

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Otak adalah organ utama dalam sistem saraf pusat yang bertanggung jawab untuk mengendalikan berbagai fungsi tubuh, termasuk pemikiran, ingatan, emosi, dan gerakan. Otak terdiri dari miliaran neuron yang berinteraksi melalui sinapsis untuk melakukan berbagai tugas penting. Fungsi utama otak mencakup pemrosesan kognitif, pengendalian gerakan tubuh, dan pengaturan respons sensorik seperti penglihatan, pendengaran, serta perabaan. Selain itu, otak juga mengatur emosi dan menjaga *homeostasis* tubuh, seperti mengontrol detak jantung dan pernapasan. Otak dibagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu *cerebrum* (otak besar) yang bertanggung jawab atas fungsi kognitif, *cerebellum* (otak kecil) yang mengatur keseimbangan dan koordinasi motorik, serta batang otak yang mengontrol fungsi-fungsi dasar tubuh seperti pernapasan dan detak jantung [1].

Karena pentingnya fungsi otak bagi kehidupan manusia, kesehatan otak juga harus diperhatikan. Tumor otak adalah salah satu penyakit otak yang umum ditemukan di seluruh dunia [2]. Selama 2019 terdapat sekitar 347992 kasus baru tumor otak diseluruh dunia dengan presentase meninggal sebesar 71% [3].

Cukup sulit untuk melakukan diferensiasi antara berbagai jenis tumor otak seperti *Glioma*, *pituitary* dan *Meningioma* dari sebuah gambar MRI karena adanya berbagai kesamaan karakteristik diantara keduanya [4]. Berdasarkan jurnal yang dibuat oleh Lei Ding terdapat sebuah kasus disebuah instansi kesehatan yang tidak disebutkan namanya, pernah melakukan *miss diagnosis* yang seharusnya *pituitary* malah disalahartikan sebagai *meningioma*, yang menyebabkan pilihan pengobatan awal yang salah [5].

Penanganan dari jenis tumor otak seperti *Glioma*, *Meningioma*, dan *Pituitary* juga berbeda. Misalnya pada jenis *glioma* biasanya ditangani dengan pembedahan diikuti oleh radioterapi dan kemoterapi (*temozolomide*), terutama pada *glioblastoma* (*glioma* tahap akhir) [6]. Lalu pada *meningioma* diperlukan pembedahan untuk yang jinak dan radiosurgery sebagai alternatif untuk tumor kecil [7]. Lalu untuk tipe *pituitary* diperlukan pembedahan *transsphenoidal* dan terapi obat untuk tumor yang aktif secara hormonal dan juga radioterapi jika perlu [8].

Selain itu mengingat tingginya jumlah penderita tumor otak pada tingkat

global maupun nasional, diperlukan pendekatan yang dapat membantu diagnosa dini tumor otak. Penggunaan teknologi seperti *machine learning* dapat menjadi salah satu alat bantu dalam melakukan diagnosa dini.

Salah satu penggunaan *machine learning* dalam kasus ini adalah dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN adalah sebuah algoritma yang menggunakan konsep aljabar linear khususnya pada operasi konvolusi yang berisikan berbagai operasi matematika di dalamnya untuk mengekstrak fitur dan melakukan identifikasi pada sebuah gambar [9].

Menurut penelitian yang dibuat oleh Mariame Oumoulyte dan rekannya dengan judul *Convolutional Neural Network-Based Approach For Skin Lesion Classification* yang mengklasifikasikan dua penyakit yaitu *Melanoma* dan *Actinic keratosis* mendapatkan akurasi *training* sebesar 90% dan akurasi validasi diangka 84% [10]. Angka tersebut menunjukkan hasil yang memuaskan dalam melakukan klasifikasi menggunakan CNN.

Berdasarkan dari penelitian yang telah disebutkan di atas, CNN memang memiliki efektivitas yang cukup baik dalam melakukan klasifikasi sebuah gambar. Oleh karena itu Google membangun sebuah projek yang akan menggunakan CNN dalam membuat *pre trained model* yaitu EfficientNet. EfficientNet adalah model untuk performa tinggi dengan pendekatan scaling yang efisien. Model ini menggunakan teknik *compound scaling* untuk memperbesar kedalaman, lebar, dan resolusi gambar secara seimbang, menghasilkan akurasi yang tinggi tanpa penggunaan komputasi yang besar [11]. Model ini mampu mencapai hasil yang jauh lebih efisien dibandingkan dengan model lain seperti ResNet. Misalnya, EfficientNet-B0 menggunakan 5,3 juta parameter dengan hanya 0,39 miliar *Floating Point Operations per Second* tetapi berhasil mencapai akurasi 76.3% ResNet-50 yang menggunakan 25,6 juta parameter hanya mencapai 75.8% [12].

Pada tahun 2021, Tan dan Le kembali memperkenalkan EfficientNetV2, yang memperbaiki kekurangan dari versi pertama, terutama dalam hal kecepatan pelatihan dan efisiensi memori. EfficientNetV2 mengimplementasikan *fused convolutions* dan *progressive learning*. *Fused convolutions* menggabungkan operasi *convolution* yang berbeda untuk mempercepat komputasi, sedangkan *progressive learning* memungkinkan model belajar secara bertahap dari dataset yang lebih kecil sebelum menangani dataset yang lebih besar [13].

Dalam studi perbandingan, EfficientNetV2-B0 dapat dilatih 5x lebih cepat dibandingkan EfficientNet-B0, sementara tetap mencapai akurasi yang serupa. EfficientNetV2 juga menawarkan peningkatan efisiensi FLOPs dan pengurangan

latensi yang lebih baik, membuatnya lebih cocok untuk tugas-tugas yang memerlukan pemrosesan gambar dalam skala besar dan cepat [14].

Di antara varian-varian EfficientNetV2, EfficientNetV2B1 menawarkan keseimbangan optimal antara ukuran model, efisiensi komputasi, dan akurasi. Dalam studi yang membandingkan varian-varian lain seperti EfficientNetV2-B2 atau EfficientNetV2-B3, EfficientNetV2B1 menunjukkan latensi lebih rendah dan lebih ringan dalam penggunaan memori tanpa mengorbankan akurasi [13].

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi model *EfficientNetv2B1* dalam melakukan klasifikasi tumor otak?
2. Bagaimana kinerja model EfficientNetV2B1 dalam klasifikasi tumor otak yang diukur dengan *metrics* akurasi, presisi, recall, dan F1-score?

1.3 Batasan Permasalahan

Pada penelitian ini, adapun batasan-batasan penelitian sebagai berikut :

1. Beberapa penyakit yang dicakup adalah *Glioma, Meningioma, dan Pituitary*.
2. *Dataset* berasal dari *website Kaggle* [15].

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengimplementasikan model *EfficientNetv2B1* dalam melakukan klasifikasi tumor otak.
2. Mengetahui hasil *accuracy, precision, recall, f1-Score* dari implementasi model *EfficientNetV2B1* dalam melakukan klasifikasi tumor otak.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat membantu dalam melakukan deteksi dini terhadap tumor otak yang diderita.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan penelitian berdasarkan yang telah dilakukan. Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Latar belakang penelitian ini akan membahas pentingnya klasifikasi jenis tumor otak, yaitu *glioma*, *meningioma*, dan *pituitary*, serta tujuan dari penelitian yang dijelaskan secara terperinci. Bab ini mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Dalam bab ini, latar belakang masalah terkait klasifikasi tumor otak tersebut akan dijelaskan, disertai alasan-alasan yang mendasari pemilihan topik ini untuk diteliti lebih lanjut.
- Bab 2 LANDASAN TEORI
Pada bab ini dijelaskan tentang jenis jenis tumor otak yang dibahas dalam penelitian ini, algoritma yang digunakan dalam melakukan klasifikasi tumor otak.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN
Pada bab ini berisikan tentang metode metode apa saja yang digunakan dalam melakukan klasifikasi jenis tumor otak menggunakan EfficientNetV2B1. Bab ini juga menjelaskan secara runtut mulai dari tahap awal sampai tahap akhir dari penelitian ini.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI
Pada bab ini dipaparkan kode yang digunakan dalam melakukan klasifikasi tumor otak menggunakan EfficientNetV2B1 dan juga cara kode bekerja dalam melakukan proses klasifikasi.
- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN
Pada bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil dan hasil dari penelitian ini, serta saran yang membangun untuk peneliti selanjutnya.