

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Katarak merupakan penyakit yang menyerang lensa mata dan membuat penderita kesulitan melihat. Katarak dapat terjadi dikarenakan hidrasi (penambah cairan) lensa atau denaturasi protein pada lensa. Pada umumnya katarak merupakan penyakit yang menyerang usia lanjut, namun kelainan kongenital dan penyakit mata juga dapat mengakibatkan katarak. Beberapa penyakit mata yang memicu terjadinya katarak adalah glaukoma, ablasi, uveitis, retinitis pigmentosa dan penyakit intraokular lainnya [1]. Adapun faktor risiko yang mendukung terjadinya katarak antara lain riwayat keluarga dengan katarak, diabetes, penggunaan alkohol, trauma, penggunaan kortikosteroid jangka panjang, merokok, paparan sinar UV dan kekurangan nutrisi. Katarak yang paling sering ditemukan adalah katarak senilis terjadi pada usia lanjut dengan umur lebih dari 40 tahun. Berdasarkan stadiumnya, katarak senilis terdiri dari 6 stadium yaitu katarak insipien, katarak intumesen, katarak imatur, katarak matur, katarak hiper matur dan katarak morgagni[2].

Menurut data tahun 2015 dari *Vision Loss Expert Group*, sekitar 3,38% dari populasi penduduk dunia atau 253 juta orang mengalami gangguan penglihatan. Dimana 36 juta orang diantaranya mengalami kebutaan dan 217 juta orang mengalami gangguan penglihatan sedang hingga berat. Lima negara dengan jumlah penduduk yang penyandang gangguan penglihatan tertinggi adalah Cina, India, Pakistan, Indonesia dan Amerika Serikat [3]. Penyebab gangguan penglihatan paling umum yaitu gangguan refraksi yang tidak terkoreksi sebesar 48,99% , diikuti oleh katarak 25,81% dan degenerasi makula terkait usia 4,1%. Penyebab kebutaan tertinggi disebabkan oleh katarak dengan persentase 34,47% diikuti oleh refraksi yang tidak terkoreksi sebesar 20,26% dan glaukoma sebesar 8,30% [3]. Berdasarkan data nasional terakhir dari *Rapid Assesment of Avoidable Blindness* tahun 2014 hingga 2016, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan penyebab utama kebutaan dan gangguan penglihatan terbesar pada penduduk umur diatas 50 tahun di Indonesia adalah katarak yang tidak dioperasi dengan proporsi sebesar 77,7%. Persentase

penyebab utama kebutaan pada laki-laki yaitu 71,7% dan perempuan yaitu 81,0% [4].

Dampak yang diberikan oleh katarak dapat mempengaruhi produktivitas dan mobilitas penderitanya yang akan mengakibatkan penurunan kualitas hidup masyarakat [5]. Hal tersebut dapat diantisipasi dengan melakukan deteksi dini ketika mata mulai mengalami gangguan. Saat ini ada beberapa cara yang dilakukan oleh dokter spesialis mata untuk mediagnosa penyakit katarak berupa *visual acuity test*, *uji slit-lamp*, *retina exam* dan *applanation tonometry*. Hal ini juga masih belum cukup untuk melakukan deteksi dini katarak dikarenakan durasi waktu yang dibutuhkan dalam pendeteksian serta terbatasnya stadium katarak yang dapat dideteksi[6]–[8]. Oleh karena itu, dikembangkan sebuah sistem deteksi katarak berbasis pengolahan citra yang dapat melakukan deteksi dini katarak dengan singkat namun akurat sebagai alat bantu dalam mendeteksi katarak. Beberapa penelitian dilakukan terkait pengembangan sistem deteksi katarak berbasis pengolahan citra digital. Pada tahun 2013, telah dilakukan penelitian oleh Meimei Yang, dkk yang berjudul *Classification of Retinal Image for Automatic Cataract Detection* dengan memanfaatkan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation Artificial Neural Network*. Penelitian ini membagi katarak dalam 3 kelas yaitu katarak ringan, katarak sedang dan katarak berat [9].

Pada tahun 2016, telah dilakukan penelitian oleh V Harini, dkk yang berjudul *Automatic Cataract Classification System* dengan memanfaatkan *Support Vector Machine (SVM) classifier*. Penelitian ini membagi katarak kedalam 2 kelas yaitu katarak ringan dan katarak berat dengan tingkat akurasi sebesar 93,33% [10].

Pada tahun 2018 oleh Riski Wahyu Hutabri, dkk dilakukan penelitian yang berjudul *Perancangan Sistem Deteksi Katarak menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA) dan K-nearest Neighbor (K-NN)* menggunakan 74 data dengan tiga kategori: matur (20 citra), imatur (34 citra), dan normal (20 citra) dengan akurasi tertinggi sebesar 70,27% [11].

Pada tahun 2020, telah dilakukan juga penelitian oleh Mas Andam Syarifah, dkk yang berjudul *Cataract Classification Based on Fundus Image using an Optimized Convolutional Neural Network with Lookhead Optimizer*. Penelitian

ini menggunakan arsitektur *AlexNet* serta mengklasifikasi dalam 2 kelas yaitu normal dan katarak. Dengan akurasi tertinggi sebesar 97,50% [12].

Pada tahun 2021, telah dilakukan penelitian oleh Indra Weni, dkk yang berjudul *Detection of Cataract Based on Image Features using Convolutional Neural Networks*. Penelitian ini memanfaatkan arsitektur *GoogLeNet* dan membagi kedalam 2 kelas yaitu normal dan katarak dengan akurasi tertinggi sebesar 88% [13].

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penentuan kelas katarak masih terbatas pada 2 sampai 3 kelas. Ketepatan dalam penentuan kelas katarak sangat penting guna mencegah dini tingkat keparahan katarak yang lebih tinggi. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem klasifikasi katarak berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *GoogLeNet* yang dapat membedakan setiap kondisi mata yang terindikasi katarak. Citra fundus mata akan diklasifikasikan dalam empat kelas yaitu normal, imatur, matur dan hiper matur.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk membantu tenaga medis melakukan deteksi dini pada katarak dibutuhkan alat bantu berupa sistem klasifikasi katarak berbasis pengolahan citra digital dan *Convolutional Neural Network (CNN)*.
2. Terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi performa sistem klasifikasi katarak menggunakan metode *deep learning CNN* dengan arsitektur *GoogLeNet*.
3. Diperlukan analisis terhadap performansi sistem klasifikasi katarak.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan sistem klasifikasi katarak berbasis pengolahan citra menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *GoogLeNet*.
2. Mengidentifikasi parameter yang mempengaruhi hasil performansi sistem klasifikasi katarak menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *GoogLeNet*.
3. Melakukan analisis terhadap performansi sistem untuk menentukan performansi terbaik dari sistem.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Klasifikasi katarak dibatasi pada empat kelas yaitu normal, imatur, matur dan hiper matur.
2. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *GoogLeNet*.
3. Masalah yang digunakan terfokus pada penyakit katarak senilis sehingga memanfaatkan citra fundus katarak.
4. Data mata yang digunakan memanfaatkan data primer yang dikumpulkan dari beberapa rumah sakit di Sumatera Utara.
5. Format data citra sendiri merupakan *.jpg.
6. Data citra Fundus katarak yang digunakan adalah sebanyak 1600 data.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Mengumpulkan serta mempelajari bahan-bahan referensi yang menunjang proses penelitian, seperti jurnal, artikel, *paper* tentang pengolahan citra khususnya pada deteksi penyakit katarak dengan metode *Convolutional Neural Network*. Referensi bersifat literatur maupun non-literatur.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang akan digunakan oleh sistem klasifikasi katarak. Data yang digunakan berupa data primer yang dikumpulkan dari beberapa rumah sakit mata.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan kegiatan menganalisis dan merancang kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan, serta mengetahui parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi penyakit katarak. Kemudian dilakukan perancangan program dan menganalisis hasil perancangan sesuai metode yang digunakan.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *GoogLeNet* pada klasifikasi penyakit katarak ke dalam bentuk program (*coding*).

5. Pengujian dan Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan validasi dan analisis kinerja dari *GoogLeNet* pada sistem deteksi penyakit katarak yang telah diimplementasikan untuk mengetahui performansi sistem.

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Dilakukan dokumentasi dan penyusunan laporan akhir serta pengambilan kesimpulan penelitian yang telah dilakukan terhadap penerapan *deep learning* menggunakan *GoogLeNet* dalam klasifikasi penyakit katarak.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berikut merupakan jadwal dan *milestone* dari penelitian ini.

Tabel 1. 1 Jadwal dan *Milestone*

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Studi Literatur	2 minggu	03 Oktober 2021	Resume dari beberapa paper dan artikel terkait
2	Pemilihan Metode Klasifikasi	2 minggu	17 Oktober 2021	Menentukan metode klasifikasi yang digunakan
3	Pengumpulan data	2 minggu	31 Oktober 2021	Mengumpulkan dataset yang akan digunakan
4	Perancangan Sistem	3 minggu	28 November 2021	List perbandingan parameter yang akan digunakan
5	Implementasi Sistem	10 minggu	20 Februari 2022	Membuat model yang siap digunakan
6	Analisa Performansi Sistem	8 minggu	17 April 2022	Menampilkan hasil terbaik dari analisis performansi sistem
7	Penyusunan Buku Tugas Akhir	4 minggu	15 Mei 2022	Buku TA selesai