

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Diabetes merupakan salah satu penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup atau tubuh tidak dapat memproses dengan baik. Hiperglikemia kronis pada diabetes erat kaitannya dengan disfungsi organ, kerusakan jangka panjang, dan kegagalan organ tubuh terutama pada mata, ginjal, saraf, jantung, serta pembuluh darah. Diabetes juga dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada retina mata yang diakibatkan oleh kerusakan pembuluh darah pada retina dalam jangka panjang [1].

Retinopati diabetik disebabkan oleh adanya komplikasi pada penyakit diabetes [2]. Salah satu penyebab utama kebutaan dan gangguan pada penglihatan disebabkan oleh retinopati diabetik. Pada tahun 2010 dari keseluruhan 32,4 juta tuna netra dan 191 juta penderita gangguan penglihatan, 0,8 juta mengalami kebutaan dan 3,7 juta mengalami gangguan akibat retinopati diabetik. Retinopati diabetik memiliki gejala seperti *microaneurysm*, adanya kebocoran pada pembuluh darah, terjadinya pembengkakan pada retina, tumbuhnya pembuluh darah baru secara abnormal, dan adanya kerusakan pada jaringan saraf. Namun gejala pada retinopati diabetik sulit untuk dideteksi secara kasat mata, sehingga diperlukan citra fundus untuk memudahkan identifikasi. Proses identifikasi tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga diperlukan sebuah sistem untuk membantu menganalisis dan mengklasifikasi penyakit retinopati diabetik. Berdasarkan tingkat keparahannya retinopati diabetik dibagi menjadi dua kelompok yaitu non-proliferatif dan proliferatif sebagai tahap lanjutan. Pada tipe non-proliferatif yang merupakan fase awal ditandai dengan adanya *microaneurysm*, adanya kebocoran pada pembuluh darah, serta keluarnya bahan lemak dari pembuluh darah [3].

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melakukan klasifikasi terhadap penyakit *diabetic retinopathy*, di antaranya penelitian oleh Alexandr Pak, dkk. yang berjudul *Comparative Analysis of Deep Learning Methods of Detection of Diabetic Retinopathy* yang membandingkan klasifikasi 5 kelas retinopati diabetik oleh 3 model CNN yaitu *DenseNet*, *ResNet*, dan *EfficientNet*. Didapatkan akurasi dengan

model *EfficientNet* sebesar 65.5% untuk data asli dan 79% dengan *preprocessing CLAHE* dan augmentasi data [4]. Kemudian dilakukan penelitian oleh Lazuardi, dkk. berjudul *Automatic Diabetic Retinopathy Classification with EfficientNet* yang melakukan klasifikasi 5 kelas *diabetic retinopathy* menggunakan *preprocessing CLAHE* dan *image central cropping* dengan nilai akurasi sebesar 79.22% [5]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Syamsul Rizal, dkk. yang berjudul *Deep Learning untuk Klasifikasi Diabetic Retinopathy* menggunakan model *EfficientNet-B0* menggunakan dataset *APTOS 2019 Blindness Detection* berisi 3662 citra berwarna untuk klasifikasi 5 kelas retinopati diabetik dengan akurasi sebesar 75% untuk data asli dan 79.8% setelah melalui proses *CLAHE* [6].

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penggunaan model *EfficientNet* dalam klasifikasi penyakit *diabetic retinopathy* mendapatkan nilai akurasi yang cukup baik. Pada penelitian [6], jumlah citra pada dataset yang digunakan tidak seimbang pada setiap kelasnya, maka dibutuhkan augmentasi data untuk menyeimbangkan jumlah citra pada setiap kelas. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat sistem klasifikasi retinopati diabetik berdasarkan penelitian [6] menggunakan *EfficientNet-B0* dengan menyeimbangkan jumlah citra pada setiap kelas. Sistem diharapkan dapat mendeteksi dan mengklasifikasi penyakit retinopati diabetik sebanyak lima kelas yaitu *No DR*, *Mild Non-Proliferative Diabetic Retinopathy*, *Moderate Non-Proliferative Diabetic Retinopathy*, *Severe Non-Proliferative Diabetic Retinopathy*, dan *Proliferate Diabetic Retinopathy*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Dalam mengklasifikasikan kelas retinopati diabetik melalui citra fundus memerlukan waktu yang relatif lama sehingga dibutuhkan alternatif sistem lain yang dapat mengklasifikasikan retinopati diabetik.
2. Sistem klasifikasi retinopati diabetik dengan menggunakan metode *deep learning CNN* dengan model *EfficientNet-B0* dipengaruhi oleh beberapa parameter yang dapat mempengaruhi performansi, oleh karena itu perlu diketahui apa saja parameter yang dapat mempengaruhi.
3. Dalam membuat sistem klasifikasi retinopati diabetik diperlukan analisis performansi dari sistem yang dibuat.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem yang dapat mengklasifikasikan penyakit retinopati diabetik menggunakan CNN dan *EfficientNet*.
2. Mengetahui parameter yang memengaruhi hasil performansi sistem pengukuran klasifikasi retinopati diabetik menggunakan CNN dan *EfficientNet-B0*.
3. Menganalisis performansi metode CNN dan *EfficientNet-B0*.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mempermudah dalam memeriksa tingkat keparahan retinopati diabetik yang diderita secara efektif dan efisien sehingga penanganan lebih lanjut dapat didapatkan dengan cepat.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Klasifikasi dilakukan pada lima kelas yaitu *No DR*, *Mild NPDR*, *Moderate NPDR*, *Severe NPDR*, dan *Proliferate DR*.
2. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menggunakan Model *EfficientNet-B0*.
3. Masalah yang difokuskan adalah penyakit mata yang disebabkan oleh diabetes sehingga pola citra mata yang digunakan hanya yang berkaitan dengan penyakit tersebut.
4. Penelitian ini membahas akurasi pembelajaran model pada citra retinopati diabetik pada kelas yang sudah ditentukan.
5. Data mata yang digunakan merupakan dataset *APTOS 2019* yang dapat diakses lewat *Kaggle* secara *online* oleh publik.
6. Format *file* citra yang digunakan adalah *\*png*.
7. Data citra yang digunakan sebanyak 3266 data asli dan 5100 data augmentasi.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan 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 retinopati diabetik menggunakan *EfficientNet*. Referensi bersifat literatur maupun non-literatur.

2. Pengumpulan Data  
Mengumpulkan data yang digunakan oleh sistem. Data yang digunakan didapatkan dari *Kaggle* yang sudah tersedia secara *online*. Data digunakan pada dua proses yaitu *training* dan *validation*.
3. Perancangan Sistem  
Pada tahap ini dilakukan kegiatan menganalisis dan merancang kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan, serta mengetahui parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi penyakit retinopati diabetik. Kemudian dilakukan perancangan program dan menganalisis hasil perancangan sesuai dengan metode yang digunakan.
4. Implementasi Sistem  
Melakukan simulasi dan mengimplementasi *EfficientNet* pada sistem ke dalam program (*coding*).
5. Pengujian dan Analisis Hasil  
Dilakukan validasi coba dan analisis kinerja dari *EfficientNet* pada sistem deteksi penyakit retinopati diabetik 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 *EfficientNet* dalam klasifikasi penyakit retinopati diabetik.