

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia memiliki lima indra utama yang disebut panca indra, salah satunya adalah mata. Mata berfungsi sebagai indra penglihatan sangat penting bagi manusia karena lebih dari 80% informasi visual yang diterima untuk berbagai aktivitas berasal dari mata. Namun banyak orang yang mengalami gangguan penglihatan, mulai dari yang ringan hingga berat dan berpotensi menimbulkan kebutaan [1]. Data dari WHO tahun 2012 menyatakan bahwa 51% penyebab utama kebutaan di dunia adalah katarak melalui Global Data on Visual Impairments tahun 2010. Di Indonesia, prevalensi kebutaan mencapai 1,5% dari populasi, atau sekitar 3 juta orang, dengan katarak sebagai faktor utama. Diperkirakan setiap tahunnya akan terjadi peningkatan kasus baru katarak sebesar 0,1% dari total populasi, yaitu sekitar 250.000 orang per tahun [2]. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan peningkatan angka harapan hidup di Indonesia, Presentase ini diproyeksikan terus meningkat.

Katarak yang tidak ditangani dengan cepat dapat berakibat pada gangguan penglihatan yang serius, termasuk kebutaan [3]. Pentingnya mengidentifikasi jenis dan lokasi katarak sejak dini guna mencegah dampak yang lebih serius, sehingga diperlukan inovasi teknologi yang mampu mendeteksi dengan cepat dan tepat. Teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi katarak adalah pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital memungkinkan analisis gambar mata dengan lebih mendetail sehingga dapat mengidentifikasi adanya katarak secara lebih akurat. Salah satu teknik pengolahan citra yang efektif untuk meningkatkan kualitas gambar adalah Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization atau disebut CLAHE.

Metode CLAHE digunakan dalam meningkatkan mutu citra dengan kontras yang rendah. Metode ini bekerja dengan mengubah intensitas warna dan membatasi tingkat kontras gambar untuk menghindari peningkatan yang berlebihan. CLAHE memproses gambar dalam area kecil yang disebut tile. Kontras pada setiap tile dioptimalkan agar histogramnya sesuai dengan model histogram yang telah ditetapkan. Kemudian tile-tile yang berdekatan digabungkan menggunakan interpolasi bilinear untuk menghasilkan gambar yang halus [4]. Metode CLAHE telah terbukti efektif dalam meningkatkan kontras gambar medis, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian Windy dan rekannya (2020) melalui pengujian terhadap 120 citra dengan judul “Peningkatan Kontras Citra Mamografi Digital dengan Menggunakan CLAHE dan Contrast Stretching” diperoleh nilai rata-rata MSE dan PSNR dari citra yang telah ditingkatkan kontrasnya, dengan menerapkan metode CLAHE, menghasilkan nilai 65,92 dan 29,95 dB [5].

Metode CLAHE juga telah terbukti lebih baik dibandingkan metode peningkatan kontras lainnya. Pernyataan tersebut ditunjukkan oleh penelitian Jhoni dan rekannya (2019) yang berjudul “Penerapan Metode Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization pada Citra X-ray”. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan perbandingan metode CLAHE, HE, dan AHE, menunjukkan nilai rata-rata MSE menggunakan CLAHE lebih rendah dengan nilai 0,0135, serta nilai PSNR yang lebih tinggi sebesar 18,681, dibandingkan dengan metode peningkatan kontras yang lain. Hal ini menandakan kualitas citra yang lebih baik [6].

Selain itu, perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, telah membuka peluang baru dalam bidang deteksi medis. Convolutional Neural Network atau disebut CNN merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam deep learning untuk mengenali pola citra. Metode ini sangat efektif dalam mengekstrak fitur kompleks untuk klasifikasi citra berskala besar, karena citra yang memiliki karakteristik serupa dapat

dibedakan dengan jelas oleh CNN, sementara metode machine learning tradisional mengalami kesulitan dalam mengenali citra tersebut [7]. CNN digunakan secara efisien dan efektif dalam berbagai aplikasi pengenalan pola dan citra, seperti pengenalan gerakan, pengenalan wajah, klasifikasi objek, serta memberikan deskripsi terhadap citra [8]. Metode ini telah diterapkan dalam penelitian oleh Febian dan timnya (2019) yang berjudul “Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network” Pada pengujian model CNN, didapatkan akurasi sebesar 91,42% yang diperoleh dengan menggunakan 45 sampel citra buah. Berdasarkan hasil yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa citra tersebut dapat diklasifikasi dengan baik menggunakan metode CNN yang dirancang dalam penelitian ini [9].

Convolutional Neural Network atau dikenal dengan CNN adalah metode yang memiliki banyak arsitektur. Salah satunya merupakan VGG-19. VGG-19 adalah arsitektur yang terdiri dari 19 lapisan, termasuk 16 lapisan konvolusi, 4 lapisan max pooling, 2 lapisan fully connected, dan 1 lapisan softmax. Ukuran gambar masukan untuk arsitektur ini adalah 224x224, dan lebih dari 1 juta gambar telah digunakan untuk melatih arsitektur ini, yang diambil dari database ImageNet. Selain itu, arsitektur ini memiliki kernel berukuran 3x3 dan terdiri dari 5 blok yang masing-masing memiliki ukuran lapisan konvolusi yang berbeda, dengan lapisan max pooling ditambahkan sebagai pemisah antara setiap blok. [10]. Arsitektur VGG-19 digunakan oleh Nur Ibrahim dan rekannya (2021) dengan judul “Klasifikasi Tingkat Kematangan Pucuk Daun Teh menggunakan Metode Convolutional Neural Network” menggunakan ResNet50 dan arsitektur VGG-19 untuk penerapan pengolahan citra digital dengan algoritma CNN. Pengujian sistem menunjukkan bahwa performa terbaik dicapai dengan arsitektur VGG-19, yang menghasilkan akurasi 97.5%, precision 97% dan loss hanya 0.1208. Hasil tersebut dicapai melalui augmentasi data menggunakan parameter optimal,

yaitu optimizer RMSprop, ukuran batch 32, learning rate 0.01 dan 100 epoch [11].

Banyak penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi katarak dini. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Fanny Ramadhani dan rekannya (2023) dengan judul “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network dalam Mengidentifikasi Dini Penyakit pada Mata Katarak”. Hasil penelitian menggunakan metode CNN menghasilkan akurasi model sebesar 92.05%, dengan presisi mencapai 88.43%, recall sebesar 96%, serta f1-score 92%. [3]. Dewi Marcella dan rekannya (2022) mengusulkan penelitian yang berjudul “Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan *Convolutional Neural Network* Dengan Arsitektur VGG-19”, menerapkan metode CNN dengan arsitektur VGG 19, menghasilkan nilai akurasi 65,29% [12]. Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Amara Febriyanti dan rekannya (2022) dengan judul “Peningkatan Akurasi Algoritma *Support Vector Machine* Menggunakan *Dual-Tree Complex Wavelet Transform* Pada Klasifikasi Citra Katarak dan Normal” mengusulkan penerapan metode SVM dengan memanfaatkan *Dual-Tree Complex Wavelet Transform* (DTCWT) menghasilkan akurasi 96,16%[13]. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Yumendah Nur Fuadah dan rekannya (2019) dengan judul “Optimasi K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Klasifikasi Kondisi Katarak” mengusulkan penerapan metode K-Nearest Neighbor dengan nilai accuracy sebesar 93,33% [14].

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini dilaksanakan untuk membangun model klasifikasi katarak menggunakan arsitektur jaringan saraf konvolusi VGG-19. CNN, khususnya arsitektur VGG-19, terbukti efektif berdasarkan penelitian sebelumnya dalam klasifikasi citra medis. Penerapan model ini didahului dengan pra-pemrosesan gambar mata menggunakan teknik CLAHE untuk meningkatkan kualitas gambar. Dalam tahap klasifikasi ini, dibentuk dua kelas, yaitu kategori mata normal dan mata katarak. Penelitian ini bertujuan membantu pengklasifikasian dan identifikasi dini penyakit

katarak, sehingga memungkinkan pelaksanaan tindakan pengendalian penyakit sejak tahap awal.

1.2 Rumusah Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, permasalahan yang akan menjadi perhatian utama dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana meningkatkan kontras citra mata menggunakan metode untuk membantu klasifikasi penyakit katarak?
2. Bagaimana penerapan metode CNN dengan model VGG-19 untuk klasifikasi penyakit katarak?
3. Seberapa efektif metode CLAHE dalam meningkatkan kualitas citra mata untuk deteksi katarak?
4. Apakah penggunaan VGG-19 dapat meningkatkan akurasi klasifikasi penyakit pada katarak?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan merujuk pada rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode CLAHE untuk meningkatkan kualitas citra mata.
2. Mampu mengimplementasikan metode CNN dengan model VGG-19 dalam klasifikasi penyakit katarak.
3. Mengetahui pengaruh metode CLAHE dalam meningkatkan kualitas citra mata untuk deteksi katarak.
4. Mengetahui pengaruh model VGG-19 untuk menentukan tingkat akurasi dalam klasifikasi penyakit katarak.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Klasifikasi menggunakan metode CNN dengan model VGG-19
2. Objek yang diteliti hanya citra mata normal dan mata katarak
3. Dataset diambil dari website kaggle dengan judul “cataract dataset”

4. Data dalam format .png
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah python dengan visual studio code sebagai platfromnya.

