

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan pada skripsi yang berjudul *Klasifikasi Katarak pada Mata Manusia Berdasarkan Citra fundus Retina Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur VGG-19*.

1.1 Latar Belakang

Mata merupakan salah satu panca indra yang sangat penting dalam keberlangsungan hidup seseorang. Fungsi mata tidak hanya sebatas pada kemampuan untuk melihat, tapi juga memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia sehari-harinya (Tong, 2018). Hal ini dapat terjadi dikarenakan lebih dari 80% informasi yang diterima oleh otak berasal dari penglihatan atau visual. Kemampuan inilah yang dapat membuat manusia bisa mengenali lingkungan sekitar, mengenali objek, situasi, serta beradaptasi terhadap perubahan apapun.

Retina merupakan salah satu bagian pada mata yang paling peka terhadap cahaya. Pada mata manusia terdapat 3 lapisan jaringan yang kosentris dan berbeda yaitu sklera, uvea, dan retina. Pada lapisan tersebut terdapat jaringan laminar yang mengandung neuron dan sel glial yang memiliki tugas untuk melakukan fototransduksi, atau proses mengubah cahaya menjadi sinyal saraf yang disampaikan ke otak (Ptito dkk., 2021). Hal inilah yang membuat seseorang dapat melihat. Apabila mata mengalami gangguan, khususnya pada retina maka kualitas hidup dari penderitanya-pun akan terganggu. Gangguan penglihatan yang sangat memprihatinkan adalah kebutaan. Salah satu penyebab kebutaan tertinggi adalah katarak (Munarto & Yudono, 2019). Menurut survei yang dilakukan oleh World Health Organization (WHO), terhitung sekitar 80% kasus kebutaan di Indonesia disebabkan oleh katarak.

Lensa mata manusia sendiri terbuat dari bahan kristalin alami yang dikombinasikan dengan protein dan air untuk membentuk sebuah struktur transparan

yang memungkinkan cahaya untuk melewatinya. Katarak terjadi ketika lensa mata manusia seharusnya transparan atau bening menjadi keruh atau buram (Alamri dkk., 2018). Kondisi ini mengakibatkan penderitanya memiliki penglihatan yang buram atau kabur. Pada tahun 2019, *World Health Organization* (WHO) merilis sebuah laporan yang menyatakan bahwa katarak merupakan penyebab utama kebutaan dan penyebab utama gangguan penglihatan dalam skala sedang hingga berat secara global. Riset juga mengatakan bahwa pada tahun 2020 diperkirakan 100 juta orang mengalami kebutaan yang disebabkan oleh katarak (Yoshizaki dkk., 2021).

Sejumlah penelitian dilakukan dengan pemrosesan citra fundus retina manusia untuk mengklasifikasikan mata yang terindikasi penyakit katarak. Fundus merupakan sebuah istilah anatomi yang ada pada bagian suatu organ yang berlawanan dengan pembukanya. Pada mata, fundus terdapat pada bagian belakang segmen posterior bola mata, termasuk saraf optic, retina, dan juga koroid (Ben-Shlomo, 2017). Dalam dunia medis, penggunaan citra fundus retina untuk skrining awal penyakit mata memiliki peran yang penting (Li dkk., 2021a). Penggunaan citra fundus retina dinilai lebih efisien untuk skrining dalam skala yang besar, dikarenakan tidak seperti gambar *OCT* dan angiografi, citra fundus retina didapatkan secara non-invasif dan juga dilakukan dengan cara yang lebih efektif dalam segi biaya (Edupuganti dkk., 2018).

Pemrosesan citra baik dengan metode *deep learning* maupun *machine learning* tidak akan lepas dari arsitekturnya. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu arsitektur yang paling populer dalam bidang *deep learning* (Li dkk., 2021b). CNN hadir untuk menyelesaikan berbagai tugas seperti pengenalan gambar, pengenalan suara, pemrosesan bahasa alami, dan dalam bidang genomika CNN digunakan untuk mengklasifikasikan urutan dari DNA (Krichen, 2023). Penggunaan CNN memerlukan model arsitektur di dalamnya. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sebuah arsitektur bernama *visual geometry group 19* atau lebih dikenal dengan VGG-19. Sesuai dengan namanya, arsitektur ini memiliki total 19 lapisan termasuk dengan lapisan konvolusi dan lapisan *fully connected*.

Penelitian ini menggunakan *dataset* dari sebuah *website* bernama Kaggle dengan judul *dataset Ocular Disease Intelligent Recognition* (ODIR) dengan total jumlah 5000 pasien. Data tersebut selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan 2 kelas yaitu

normal dan katarak. Terdapat 2 skenario pada pelatihan model yaitu, pelatihan model dengan data original dan data yang telah diaugmentasi. Hasil klasifikasi dari *hyperparameter learning rate, batch size, dan dropout* selanjutnya dibandingkan dengan tujuan untuk melihat pada kondisi mana model tersebut akan menghasilkan keluaran dalam bentuk akurasi terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Model dengan kombinasi *hyperparameter* mana yang dapat menghasilkan nilai akurasi terbaik?
2. Apakah Teknik augmentasi dapat menambah nilai akurasi pada model yang dibangun?
3. Bagaimana hasil perbandingan antara model terbaik dengan data original dengan model terbaik dengan data yang telah diaugmentasi?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tujuan yang hendak dicapai. Adapun tujuan yang dimaksud antara lain:

1. Mengklasifikasikan citra fundus retina manusia menjadi 2 kelas yaitu normal dan katarak
2. Membandingkan model uji yang memiliki nilai parameter dan jenis data yang berbeda
3. Menemukan model terbaik dari model yang diuji berdasarkan nilai parameternya

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan model klasifikasi katarak berdasarkan citra fundus retina dengan arsitektur VGG-19 dapat dikembangkan lebih lanjut pada perangkat lunak untuk membantu tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit katarak pada manusia
2. Memperoleh pemahaman mengenai penggunaan *deep learning* dengan metode CNN dan arsitektur VGG-19 pada klasifikasi citra

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Terdapat batas ruang lingkup penelitian yang mencakup beberapa aspek, yaitu:

1. Metode yang digunakan untuk klasifikasi citra pada penelitian ini adalah metode *deep learning* dengan menggunakan CNN sebagai arsitektur dari *deep learning* dan *visual geometry group* (VGG-19) sebagai arsitektur dari CNN.
2. Penelitian menggunakan sebuah *dataset* bernama *Ocular Disease Intelligent Recognition* dengan total 6939 citra dengan 8 kelas.
3. Waktu penelitian dilakukan dari September 2023 – Januari 2024.
4. Penelitian membandingkan 54 model dengan 3 parameter yaitu *learning rate*, *batch size*, dan *drop out*. Serta 2 tipe citra yaitu *original* dan *augmented*.
5. Penelitian menggunakan teknik *flattening* secara horizontal
6. Penelitian dengan menggunakan data augmentasi dengan menggunakan teknik *rotation*, *horizontal flip*, dan *blur*.
7. Hasil akhir penelitian berupa klasifikasi citra fundus retina retina dengan 2 kelas yaitu katarak dan normal.
8. Penelitian hanya mengklasifikasikan katarak secara umum, tidak sampai dengan jenis-jenisnya.
9. Skenario pengujian model menggunakan *seen test*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan digunakan untuk memberi gambaran dan alur yang runtut terkait penyusunan laporan skripsi yang berjudul Klasifikasi Katarak pada Mata Manusia Berdasarkan Citra fundus Retina Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur VGG-19. Sistematika penulisan laporan akan dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan laporan yang dibuat.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori memuat tinjauan pustaka dan teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Bab ini mengulas beberapa terminologi

antara lain Katarak, Citra fundus retina Retina, Komputasi Visual, Klasifikasi Citra, *Deep Learning, Convolutional Neural Network, Convolutional Layer, Pooling Layer, Padding dan Stride, Flattening, Dropout Layer, Batch Normalization, Fully Connected Layer, Loss Function, Backpropagation, Adaptive Moment Estimation (Adam)*, Arsitektur VGG-19, Augmentasi, dan Evaluasi Model.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas alur dan langkah-langkah yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian. Gambaran umum dari tahapan penelitian ini adalah pengumpulan data, pembagian data menjadi data latih, data validasi, dan data uji, Augmentasi data, Pemilihan *hyperparameter*, perhitungan layer pada VGG-19, *perhitungan flatten, dropout, dense, loss function, backpropagation*, dan terakhir melakukan evaluasi hasil pelatihan dan pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai pembahasan dari seluruh langkah penelitian dan penjabaran hasil sesuai dengan metodologi penelitian yang dijadikan acuan.

BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan dari bab-bab yang sudah dibahas sebelumnya dan saran untuk penelitian selanjutnya.