hanya sebesar 24 juta. Perbedaan akurasi sebesar 0,69% ini mengindikasikan bahwa beban komputasi yang diperlukan oleh arsitektur *VGG19* jauh lebih besar, hingga enam kali lipat, dibandingkan dengan *Inception-V3*. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun *VGG19* sedikit lebih akurat, *Inception-V3* menawarkan efisiensi komputasi yang jauh lebih baik dengan jumlah parameter yang lebih sedikit.

Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan arsitektur *Inception-V3* yang dikembangkan oleh google. *Inception-V3* merupakan salah satu dari sekian banyak jenis *Deep Neural Network* (DNN). *Inception-V3* mengintegrasikan dekomposisi konvolusi untuk mempercepat proses perhitungan dengan ukuran *input default* sebesar 299×299 . Selain itu, model ini membutuhkan lebih sedikit parameter dan waktu pelatihan yang lebih singkat (Cao dkk., 2021). Efisiensi komputasi yang ditawarkan oleh *Inception-V3* membuatnya lebih cocok untuk aplikasi di lingkungan dengan sumber daya komputasi yang terbatas, sekaligus tetap mempertahankan performa tinggi dalam klasifikasi citra. Hal ini menjadikan *Inception-V3* sebagai pilihan optimal dalam penelitian ini untuk mencapai keseimbangan antara akurasi dan efisiensi komputasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, permasalahan yang ada di dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana melakukan klasifikasi penyakit glaukoma melalui data citra fundus dengan menerapkan metode *transfer learning* menggunakan arsitektur *Inception-V3*?

2. Bagaimana akurasi model yang didapatkan dengan menerapkan teknik augmentasi data dan *tuning hyperparameter* menggunakan metode *transfer learning* dengan arsitektur *Inception-V3*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan metode *transfer learning* dengan menggunakan arsitektur *Inception-V3* dalam klasifikasi penyakit glaukoma pada data citra fundus.
2. Mengevaluasi akurasi model dalam deteksi dini penyakit glaukoma dengan menerapkan teknik augmentasi data dan *tuning hyperparameter* menggunakan metode *transfer learning* dengan arsitektur *Inception-V3*.

Metode *transfer learning* dengan menggunakan arsitektur *inception-V3* dalam pengklasifikasian penyakit glaukoma pada citra fundus memiliki potensi untuk memperbaiki identifikasi dini glaukoma. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kesempatan bagi penderita glaukoma memperoleh diagnosis lebih cepat, sehingga dapat meningkatkan peluang perawatan yang tepat pada waktunya dan mengurangi risiko kerusakan mata yang lebih serius.

1.4 Ruang Lingkup

Agar tidak menyimpang dari permasalahan, maka dari itu penelitian ini memiliki ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. *Dataset* yang digunakan merupakan data sekunder, diperoleh dari laman kaggle dengan nama *dataset* “Glaucoma Dataset: EyePACS-AIROGS-light-V2”. Data ini merupakan data yang telah dikurasi dari *dataset* Rotterdam EyePACS AIROGS yang terdiri 113.893 gambar fundus mata berwarna dari 60.357 subjek dan sekitar 500 situs berbeda dengan etnis yang beragam.
2. Jumlah data yang digunakan yaitu 9540 yang terbagi menjadi dua kelas yaitu normal dan glaukoma, kemudian data dibagi menjadi tiga bagian yaitu *training*, *validation*, dan *testing*.
3. Tahap *preprocessing* data, pelatihan, dan pengujian dilakukan di lingkungan *jupyter notebook* pada *platform* kaggle.

4. Penerapan *transfer learning* dilakukan menggunakan *library* Tensorflow v2.15.
5. *Hyperparameter* yang dicari kombinasi terbaiknya meliputi *batch size*, *epochs*, dan *learning rate* untuk mendapatkan akurasi *testing* yang paling besar.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan menjadi pada penelitian ini terbagi menjadi lima bab dengan uraian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori yang digunakan untuk melakukan penelitian ini. Pada bab ini terdiri dari beberapa sub bab yang membahas beberapa hal yaitu Studi literatur, Glaukoma, Citra Digital, Klasifikasi, *Transfer Learning*, Augmentasi Data, *Convolutional Neural Network*, Arsitektur *Inception-V3*, *Loss Function*, *Backpropagation*, *Adam (Adaptive Momentum Estimation) Optimizer*, dan *Confusion matrix*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi penelitian yang akan digunakan dalam menentukan nilai *hyperparameter* untuk melakukan klasifikasi penyakit glaukoma dengan penerapan *transfer learning* menggunakan arsitektur *Inception-V3*. Proses yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, *preprocessing* data, Penentuan nilai *hyperparameter*, pembangunan model, pelatihan model, dan evaluasi model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang lingkungan dan perangkat yang digunakan dalam penelitian dan memberikan analisa hasil pelatihan dan pengujian dari model terbaik.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan saran untuk penelitian selanjutnya.