

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Retinopati Diabetis atau *Diabetic Retinopathy (DR)* adalah salah satu komplikasi diabetes yang paling umum dan menjadi penyebab utama gangguan penglihatan hingga kebutaan di seluruh dunia (Fong dkk., 2004). Gangguan ini terjadi akibat kerusakan pada pembuluh darah retina, yang menyebabkan berbagai perubahan struktural dan fungsional pada jaringan retina. Berdasarkan tingkat keparahan, *DR* diklasifikasikan menjadi lima kategori: *Normal*, *Mild*, *Moderate*, *Severe*, dan *Proliferative Diabetic Retinopathy (PDR)*, di mana *PDR* merupakan tahap paling kritis dengan risiko kebutaan permanen (Porwal dkk., 2020). Pentingnya deteksi dini dan klasifikasi akurat tingkat keparahan *DR* menjadi salah satu langkah esensial untuk mencegah dampak kesehatan yang lebih serius.

Beberapa tahun terakhir, teknologi *deep learning* telah menawarkan potensi besar dalam analisis citra medis, termasuk deteksi dan klasifikasi *DR*. Model *Residual Network 50 (ResNet50)* merupakan salah satu arsitektur *deep learning* yang sering digunakan untuk tugas klasifikasi gambar medis, karena kemampuannya dalam menangani jaringan yang sangat dalam tanpa masalah *vanishing gradient*. Penelitian sebelumnya oleh Alviantara (2023) menunjukkan bahwa *ResNet50* berhasil digunakan untuk klasifikasi tingkat keparahan *DR* menggunakan dataset *Indian Diabetic Retinopathy Image Dataset (IDRiD)*. Namun, penelitian tersebut masih menghadapi keterbatasan, terutama pada jumlah

dataset yang terbatas dan ketidakseimbangan data antar kelas, yang menyebabkan performa model, khususnya akurasi dan presisi, belum optimal.

Di sisi lain, model *EfficientNetB0* telah muncul sebagai alternatif yang lebih efisien untuk tugas klasifikasi gambar, dengan kemampuan untuk mencapai akurasi tinggi menggunakan parameter model yang lebih sedikit dibandingkan model seperti *ResNet50*. Kombinasi antara arsitektur yang efisien dan pendekatan skala model yang optimal menjadikan *EfficientNetB0* kandidat potensial dalam klasifikasi tingkat keparahan *DR*. Namun, perbandingan langsung antara performa *ResNet50* dan *EfficientNetB0* dalam tugas klasifikasi *DR*, khususnya dengan penggunaan data hasil augmentasi, masih jarang dilakukan.

Ketidakseimbangan data dalam dataset *IDRiD* menjadi salah satu tantangan utama dalam klasifikasi tingkat keparahan *DR*. Untuk mengatasi masalah ini, *Generative Adversarial Networks (GANs)* menawarkan solusi yang inovatif melalui kemampuan menghasilkan data sintetis yang realistis. *GANs*, yang pertama kali diperkenalkan oleh Goodfellow dkk. (2014), terdiri dari dua jaringan utama, yaitu *generator* dan *discriminator*, yang bekerja secara kompetitif untuk menghasilkan data baru yang menyerupai data asli. Dalam konteks *DR*, *GANs* memiliki potensi untuk menciptakan gambar sintetis dari berbagai tingkat keparahan *DR*, yang dapat meningkatkan jumlah data dan menyeimbangkan distribusi antar kelas (Lu dkk., 2019). Dengan menggunakan data hasil augmentasi *GANs*, performa model *deep learning*, seperti *ResNet50* dan *EfficientNetB0*, diharapkan dapat meningkat baik dari segi akurasi maupun konsistensi.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa *ResNet50* dan *EfficientNetB0* dalam klasifikasi tingkat keparahan *DR* menggunakan data hasil augmentasi *GANs*. Dengan mengevaluasi efektivitas kedua model, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem berbasis *deep learning* untuk diagnosis *DR* yang lebih akurat dan andal.

## 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Identifikasi masalah yang telah ditemukan berdasarkan pemaparan dalam latar belakang diatas diantaranya :

1. Dataset medis sering kali terbatas dalam jumlah dan variasi, sehingga menyulitkan pelatihan model *deep learning* secara optimal.
2. Model *deep learning* seperti *ResNet50* dan *EfficientNetB0* memiliki kemampuan berbeda dalam klasifikasi gambar medis, tetapi performa keduanya dalam tugas klasifikasi retinopati diabetik belum dibandingkan secara mendalam.
3. *Generative Adversarial Networks (GANs)* dapat menghasilkan data sintesis berkualitas tinggi, yang berpotensi meningkatkan performa model klasifikasi, namun efektivitasnya perlu dievaluasi secara empiris.

## 1.3 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang dapat dirangkum sesuai dengan pemaparan latar belakang yang telah dilakukan, antara lain :

1. Bagaimana performa *ResNet50* dan *EfficientNetB0* dalam mengklasifikasikan tingkat keparahan retinopati diabetes?
2. Seberapa besar pengaruh augmentasi data menggunakan *Generative*

*Adversarial Networks (GANs)* terhadap akurasi kedua model?

3. Model mana yang lebih unggul dalam tugas klasifikasi setelah dilakukan augmentasi data menggunakan *GANs*?

#### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian Perbandingan Model *Resnet50* dan *EfficientnetB0* dengan Augmentasi *GANs* untuk Klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetes adalah sebagai berikut :

1. Membandingkan performa *ResNet50* dan *EfficientNet* dalam klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetes.
2. Mengevaluasi pengaruh augmentasi data menggunakan *GANs* terhadap performa kedua model.
3. Menentukan model *deep learning* yang lebih efisien dan akurat untuk tugas klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetes setelah augmentasi data.

#### 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian Perbandingan Model *Resnet50* dan *Efficientnet* dengan Augmentasi *GANs* untuk Klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetes adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan penerapan materi pembelajaran yang diperoleh selama proses perkuliahan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Tenaga Kesehatan

Klasifikasi penyakit *Diabetic Retinopathy* dapat memudahkan deteksi gejala penyakit ini dan menjadi dokumentasi digital untuk keperluan medis.

b. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memperkenalkan penyakit *Diabetic Retinopathy* beserta dampak dan gejalanya.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan panduan untuk memilih metode yang tepat dalam proses klasifikasi penyakit *Diabetic Retinopathy* dan juga memberikan pemahaman lebih mendalam tentang pengolahan citra digital dalam klasifikasi.

## 1.6 BATASAN PENELITIAN

Luasnya bidang penelitian ini perlu untuk dibatasi sehingga fokus penelitian kedepannya menjadi terarah dan terukur. Permasalahan pada penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, diantaranya :

1. Penelitian ini menggunakan dataset dari *IDRiD* dan memiliki sumber daya yang terbatas untuk pengumpulan data tambahan. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas dan jumlah data yang tersedia untuk pelatihan model.
2. Penelitian dilakukan dengan keterbatasan perangkat keras (GPU/TPU), yang dapat memengaruhi kompleksitas eksperimen, jumlah iterasi, atau ukuran dataset yang digunakan.