

BAB I **PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang

Tumor otak merupakan salah satu gangguan serius pada sistem saraf pusat yang dapat berkembang secara progresif dan menyebabkan gangguan neurologis permanen apabila tidak terdeteksi sejak dini. Proses diagnosis umumnya dilakukan melalui analisis citra *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) yang mampu menampilkan detail jaringan lunak otak secara jelas. Namun, interpretasi citra MRI masih bergantung pada pengamatan visual tenaga medis sehingga berpotensi menimbulkan variasi hasil diagnosis akibat perbedaan pengalaman, tingkat kelelahan, serta kompleksitas karakteristik tumor.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya metode *Deep Learning* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN), telah menunjukkan kemampuan signifikan dalam klasifikasi citra medis. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa pendekatan transfer learning menggunakan model pretrained mampu meningkatkan akurasi klasifikasi tumor otak secara efektif [1]. Studi lain menunjukkan bahwa kombinasi arsitektur deep learning seperti VGG16 dan model transformer menghasilkan performa klasifikasi yang lebih stabil pada citra MRI multikelas [2]. Selain itu, evaluasi terhadap berbagai model pretrained seperti VGG16 dan ResNet50 menunjukkan bahwa strategi fine-tuning berperan penting dalam meningkatkan kemampuan generalisasi model [3].

Penggunaan arsitektur deep learning yang lebih dalam seperti ResNet dan VGGNet juga dilaporkan mampu mencapai tingkat akurasi tinggi dalam deteksi tumor otak dengan dukungan teknik augmentasi data [4]. Penelitian lain menekankan bahwa perbandingan antar arsitektur, termasuk ResNet50 dan DenseNet, diperlukan untuk mengetahui model yang paling sesuai dengan karakteristik dataset tertentu [5]. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemilihan arsitektur dan konfigurasi pelatihan memiliki pengaruh langsung terhadap hasil klasifikasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan analisis komparatif terhadap arsitektur transfer learning ResNet50 dan VGG16 dalam klasifikasi citra MRI menjadi dua kelas, yaitu tumor dan tidak tumor. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, serta *ROC-AUC* untuk memperoleh gambaran kinerja model secara komprehensif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pendukung diagnosis yang lebih objektif dan konsisten dalam mendeteksi tumor otak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode transfer learning menggunakan arsitektur ResNet50 dan VGG16 dalam klasifikasi citra MRI otak menjadi dua kelas, yaitu tumor dan tidak tumor?
2. Bagaimana perbandingan kinerja model ResNet50 dan VGG16 berdasarkan metrik evaluasi *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *ROC-AUC* pada proses klasifikasi citra MRI tumor otak?
3. Arsitektur manakah yang menunjukkan performa paling optimal dalam mendeteksi tumor otak berdasarkan hasil evaluasi model yang telah dilakukan?

Rumusan masalah tersebut difokuskan pada analisis komparatif dua arsitektur *deep learning* guna memperoleh model dengan performa terbaik dalam klasifikasi tumor otak berbasis citra MRI.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan merupakan citra MRI otak dua kelas, yaitu “yes” (tumor) dan “no” (tidak tumor). Penelitian ini hanya memanfaatkan label tersebut sehingga ruang lingkup klasifikasi dibatasi pada deteksi keberadaan tumor secara biner, tanpa membedakan jenis tumor tertentu.

2. Penelitian hanya membahas klasifikasi citra MRI, yaitu menentukan apakah citra termasuk kategori tumor atau tidak tumor. Penelitian tidak membahas proses segmentasi untuk menandai area tumor, tidak menghitung ukuran tumor, serta tidak melakukan analisis klinis lanjutan terkait tingkat keparahan penyakit.
3. Model yang digunakan dibatasi pada *transfer learning* ResNet50 dan VGG16, dengan bobot awal dari ImageNet. Model dikembangkan sebagai pembandingan untuk mengetahui arsitektur yang lebih efektif dalam klasifikasi citra MRI otak dua kelas pada dataset yang digunakan.
4. Pembagian dataset dilakukan menjadi *train*, *validation*, dan *test*, yang bertujuan agar proses pelatihan dan evaluasi dapat dilakukan secara sistematis. Data *train* digunakan untuk melatih model, data *validation* digunakan untuk memantau performa selama training dan mengurangi risiko *overfitting*, sedangkan data *test* digunakan sebagai pengujian akhir model.
5. Evaluasi performa model dibatasi pada metrik *loss*, *accuracy*, *precision*, *recall*, *f1-score*, dan *ROC-AUC*. Metrik tersebut digunakan untuk menilai ketepatan prediksi model serta kemampuan model dalam membedakan kelas tumor dan tidak tumor, sehingga hasil penelitian berfokus pada performa klasifikasi secara kuantitatif.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan model klasifikasi citra MRI otak dua kelas, yaitu “yes” (tumor) dan “no” (tidak tumor), menggunakan pendekatan *deep learning* berbasis *transfer learning*.
2. Menganalisis dan membandingkan performa model ResNet50 dan VGG16 dalam melakukan klasifikasi tumor otak berdasarkan citra MRI.
3. Mengukur performa model menggunakan metrik evaluasi *loss*, *accuracy*,

precision, *recall*, *f1-score*, dan *ROC-AUC* untuk menentukan model terbaik pada data uji (test).

4. Memvalidasi hasil klasifikasi model melalui pengujian pada data test sehingga diperoleh gambaran kemampuan generalisasi model terhadap data yang belum pernah dilatih sebelumnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan keilmuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya penerapan *deep learning* dan *transfer learning* untuk klasifikasi citra medis. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pemilihan arsitektur model serta penggunaan metrik evaluasi yang sesuai untuk kasus klasifikasi tumor otak berbasis citra MRI.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem pendukung diagnosis *computer-aided diagnosis* yang membantu proses analisis citra MRI otak secara lebih cepat dan konsisten. Hasil model klasifikasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam membedakan citra tumor dan tidak tumor, sehingga dapat mendukung proses skrining awal dan meningkatkan efisiensi pengolahan data citra MRI pada lingkungan klinis atau penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai isi pada setiap bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA berisi penelitian terdahulu yang relevan serta dasar teori yang digunakan dalam penelitian, meliputi tumor otak, citra MRI, *deep learning*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, *transfer learning*, arsitektur ResNet50 dan VGG16, serta metrik evaluasi *loss*, *accuracy*, *precision*, *recall*, *f1-score*, dan *ROC-AUC*.

BAB III METODE PENELITIAN berisi uraian mengenai objek penelitian, dataset yang digunakan, tahapan pengolahan data (*preprocessing*), pembagian data *train*, *validation*, dan *test*, perancangan model klasifikasi menggunakan ResNet50 dan VGG16, proses pelatihan *training* dan *fine-tuning*, serta metode evaluasi performa model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN berisi hasil implementasi model, hasil pelatihan dan pengujian, evaluasi performa menggunakan metrik yang ditentukan, serta pembahasan analisis perbandingan hasil klasifikasi antara ResNet50 dan VGG16 berdasarkan data uji.

BAB V PENUTUP berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan sebagai pengembangan pada penelitian selanjutnya.