

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan kemajuan pesat teknologi elektronik saat ini, mata harus bekerja lebih intensif. Sebagai komponen utama dalam sistem penglihatan manusia, kesehatan mata sangat memengaruhi kualitas hidup seseorang.[1]. Sebagai salah satu organ tubuh yang esensial, perlu untuk memberikan perhatian khusus, terutama dalam konteks berbagai kondisi medis yang dapat mengganggu fungsi penglihatan, seperti penyakit Katarak, Retinopati Diabetik dan Glukoma. Penyebab utama masalah penglihatan adalah katarak, yang terjadi ketika protein mengumpul dan menyebabkan kekeruhan pada lensa mata [2]. Retinopati diabetik merupakan komplikasi umum pada penderita diabetes melitus, yang terjadi akibat tingginya kadar gula darah. Kondisi ini dapat merusak pembuluh darah dan mengganggu jaringan sensitif terhadap cahaya di bagian belakang mata, yaitu retina [3]. Penebalan diskus optikus, penyempitan lapangan pandang, dan peningkatan tekanan intraocular adalah tanda neuropati optik yang bersifat kronis yang dikenal sebagai serta glaukoma [4].

Berdasarkan laporan dari World Health Organization (WHO), katarak menyumbang lebih dari separuh kasus kebutaan di seluruh dunia, dan ada perkiraan bahwa pada tahun 2025, jumlah kasus katarak bisa melampaui angka 40 juta [5][6]. Jumlah penderita Retinopati Diabetik di seluruh dunia mencapai 366 juta pada tahun 2011. Diperkirakan tahun 2025 bahwa angka ini akan melonjak menjadi lebih dari 500 juta dan sekitar sepertiganya akan mengalami perkembangan retinopati diabetik [7]. Dan sekitar 64 juta orang di seluruh dunia mengalami glaucoma [3].

Tingkat operasi katarak di Indonesia lebih tinggi pada individu di bawah usia 55 tahun, berkisar antara 16% hingga 22% di atas rata-rata global. Sebaliknya, kelompok usia lanjut merupakan kontributor utama terhadap kasus katarak, menyumbang 48% dari seluruh kasus kebutaan secara global [8]. Pada

Retinopati Diabetik Estimasi menunjukkan bahwa sekitar 5,5 juta individu di Indonesia menderita diabetes, dengan dasar pada angka prevalensi nasional sekitar 2,1%. Jumlah orang yang mengalami retinopati diabetik dan komplikasinya dihitung dengan mengambil hasil ekstrapolasi dari tingkat prevalensi di antara populasi dewasa [9]. Berdasarkan hasil Penilaian Rapid Assessment of Avoidable Blindness (RAAB) tahun 2014-2016, glaukoma menempati posisi sebagai penyebab kebutaan utama ketiga di Indonesia, setelah katarak.

[10].

Dokter mendiagnosis katarak dengan langkah-langkah seperti evaluasi riwayat medis, pemeriksaan lapang pandang, penurunan penglihatan, dan pengukuran ketebalan lensa mata. Pada tahap lanjutan, pemeriksaan lebih mendetail mungkin membutuhkan prosedur standar seperti CT scan dan MRI untuk menghasilkan gambaran digital. Sementara itu, dalam mendiagnosis Retinopati Diabetik, dokter dapat menggunakan berbagai teknik, termasuk pemeriksaan biomikroskopi, angiografi fluoresen, ultrasonografi, serta Optical Coherence Tomography (OCT) [11]. Dalam kasus glaukoma, dokter menggunakan berbagai tes seperti tonometri, pemeriksaan mata dan tes pencitraan, lapang pandang, pachymetry, dan gonioskopi. Tantangan muncul karena terbatasnya ketersediaan peralatan medis yang sesuai di fasilitas kesehatan, seperti Gold Standard Procedure (GSP), dan biaya tinggi yang terkait dengan fasilitas yang diperlukan. Dalam era kemajuan teknologi saat ini, dunia kedokteran dapat memanfaatkan kecerdasan buatan Artificial Intelligence (AI) sebagai alat bantu dalam mendeteksi penyakit pada tahap yang lebih awal.

Kecerdasan Buatan *Artificial Intelligence* (AI) adalah kemampuan yang diberikan kepada mesin komputer untuk memberikan instruksi atau perintah kepada komputer [12]. Dalam bidang Kecerdasan Buatan, terdapat subdisiplin yang dikenal sebagai *Deep Learning*.

Deep Learning didasarkan pada model struktur jaringan saraf dan meniru cara kerja otak manusia. Ini digunakan untuk proses pengambilan keputusan [13]. Salah satu pendekatan *Deep Learning* yang telah terbukti mampu mencapai

akurasi yang tinggi dan efektif adalah VGG19. Dalam studi ini, peneliti memiliki kesempatan untuk mengadopsi metode Deep Learning tersebut.

Penggunaan arsitektur VGG19 untuk mendeteksi suatu penyakit telah dilakukan dalam berbagai penelitian sebelumnya. Penggunaan arsitektur VGG19 untuk Klasifikasi penyakit retina dari Gambar Fundus Warna berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 90% [14]. Keunggulan lain dari VGG-19 adalah kemampuannya untuk mempelajari data yang besar dan kompleks hal ini memungkinkan VGG-19 memberikan hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, perbandingan antara metode CNN dan berbagai metode transfer learning menunjukkan bahwa CNN dengan arsitektur VGG-19 mampu mencapai akurasi yang lebih unggul. Berdasarkan penjelasan dari penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG19 efektif digunakan dalam klasifikasi objek. Oleh karena itu penelitian ini akan mendeteksi penyakit mata manusia dengan memanfaatkan metode CNN dengan arsitektur VGG19.

Banyak penelitian terkait dengan klasifikasi citra fundus penyakit katarak, Retinopati Diabetik dan Glukoma menggunakan deep learning. Seperti pada penelitian sebelumnya yang berjudul "*OCULAR DISEASE IDENTIFICATION USING DEEP LEARNING TECHNIQUES*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode VGG19 mencapai akurasi sebesar 87,6%. Studi ini menyajikan pendekatan yang menjanjikan untuk mengklasifikasikan penyakit mata dengan akurat menggunakan gambar fundus, yang dapat membantu dalam deteksi dini dan pengobatan [15].

Penelitian sebelumnya yang berjudul "Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan CNN". Penelitian ini fokus pada pengembangan deep transfer learning dengan memanfaatkan arsitektur CNN sebagai pendekatan untuk mendeteksi secara otomatis pada gambar fundus retina untuk mencapai tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas yang lebih tinggi dalam klasifikasi gambar [16].

Penelitian berjudul “*Convolutional Neural Network for Multi-class Classification of Diabetic Eye Disease*” yang ditulis oleh Sarki, Rubina Ahmed, Khandakar Wang, Hua Zhang, Yanchun Wang, dan Kate, membahas pengembangan teknik *deep learning* untuk mendeteksi penyakit mata melalui analisis citra fundus menggunakan pustaka TensorFlow. Studi ini mengulas penggunaan *Convolutional Neural Networks* (CNN) sebagai model utama dalam jaringan saraf konvolusi [17]. Dimana penelitian tersebut menghasilkan nilai akurasi pada arsitektur CNN sebesar 81,33%.

Mengacu pada studi sebelumnya yang dapat digunakan sebagai pedoman atau referensi [15], [16], [17] dapat diketahui bahwa dataset pada [15] dataset yang tersedia secara publik dari penyedia dataset online seperti Kaggle dapat dimanfaatkan dan ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja dalam klasifikasi penyakit katarak, retinopati diabetic dan glukoma berdasarkan penelitian sebelumnya [15] Dalam studi ini, peneliti mengajukan penggunaan model VGG19 untuk mengklasifikasikan penyakit katarak, retinopati diabetik, dan glaukoma. Selain itu, mereka juga menerapkan proses *preprocessing* data dengan memanfaatkan dataset *Detection of Cataract, Diabetic Retinopathy, and Glaucoma Eye Diseases* sebagai data uji.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks yang telah disampaikan, penelitian dapat difokuskan pada:

- a. Bagaimana penggunaan model Convolutional Neural Network (CNN), dengan jenis VGG19, mempengaruhi klasifikasi penyakit katarak, retinopati diabetik dan glukoma?
- b. Bagaimana tingkat keakuratan yang dapat dicapai dalam klasifikasi klasifikasi penyakit katarak, retinopati diabetik dan glukoma ketika menggunakan model VGG19 yang telah dilatih sebelumnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat akurasi metode VGG19 dalam mengklasifikasikan penyakit mata, seperti katarak, retinopati diabetik, dan glaukoma, dengan memanfaatkan dataset citra fundus.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan cakupan masalah dan tujuan diatas, penelitian ini mencakup masalah yang diteliti pada:

- a. Penelitian ini hanya difokuskan pada klasifikasi gangguan penglihatan yaitu katarak yang terdiri dari 4 katagori (Normal, Katarak, Retinopati Diabetik dan Glaukoma).
- b. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*Detection of Cataract, Diabetic Retinopathy, and Glaucoma Eye Diseases*", yang diperoleh dari situs komunitas daring Kaggle, sebuah platform yang menyediakan berbagai dataset untuk penelitian oleh para ahli data.
- c. Program dibangun dengan menggunakan pemrograman bahasa pyhton.