

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mata merupakan salah satu organ sensorik penting bagi manusia, yang berperan dalam menerima informasi visual untuk menunjang berbagai aktivitas sehari-hari. Namun, berbagai gangguan pada penglihatan sering kali terjadi. Mulai dari gangguan ringan hingga gangguan berat yang dapat berujung pada kebutaan. Salah satu penyebab umum gangguan penglihatan adalah katarak. Katarak adalah kondisi dimana lensa mata menjadi keruh, yang terletak di dalam bola mata. Kondisi ini terjadi karena adanya kekeruhan pada lensa, yang menghambat masuknya cahaya secara optimal ke dalam bola mata, sehingga menyebabkan penglihatan menjadi buram dan berpotensi mengakibatkan kebutaan[1].

Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di seluruh dunia dan juga menjadi faktor terbesar penyebab kebutaan di Indonesia, dengan ketajaman visual kurang dari 6/60. Pada tahun 2020, World Health Organization memperkirakan bahwa lebih dari seratus juta orang menderita katarak. Menurut data Riskesdas Kementerian Kesehatan RI tahun 2018, sekitar empat juta penduduk Indonesia (1,8%), mengalami gangguan penglihatan akibat katarak[2].

Katarak adalah salah satu penyakit mata yang paling umum dan banyak dialami oleh manusia. Meskipun katarak lebih sering ditemukan pada orang lanjut usia, penyakit ini juga dapat menyerang individu yang lebih muda. Jika tidak ditangani, katarak dapat berkembang dan menyebabkan kebutaan pada penderitanya dalam jangka panjang. Mengingat pentingnya menjaga kesehatan mata, pengembangan sistem yang mampu mendeteksi gejala katarak sangatlah krusial agar penanganan dapat dilakukan secara cepat dan tepat.

Implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam deteksi katarak pada citra mata menjadi suatu solusi yang menjanjikan. CNN sebagai model *deep learning*, memiliki kemampuan untuk secara otomatis mengekstrak fitur-fitur kompleks dari citra, termasuk fitur-fitur yang mungkin sulit diidentifikasi oleh metode tradisional. Pada saat ini *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan metode *deep learning* yang memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan citra, karena kapabilitas *deep learning* yang cukup signifikan dalam melakukan

pemodelan pada berbagai data kompleks seperti citra dan suara[3]. Keberhasilan CNN dalam penelitian terdahulu, yang berjudul "*Screening* Awal Penyakit Katarak dengan *Image Processing* menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* pada Penyakit Akibat Kerja Pengelasan" mencapai akurasi sebesar 97.5%, menunjukkan potensi besar dalam mendeteksi katarak secara dini[4].

Salah satu aspek kunci dalam membangun model prediksi yang efektif adalah *hyperparameter tuning*. *Hyperparameter* adalah konfigurasi yang digunakan untuk mengontrol proses pembelajaran model. Proses *tuning* ini mencari kombinasi *hyperparameter* yang optimal yang dapat menghasilkan model dengan kinerja terbaik[5]. Penentuan *Batch size*, *Epoch*, dan *Optimizer* pada model *Convolutional Neural Network* sangat mempengaruhi akurasi yang akan didapatkan[6]. Penelitian berjudul "Klasifikasi Penyakit Katarak pada Mata menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Berbasis Web" menggunakan arsitektur model dengan 3 *convolutional layer* mendapatkan hasil pelatihan model yang cukup baik, di antaranya yaitu pada *epoch* 1 mendapatkan hasil akurasi 52.20%, *epoch* 10 mendapatkan akurasi sebesar 89.15% dan *epoch* 25 mendapatkan akurasi sebesar 99.74%. Hasil Pengujian aplikasi dengan menggunakan 60 data pengujian berhasil mendapatkan akurasi sebesar 93.33%[7]. Hal ini menunjukkan bahwa optimasi *hyperparameter* memegang peranan penting dalam meningkatkan kinerja model CNN.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis memilih judul "IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK DETEKSI KATARAK PADA CITRA MATA" karena penerapan CNN dalam deteksi katarak dapat memberikan keuntungan signifikan dalam mempercepat proses diagnosis dan memberikan kesempatan untuk perawatan lebih lanjut sejak dini. Penelitian ini berfokus pada pembaruan arsitektur model dan optimasi *hyperparameter* untuk meningkatkan kinerja deteksi katarak. Dengan menggunakan model ini, diharapkan gejala awal katarak pada citra mata dapat diidentifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Deteksi katarak tidak hanya meningkatkan kesadaran individu terhadap kondisi kesehatan mata mereka, tetapi juga membantu mengurangi risiko kebutaan dan memungkinkan tindakan medis yang tepat waktu.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Deteksi katarak masih menjadi tantangan, terutama dalam hal aksesibilitas dan efektivitas. Masalah ini menjadi dasar bagi penelitian ini untuk mengembangkan solusi yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam mendeteksi katarak.

1.2.2 Metode Usulan

Metode yang dipakai dalam penelitian kali ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menghasilkan klasifikasi citra mata.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Dari permasalahan di atas, maka didapatkan pertanyaan sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat akurasi yang didapatkan dari model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam melakukan klasifikasi citra mata?
2. Bagaimana pengaruh optimasi *hyperparameter* terhadap akurasi model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam klasifikasi citra mata?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

Adapun pada penelitian ini terdapat beberapa tujuan yang diperoleh berdasarkan pemaparan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai akurasi *Convolutional Neural Network* (CNN) terbaik untuk mengklasifikasikan citra mata ke dalam kelas normal dan katarak.
2. Mengembangkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) baru yang dirancang untuk meningkatkan akurasi klasifikasi citra mata dengan melakukan optimasi *hyperparameter*.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun pada penelitian ini terdapat beberapa manfaat yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Memahami sejauh mana kemampuan *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam klasifikasi citra mata.
2. Kontribusi pada pengembangan model *Convolutional Neural Network*

(CNN) yang efisien dan optimal untuk klasifikasi citra mata, membuka potensi implementasi di bidang diagnostik medis.

1.4 Batasan Masalah

Adanya batasan di buat agar menjaga konsistensi sehingga permasalahan yang di teliti tidak meluas. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Dataset yang digunakan bersumber dari Kaggle dengan menggunakan citra bagian mata dengan format PNG yang terdiri dari 2 kelas. Total citra yang digunakan adalah 600 citra, yang terdiri dari 300 citra untuk kelas normal dan 300 citra untuk kelas katarak.
3. Optimasi *hyperparameter* dilakukan untuk mencapai akurasi terbaik dengan menguji kombinasi *optimizer* Adam dan RMSprop, *learning rate* sebesar 0.001, dan 0.0001, *batch size* 32 dan 64, serta *epoch* sebanyak 10, 30, dan 50.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini akan disusun dalam beberapa bab. Sistematika penulisan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. **Bab I Pendahuluan:** Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. **Bab II Dasar Teori:** Berisi uraian mengenai teori penunjang seperti *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN), dan kerangka teori lain yang berkaitan dengan topik penelitian.
3. **Bab III Metode Penelitian:** Berisi penjelasan mengenai desain penelitian, metode pengumpulan data citra mata, teknik *preprocessing* data seperti normalisasi dan augmentasi, proses pemodelan *Convolutional Neural Network* (CNN), serta metode evaluasi yang diterapkan.
4. **Bab IV Hasil dan Pembahasan:** Menyajikan hasil dari penelitian yang dilakukan serta pembahasan terkait hasil tersebut, termasuk analisis terhadap performa model CNN dalam mendeteksi katarak.

5. **Bab V Kesimpulan dan Saran:** Menguraikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.
6. **Daftar Pustaka:** Berisi daftar referensi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini.