

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ada sejumlah manusia yang mengalami kelainan pada mata. Salah satu penyakit yang menyebabkan kelainan pada mata adalah glaukoma. Glaukoma merupakan kelainan optik neuropati disertai kelainan lapang pandang yang karakteristik dan peningkatan tekanan intraokularnya merupakan faktor resiko utama [1]. Glaukoma adalah kelainan mata kronis yang dapat menyebabkan kebutaan jika dibiarkan tidak terdeteksi pada tahap awal. WHO menyatakan glaukoma menjadi penyebab kebutaan terbesar kedua di seluruh dunia dan mencakup 15% dari kasus kebutaan di dunia dan jumlahnya diperkirakan akan terus meningkat [2]. Dokter mata biasanya mendeteksi glaukoma dengan menggunakan parameter *Cup to Disc Ratio* (CDR). Namun, untuk menentukan *Cup to Disc Ratio* (CDR) cukup sulit karena rendahnya kontras diantara cup dan daerah lingkungannya. Selain itu perhitungan CDR manual harus dilakukan oleh dokter terlatih dan perangkat yang mahal seperti *Heidelberg Retinal Tomograph* (HRT) yang relatif terbatas. Oleh sebab itu dibutuhkan adanya pendeteksian glaukoma secara otomatis [3].

Penelitian mengenai klasifikasi dan deteksi glaukoma dengan berbagai metode telah banyak dilakukan. *Convolution Neural Network* dikenal sebagai salah satu algoritma *deep learning* yang paling populer untuk klasifikasi gambar. Penelitian [4] menggunakan arsitektur CNN enam layer untuk mengklasifikasikan mata glaukoma dan non-glaukoma. Penelitian ini menggunakan 2 dataset yaitu, ORIGA dan SCES. Hasil dari penelitian ini mendapatkan nilai area di bawah kurva (AUC) dari kurva karakteristik operasi penerima dalam deteksi glaukoma pada 0,831 dan 0,887 di dua database. Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Xiangyu Chen et al [5] yang menggunakan gabungan dari model CNN dan *Repetitive Neural Network* (RNN). Penelitian ini menggunakan 1810 gambar fundus dan 295 video fundus dari 489 dan 206 peserta yang menghadiri Center for

Eye Health (University of New South Wales, Sydney, Australia), Marsden Eye Clinic, dan Vision Research Clinic (UTS) untuk melatih CNN dan kombinasi model CNN dengan Long Short-Term Memory RNN. Model gabungan CNN/RNN mencapai akurasi rata-rata 96,2% dalam mengklasifikasikan mata glaukoma dari mata yang sehat. Selanjutnya penelitian oleh Raghavendra et al [6] dengan menggunakan 18 *layer* CNN untuk mengklasifikasi mata glaukoma dan mata normal menggunakan dataset yang diperoleh dari Kasturba Medical College, Manipal, India. Penelitian ini mendapatkan akurasi sebesar 98.13% dengan menggunakan 1426 citra (589: normal and 837: *glaucoma*). Selanjutnya, pada tahun 2020 terdapat jurnal dengan judul *Early Detection of Glaucoma Using Residual Network* yang menggunakan 4 dataset yaitu dataset *RETINA*, *ACRIMA*, *ORIGA* dan *HRF* dengan total citra sebanyak 826, dimana 460 untuk mata glaukoma dan 366 untuk mata sehat. Penelitian ini menggunakan model ResNet-50 dan akurasi yang didapatkan sebesar 96,95% [7].

Pada tugas akhir ini akan dilakukan pengembangan perancangan sistem untuk klasifikasi glaukoma dengan menggunakan 5 kelas klasifikasi yaitu *early*, *moderate*, *deep*, *OHT* dan mata normal. Input berupa citra fundus yang didapatkan dari RIM-ONE r1 [8] menggunakan metode *Convolutional Neural Network(CNN)* dan menggunakan salah satu model *neural network* dari *CNN* yaitu *residual neural network (ResNet)*. ResNet digunakan dalam penelitian ini karena mampu mengatasi permasalahan *vanishing gradient problem* pada model CNN dengan layer yang banyak dan dalam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem *Convolutional Neural Network(CNN)* dengan arsitektur ResNet34 yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan glaukoma dari sebuah foto fundus?
2. Bagaimana tingkat performansi sistem klasifikasi yang dirancang berdasarkan akurasi yang diperoleh?

3. Parameter apa saja yang memengaruhi performansi sistem klasifikasi glaukoma ini?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan, tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan glaukoma.
2. Mengetahui performansi sistem berdasarkan hasil akurasi yang diperoleh.
3. Menguji dan menganalisa keandalan sistem yang dirancang sehingga parameter penting yang mempengaruhi performansi sistem dapat diketahui.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan masalah pada tugas akhir ini dibatasi pada:

1. Menggunakan dataset citra fundus dari RIM-ONE r1[2]
2. Klasifikasi menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur ResNet34.
3. Kelas glaukoma yang digunakan pada penelitian ini adalah *early glaucoma*, *moderate glaucoma*, *deep glaucoma*, OHT dan mata normal.
4. Format file citra yang digunakan adalah *.bmp.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi ditentukan latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah serta tujuan penelitian.

2. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur dilakukan dengan mempelajari dasar teori mengenai penyakit glaukoma dan metode pengklasifikasian *Convolutional Neural Network (CNN)*. Studi literatur dilakukan melalui internet, jurnal, buku-buku, serta melalui diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan sampel citra fundusmata yang dibutuhkan sebagai masukan sistem. Sampel citra fundus berasal dari *dataset* RIM-ONE r1[2].

4. Analisis Desain dan perancangan sistem

Melakukan analisis terhadap metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam pengklasifikasian glaukoma. Melakukan perancangan terhadap sistem pengklasifikasian glaukoma.

5. Implementasi Sistem

Implementasi hasil perancangan model ke dalam bentuk sistem. Bertujuan untuk melakukan pengujian bagi sistem berdasarkan perancangan yang telah dilakukan.

6. Pengujian dan analisis hasil

Pengujian dilakukan untuk melakukan analisa performansi sistem serta mengukur tingkat keberhasilan sistem yang telah dirancang dan dibentuk.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Membahas dasar teori, diantaranya glaukoma, citra fundus, *Convolutional Neural Network*, *Residual Network*, *preprocessing*, dan *optimizer*.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas model desain sistem, sistematika data, dan parameter uji.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Melakukan pengujian terhadap kinerja sistem melalui skenario pengujian dan melakukan analisa dari hasil pengujian sistem dengan melihat parameter yang dikerjakan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan yang dapat diambil dari data hasil pengujian dan dianalisa berdasarkan penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.