

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Retina mata manusia merupakan organ penting berupa sel tipis yang terletak di bagian belakang bola mata. Retina merupakan bagian dari mata yang berfungsi sebagai penerima berkas cahaya yang difokuskan oleh lensa dan mengubahnya menjadi sinyal saraf [1]. Bagian tengah retina mata disebut dengan makula, bagian tengah ini bertanggung jawab atas penglihatan manusia. Di dalam makula terdapat lapisan sel saraf fotoreseptor khusus, yang berfungsi untuk mendeteksi warna, intensitas cahaya dan detail visual yang halus [2]. Kerusakan pada makula dapat dibedakan melalui pengamatan dari hasil pencitraan digital. Dari hasil pengamatan dapat diperoleh beberapa klasifikasi kerusakan retina, diantaranya *Choroidal Neovascularization* (CNV), *Diabetic Macular Edema* (DME), dan *Drusen*.

Salah satu teknik pencitraan digital yang dapat digunakan adalah *Optical Coherence Tomography* (OCT). Teknik OCT telah dikembangkan untuk pencitraan *cross-sectional* noninvasif dalam sistem biologi, hal tersebut menunjang kemampuannya dalam mendeteksi perubahan yang terjadi pada lapisan retina [3][4]. Teknologi pencitraan ini tidak langsung menyentuh bola mata, karena teknologi ini bersifat non-invasif dan proses akuisisi gambarnya cepat [5]. Walaupun teknik pencitraan untuk pengambilan gambar retina ini sudah mumpuni, akan tetapi proses pendektaksian penyakit makula pada retina masih dilakukan secara manual oleh dokter ahli dan dalam kasus yang lebih kompleks atau ketika ada banyak lapisan struktur yang harus dievaluasi, waktu yang dibutuhkan relatif lebih lama [5].

Pada topik ini, sebelumnya sudah ada penelitian dengan judul “*Eye Disease*

Prediction from Optical Coherence Tomography Images with Transfer Learning” penelitian ini memprediksi penyakit dengan menganalisis gambar melalui *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dilatih menggunakan *transfer learning* [6]. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *transfer learning* dengan model VGG16 dan *Inception V3* yang merupakan model CNN mutakhir. Hasil yang diperoleh dari pendekatan yang diusulkan mencapai akurasi 94% pada data pengujian dan 99,94% pada dataset pelatihan dengan hanya 4.000 unit data.

Selanjutnya terdapat pula penelitian yang berjudul “*DL-CNN-based approach with image processing techniques for diagnosis of retinal diseases*”, penelitian ini menyajikan alat diagnostik berdasarkan *deep learning framework* untuk klasifikasi empat kelas penyakit mata dengan secara otomatis mendeteksi edema makula diabetik, *drusen*, neovaskularisasi koroid, dan gambar normal dalam pemindaian *Optical Coherence Tomography* (OCT) mata manusia [7]. Kerangka kerja yang digunakan menggunakan gambar OCT retina dan analisis menggunakan tiga model *Convolution Neural Network* (CNN) yang berbeda (lima, tujuh, dan sembilan lapisan) untuk mengidentifikasi berbagai lapisan retina yang mengekstraksi informasi yang berguna, mengamati setiap penyimpangan baru, dan memprediksi berbagai kelainan bentuk mata. Pada penelitian ini diperoleh akurasi klasifikasi sebesar 0,965, sensitivitas sebesar 0,960, dan spesifisitas sebesar 0,986 dibandingkan dengan diagnosis oftalmologis manual.

Pada penelitian selanjutnya yang berjudul “*Content Based Retrieval Of Retinal OCT Scans Using Twin CNN*” dirancang sebuah sistem untuk mendeteksi kelainan retina dan kardiovaskular [8]. *Diabetic Macular Edema* (DME) dan *Age Related Macular Degeneration* (AMD), keduanya merupakan penyakit degeneratif retina yang sering menyebabkan kebutaan. Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem untuk pemindaian OCT retina yang mengekstrak *feature map* dari *query sample* dan basis data dari lapisan dalam CNN dan membandingkan kesamaannya. Hasil penelitian tersebut memperoleh data pemindaian OCT abnormal dan normal dengan

mean average precision 0,7571 dan *mean reciprocal rank* 0,9050.

Berdasarkan uraian permasalahan dan beberapa penelitian tersebut, penulis merancang sebuah sistem identifikasi jenis kerusakan pada retina menggunakan pengolahan citra optical coherence tomography berbasis *custom 5 layer convolutional neural network*. Diharapkan sistem akan bekerja dengan lebih akurat serta efisien, sehingga dapat dimanfaatkan oleh para instansi medis yang bersangkutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang terdapat pada latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem yang mampu untuk mengidentifikasi 3 jenis kerusakan pada retina?
2. Parameter apa saja yang mempengaruhi performansi sistem klasifikasi berbasis CNN?
3. Bagaimana menganalisis hasil performansi dari sistem pengidentifikasi 3 jenis kerusakan pada retina?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang sebuah sistem yang mampu untuk mengidentifikasi 3 jenis kerusakan pada retina.
2. Mengetahui parameter apa saja yang mempengaruhi performansi system.
3. Menganalisis performansi dari sistem pengidentifikasi 3 jenis kerusakan pada retina.

Adapun manfaat dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Tugas Akhir ini diharapkan dapat membantu tenaga medis khususnya dokter spesialis mata untuk mempermudah identifikasi kerusakan pada retina.
2. Memberikan hasil identifikasi kerusakan pada retina yang lebih cepat, akurat dan efisien.

1.4 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas terfokus dan tidak melebar, maka batasan masalah Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Data citra diambil dari ([http://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(18\)30154-5](http://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(18)30154-5)).
2. Perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman Python.
3. Terdapat 4 jenis klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : normal, *Choroidal Neovascularization (CNV)*, *Diabetic Macular Edema (DME)*, dan *drusen*.
4. Menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.
5. Parameter performansi yang diukur dari sistem adalah akurasi, presisi, *recall* dan *F1-score*.
6. Format dari data citra *Optical Coherence Tomography (OCT)* adalah jpg yang sudah di-*resize* dengan resolusi 256×256 *pixel*.
7. Arsitektur CNN yang digunakan adalah *custom 5 layer CNN*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Tahap menentukan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah.

2. Studi Literatur

Tahap mengumpulkan, mempelajari dan menganalisis berbagai referensi yang berkaitan dengan *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN), dan kerusakan retina yang diperoleh dari jurnal terdahulu dan buku yang bersangkutan.

3. Pengumpulan Data

Tahap untuk mengumpulkan data citra yang diambil dari dataset ([http://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(18\)30154-5](http://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(18)30154-5)).

4. Perancangan Sistem

Tahap merancang sistem untuk identifikasi kerusakan pada retina. Sistem yang digunakan yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *custom 5 layer CNN* dalam bentuk program.

5. Implementasi Sistem dan Simulasi

Tahap melakukan implementasi sistem beserta simulasinya dengan memasukkan *dataset* sebagai data latih untuk melatih sistem.

6. Pengujian dan Analisis

Tahap untuk melakukan pengujian dengan memasukkan data uji dan menganalisis parameter performansi yaitu akurasi, presisi, *recall* dan *F1-score*.

7. Kesimpulan

Menyusun laporan serta membuat kesimpulan dari proses pengujian dan analisis.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah urutan penyusunan dalam penulisan Tugas Akhir ini:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan pada buku ini.

- **BAB II DASAR TEORI**

Bagian ini menguraikan tentang kerangka teori yang mendukung penyusunan Tugas Akhir ini.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi rancangan sistem yang akan digunakan dalam penelitian yang dilakukan.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi tahapan simulasi dan hasil akhir klasifikasi kerusakan pada retina menggunakan metode *convolutional neural network* dengan perubahan *hyperparameter learning rate, optimizer, batch size*, dan jumlah *epoch*.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini berisi rangkuman hasil dari simulasi yang telah dijalankan, beserta saran dan rekomendasi untuk studi lebih lanjut.