

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) merupakan simulasi komputer dan mesin untuk meniru kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan dari pikiran manusia. Pekerjaan yang sulit dan membutuhkan waktu lama jika dikerjakan oleh manusia, dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat oleh kecerdasan buatan. Oleh karena itu, pada era industri 4.0 saat ini, keberadaan kecerdasan buatan semakin diperlukan pada berbagai bidang pekerjaan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi, termasuk di bidang medis [1].

Saat ini, masih terdapat bidang medis yang menggunakan cara manual dalam proses diagnosis penyakit yang diderita oleh pasien, seperti diagnosis penyakit pada retina menggunakan hasil pemindaian OCT. *Optical Coherence Tomography* (OCT) adalah teknik pencitraan yang banyak digunakan oleh dokter spesialis mata untuk mendapatkan gambar retina mata beresolusi tinggi. Berdasarkan jurnal [2], diperkirakan sekitar 30 juta pemindaian OCT dilakukan setiap tahunnya. Gambar hasil pemindaian OCT ini digunakan untuk mendiagnosis berbagai penyakit mata terkait retina yang diderita oleh pasien, seperti *Choroidal Neovascularization* (CNV), *Diabetic Macular Edema* (DME), dan *drusen*. Namun, permasalahannya adalah proses analisis dan diagnosis hasil OCT yang dilakukan secara manual oleh dokter spesialis (ophthalmologist) memerlukan waktu yang cukup lama [2].

Dengan menggunakan *machine learning*, proses klasifikasi penyakit pada retina pasien dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat, sehingga akan mempercepat proses penanganan pasien. Saat ini, sudah tersedia banyak *pre-trained machine learning model* yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi berbasis gambar. Namun, masing-masing model memiliki tingkat akurasi serta waktu latih yang berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbandingan antar *pre-trained model* untuk mengetahui model yang dapat melakukan klasifikasi penyakit pada retina secara akurat dan efisien.

Pada penelitian serupa [3], membahas tentang klasifikasi hasil pemindaian OCT retina dengan menggunakan *pre-trained model* ResNet50 dan menghasilkan akurasi sebesar 96,87%. Penelitian lainnya [4], menggunakan *pre-trained model* In-

ceptionV3 untuk deteksi penyakit *Diabetic Macular Edema* (DME) menggunakan OCT retina dan mendapatkan akurasi sebesar 92,77%. Lalu penelitian [5], menggunakan *pre-trained model* DenseNet169 dalam deteksi penyakit *Choroidal Neovascularization* (CNV) menggunakan OCT retina dan memperoleh akurasi sebesar 95,25%.

Dari penelitian-penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa penggunaan *pre-trained model* yang berbeda dapat menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti mengangkat penelitian ini untuk mengetahui *pre-trained model* yang dapat melakukan klasifikasi penyakit pada retina secara akurat dan efisien. Beberapa *pre-trained model* yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu ResNet50V2, InceptionV3, DenseNet169, serta EfficientNetB0.

ResNet50V2, InceptionV3, dan DenseNet169 dipilih karena menghasilkan performa yang cukup baik dalam penelitian serupa yang dilakukan sebelumnya. Sementara EfficientNetB0 dipilih karena menurut penelitian pada jurnal [6], model ini dapat memberikan performa yang serupa atau bahkan lebih baik dari model lainnya, namun dengan penggunaan jumlah parameter yang lebih sedikit.

Pre-trained model akan mempelajari sekumpulan gambar hasil pemindaian OCT retina yang sudah dikelompokkan ke dalam 4 label kategori, yakni *Choroidal Neovascularization* (CNV), *Diabetic Macular Edema* (DME), *drusen*, dan normal. *Fine-tuning* akan dilakukan pada seluruh model yang dibandingkan agar masing-masing model dapat secara spesifik melakukan klasifikasi penyakit pada retina. Selain itu, diterapkan juga beberapa *callback*, seperti *early stopping*, *model checkpoint*, serta *reduce learning on plateau* agar mendapatkan hasil pelatihan yang optimal pada seluruh *pre-trained model* yang dibandingkan.

Setelah proses pelatihan model selesai dilakukan, model akan melakukan klasifikasi sekumpulan gambar hasil pemindaian OCT pada *dataset* uji. Kemudian, hasil klasifikasi yang dilakukan oleh model akan dicocokkan dengan label sebenarnya yang ada pada *dataset* dengan menggunakan *confusion matrix*. Hasil dari *confusion matrix* akan menunjukkan *pre-trained model* yang memiliki performa terbaik dalam klasifikasi penyakit pada retina.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pemilihan judul, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara melakukan *fine-tuning* yang tepat bagi ResNet50V2, InceptionV3, DenseNet169, dan EfficientNetB0 untuk klasifikasi penyakit pada retina mata?
2. Bagaimana nilai performa dari seluruh *pre-trained model* yang telah di *fine-tuned* untuk klasifikasi penyakit pada retina mata?

1.3. Batasan Permasalahan

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Data yang digunakan dalam proses pelatihan serta klasifikasi adalah gambar hasil pemindaian OCT retina mata yang merupakan gambar monokrom (hitam putih) dua dimensi dengan ekstensi .jpeg.
2. *Dataset* dalam penelitian ini merupakan hasil pemindaian OCT retina pasien dewasa yang berasal dari the Shiley Eye Institute of the University of California San Diego, the California Retinal Research Foundation, Medical Center Ophthalmology Associates, the Shanghai First People's Hospital, dan Beijing Tongren Eye Center antara 1 Juli 2013 hingga 1 Maret 2017 [7].
3. *Pre-trained model* yang dipakai adalah EfficientNetB0, ResNet50V2, InceptionV3, dan DenseNet169.
4. Klasifikasi kondisi retina meliputi *Choroidal Neovascularization* (CNV), *Diabetic Macular Edema* (DME), *drusen*, dan normal.
5. Fokus penelitian ini adalah perbandingan tingkat *accuracy*, *precision*, *recall*, serta *f1-score* dari masing-masing *pre-trained model* yang telah di *fine-tuned*. Parameter *fine-tuning* yang sama akan diterapkan pada masing-masing *pre-trained model*.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara melakukan *fine-tuning* yang tepat bagi ResNet50V2, InceptionV3, DenseNet169, dan EfficientNetB0 untuk klasifikasi penyakit pada retina.

2. Mengetahui *fine-tuned pre-trained model* dengan performa terbaik untuk klasifikasi penyakit pada retina.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Memperoleh model *machine learning* yang dapat melakukan klasifikasi penyakit pada retina dengan akurat dan efisien.
2. Membantu proses analisis dan diagnosis penyakit pada retina agar menjadi lebih singkat namun tetap memberikan hasil yang akurat.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab satu menjelaskan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Bab dua berfokus pada pembahasan dasar-dasar teori terkait retina mata, penyakit-penyakit yang dapat menyerang retina, seperti *Choroidal Neovascularization* (CNV), *Diabetic Macular Edema* (DME), dan *drusen*, serta *pre-trained* CNN model yang digunakan dalam penelitian yaitu Efficient-NetB0, ResNet50V2, InceptionV3, dan DenseNet-169. Selain itu, pada bab dua juga memuat pembahasan tentang metode yang digunakan dalam proses *fine-tuning* serta evaluasi model.

- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga menjelaskan metode-metode yang digunakan selama proses penelitian yang meliputi studi literatur, pengumpulan data, penetapan *hyperparameter*, pembagian *dataset*, membaca gambar dalam *dataset*, *load*

model, *fine-tuning* model, pelatihan model hingga evaluasi hasil klasifikasi model.

- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Bab empat berisi proses implementasi metode yang dijabarkan sebelumnya serta hasil dari implementasi tersebut pada masing-masing model.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima memaparkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

