

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tumor otak dianggap sebagai salah satu penyakit agresif, di antara anak-anak dan orang dewasa. Tingkat kelangsungan hidup orang yang mengidap kanker otak atau SSP selama 5 tahun adalah sekitar 34 persen untuk pria dan 36 persen untuk wanita. Tumor otak berlangsung ketika sel-sel abnormal terbentuk di dalam otak [1]. Ditemukan dua utama tumor, yaitu tumor kanker (ganas) dan tumor jinak. Tumor kanker bisa dibagi menjadi tumor primer, dimulai di dalam otak, dan tumor sekunder, yang telah menyalurkan dari tempat lain, atau dikenal sebagai tumor metastasis otak. Semua jenis tumor otak dapat mendatangkan gejala yang beragam tergantung pada bagian otak yang terlibat [2].

Gejala-gejala ini mungkin termasuk sakit kepala, kejang, masalah dengan penglihatan, muntah dan perubahan mental. Sakit kepala secara klasik lebih buruk di pagi hari dan hilang dengan muntah. Gejala lain mungkin termasuk kesulitan berjalan, berbicara atau dengan sensasi. Seiring perkembangan penyakit, ketidaksadaran dapat terjadi [3]. Tumor otak dapat menyebabkan kematian jika tidak terdeteksi secara dini dan akurat. Beberapa jenis tumor otak seperti Meningioma, Glioma, dan tumor hipofisis lebih umum daripada yang lain [4]. Perawatan yang tepat, perencanaan, dan diagnostik yang akurat harus diterapkan untuk meningkatkan harapan hidup pasien. Teknik terbaik untuk mendeteksi tumor otak adalah *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) [5]. Sejumlah besar data gambar dihasilkan melalui pemindaian. Gambar-gambar ini diperiksa oleh ahli radiologi. Pemeriksaan manual dapat rawan kesalahan karena tingkat kerumitan yang terlibat dalam tumor otak dan sifat-sifatnya [6].

MRI adalah alat diagnostik tumor otak yang paling umum terutama karena sifatnya yang noninvasif dan kemampuannya untuk menggambarkan beragam jenis jaringan dan proses fisiologis [7], [8]. MRI menggunakan gradien magnetik dan pulsa frekuensi radio untuk mengambil irisan aksial berulang otak dan membangun representasi 3 dimensi. Setiap otak memindai 155 irisan, dengan setiap piksel mewakili voxel 3 mm. Tumor Otak merupakan masalah yang kompleks [1]. Ada banyak kelainan pada ukuran dan lokasi tumor otak. Hal ini membuat sangat sulit untuk memahami secara lengkap sifat tumor. Juga, seorang Ahli Bedah Saraf profesional diperlukan untuk analisis MRI [9]. Sering kali di negara berkembang kurangnya dokter yang terampil dan kurangnya pengetahuan tentang tumor membuatnya sangat menantang dan memakan waktu untuk menghasilkan laporan dari MRI. Penerapan teknik klasifikasi otomatis menggunakan *Machine Learning* (ML) [10]–[12] dan *Deep*

Learning (DL) [2], [13]–[18] secara konsisten menunjukkan akurasi yang lebih tinggi daripada klasifikasi manual. Pendekatan menggunakan ML Teknik ini membutuhkan fitur kerajinan tangan, berarti bahwa fitur tersebut harus diekstraksi dari gambar pelatihan untuk memulai proses pembelajaran dan mungkin memerlukan seorang ahli dengan pengetahuan yang luas untuk mengidentifikasi fitur yang paling penting.

Munculnya DL di bidang *Computer Vision* (CV), memberikan solusi mutakhir dalam masalah yang teknik pemrosesan gambar [19]. Seiring dengan peningkatan CV, ada banyak minat dalam aplikasi di bidang pencitraan medis [4], [12], [16], [19]–[21], DL tampaknya menjadi kandidat yang ideal untuk memodelkan data yang kompleks dan berdimensi tinggi dan memiliki dampak langsung terhadap kehidupan manusia. Oleh karena itu, akurasi deteksi teknik berbasis ML tergantung pada kualitas dan representasi fitur yang diekstraksi, sehingga terbatas dan rentan terhadap kesalahan dalam menangani kumpulan data yang besar [17]. Segmentasi tumor otak berusaha untuk memisahkan jaringan sehat dari daerah tumor seperti tumor maju, inti nekrotik dan edema sekitarnya. Pendekatan ini merupakan langkah penting dalam diagnosis dan perencanaan pengobatan, yang keduanya perlu dilakukan dengan cepat dalam kasus keganasan untuk memaksimalkan kemungkinan keberhasilan pengobatan [2]. Karena segmentasi manual yang lambat dan membosankan, ada permintaan yang tinggi untuk algoritma komputer yang dapat melakukan ini dengan cepat dan akurat.

Dalam penelitian ini, kami mengusulkan sistem yang dapat melakukan deteksi dan klasifikasi menggunakan *ConvolutionNeural Network* (CNN) dan *Transfer Learning* (TL), model yang diusulkan diharapkan akan sangat membantu dokter di seluruh dunia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah algoritma *deep learning* menggunakan *ConvolutionNeural Network* (CNN) menghasilkan akurasi lebih baik di bandingkan algoritma *Transfer Learning* (TL) ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini berfokus pada:

- Menggunakan Bahasa pemrograman python 3 dengan interface Google Colab
- Menggunakan *ConvolutionNeural Network* untuk mendeteksi tumor otak pada gambar
- Model *transfer learning* pra-terlatih terdiri dari VGG19 dan ResNet50 pada imagenet untuk ekstraksi fitur satu per satu.

- Dataset MRI tumor otak bersumber dari Kaggle [22]

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menerapkan pendekatan deep learning dengan menggunakan *Convolution Neural Network* (CNN) dan *Transfer Learning* (TL) pada dataset dari pemindaian MRI gambar tumor otak, kemudian membandingkan hasil klasifikasinya untuk membedakan teknik mana yang lebih cocok untuk gambar medis. Kontribusi utama dari pekerjaan penelitian ini adalah untuk menyoroti algoritma yang paling cocok untuk pencitraan medis berdasarkan hasil yang diusulkan.

1.5 Keterbaruan Penelitian

Dalam dekade ini, penerapan *deep learning* dalam bidang *computer vision* telah meningkat di berbagai bidang, salah satunya adalah bidang pencitraan medis. Beberapa karya terbaru keberhasilan model ini disajikan oleh [23] melakukan analisis kinerja komparatif model pembelajaran transfer berbasis CNN VGG-16, ResNet-50, dan Inception-v3 untuk prediksi otomatis sel tumor di otak. Mereka melakukan evaluasi kinerja model pra-terlatih *transfer learning* berdasarkan waktu pelatihan dan jumlah epoch dan menghasilkan model VGG16 lebih akurat dibandingkan model lainnya. Selain itu Runwei Zhou et al [9] membangun model jaringan yang cocok untuk tugas segmentasi tumor otak berdasarkan kerangka kerja CNN untuk meningkatkan wilayah inti tumor, meningkatkan akurasi segmentasi wilayah tumor, dan mendapatkan hasil prediksi segmentasi substruktur yang baik pada kumpulan data BraTS 2017.