

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumor merujuk pada neoplasma atau lesi padat yang muncul karena pertumbuhan sel tubuh yang tidak normal, menyerupai gejala pembengkakan [1]. Tumor bisa muncul dan tumbuh di berbagai organ tubuh manusia [2]. Berdasarkan analisis epidemiologi yang dilakukan melalui tinjauan sistematis, diketahui bahwa insiden tumor global mencapai 10,82 per 100.000 penduduk tiap tahun sedangkan rentang insidensi ini bervariasi antara 0,01 hingga 25,95 per 100.000 penduduk per tahun [3]. Tumor primer merupakan jenis tumor yang tumbuh atau terbentuk secara alami [4]. Tumor sekunder, di sisi lain, merupakan hasil dari metastasis atau penyebaran sel kanker dari organ yang berbeda. Salah satu nya adalah tumor otak

Lalu tumor otak yang paling umum dijumpai adalah glioma [5]. Menurut *American Association of Neurological*, sekitar 78% dari total kasus tumor otak ganas dikategorikan sebagai glioma. Berdasarkan statistik dari *Central Brain Tumor Registry of the United States* (CBTRUS), meningioma merupakan tumor otak yang paling sering didiagnosis secara histologis, mencapai 36,8%, diikuti oleh tumor pituitary sebanyak 16,2% [6]. Ketiga tumor tersebut muncul pada lokasi berbeda di otak manusia. Adenoma pituitary atau Tumor otak pituitary adalah jenis tumor yang tumbuh di kelenar pituitary, mengontrol fungsi tubuh dan melepaskan hormon ke aliran darah [7]. Meningioma adalah tumor otak yang terbentuk di meninges, lapisan jaringan sekitar otak dan sumsum tulang belakang [8]. Glioma adalah tumor otak yang muncul di sel-sel glial otak [9]. Gejala yang muncul dapat bervariasi tergantung pada lokasi spesifik di otak yang terpengaruh oleh berbagai jenis tumor otak [10]. Gejala ini bisa termasuk sakit kepala, kejang, masalah penglihatan, muntah, dan perubahan mental. Sakit kepala cenderung lebih buruk di pagi hari dan berkurang setelah muntah. Kesulitan berjalan, berbicara, dan sensasi tertentu juga mungkin muncul sering perkembangan penyakit, bahkan hingga ketidaksadaran. Tumor otak dapat berakibat fatal jika tidak dideteksi secara tepat dan cepat. Perawatan tepat, perencanaan, dan diagnosis akurat diperlukan untuk meningkatkan prospek hidup pasien. Pilihan terbaik untuk menemukan tumor otak adalah menggunakan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) [11].

MRI umum digunakan untuk mengklasifikasi tumor otak karena sifatnya yang noninvasif dan kemampuannya menggambarkan beragam jenis jaringan dan proses fisiologis [12]. MRI menggunakan gradien magnetik dan frekuensi radio untuk memperoleh irisan aksial otak dan membentuk representasi tiga dimensi. Setiap pemindaian menghasilkan 155 irisan, dengan setiap piksel mewakili voxel berukuran 3 mm. Kelainan pada ukuran dan lokasi tumor otak sangat bervariasi, menyulitkan pemahaman menyeluruh terhadap sifat tumor tersebut. Diperlukan keahlian seorang Ahli bedah saraf untuk menganalisis hasil MRI. Keterbatasan dokter dalam pengetahuan tentang tumor membuat proses penghasilan laporan dari hasil MRI menjadi tantangan yang memakan waktu [13]. Dengan mengintegrasikan gambar dengan menggunakan teknologi kecerdasan buatan (AI) yang dapat meningkatkan ketepatan klasifikasi dalam mendiagnosa kondisi individu pasien. Penelitian terbaru mengeksplorasi metode pembelajaran mendalam efektif untuk klasifikasi tumor otak. Kecerdasan buatan yang digunakan adalah CNN (*Convolutional Neural Network*).

Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul “Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan CNN Dengan Arsitektur ResNet50” mendapatkan akurasi 96% pada epoch 11 dengan pembagian data 80% pelatihan dan 20% validasi. Pada penelitian sebelumnya menggunakan arsitektur ResNet50 ketepatan masih kurang optimal, Oleh karena itu, dalam penelitian yang dilakukan akan diterapkan metode *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* untuk meningkatkan akurasi dalam mengklasifikasi tumor otak [14].

Convolutional Neural Network (CNN) adalah suatu struktur jaringan syaraf yang dirancang khusus untuk pengolahan citra dan pengenalan pola spasial. Melalui lapisan konvolusi dan pooling. *Convolutional Neural Network* (CNN) efektif dalam mengekstraksi fitur hierarki dari data citra, mulai dari pola lokal hingga kemampuan pemahaman fitur-fitur pada tingkatan abstraksi yang berbeda [15]. Dalam pemrosesan, *transfer learning* krusial, Gabungan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *transfer learning* memungkinkan model maksimalkan pengetahuan fitur citra, atasi keterbatasan data, dan capai kinerja optimal, meski dataset terbatas [16].

Dari penjelasan latar belakang yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan algoritma yang terbukti memberikan kinerja yang baik. Oleh karena itu peneliti bermaksud menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan penerapan *transfer learning*.

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan maka disimpulkan peneliti mengangkat penelitian dengan judul **“Implementasi *Transfer Learning* pada *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan DenseNet121 dan ResNet50 Untuk Klasifikasi Tumor Otak”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah Implementasi *Transfer Learning* pada *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi tumor otak.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah mengimplementasikan *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk dataset MRI gambar tumor otak. Lalu membandingkan akurasi dari model *transfer learning* yang digunakan yang mana lebih optimal pada hasil klasifikasi gambar medis tumor otak.

1.3.2 Manfaat

Berikut beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Mempercepat pekerjaan para dokter atau pakar dalam mengklasifikasi gambar medis MRI otak pada pasien
2. Membantu dokter atau pakar untuk memberikan penanganan dini untuk pasien yang telah diketahui diagnosa dari MRI otak pasien
3. Memudahkan para dokter atau pakar untuk lebih cepat dalam mendiagnosa pasien berdasarkan dari MRI otak pasien
4. Memudahkan para dokter atau pakar yang tidak manual dalam mengklasifikasi gambar dari MRI medis pasien

1.4 Batasan Masalah

1. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah python 3
2. *Code Editor* yang digunakan Platform Google Colab
3. Algoritma yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi tumor otak pada MRI gambar

4. *Transfer learning* menggunakan model DenseNet121 dan ResNet50 pada MRI gambar otak
5. Dataset yang digunakan adalah MRI otak berasal dari <https://www.kaggle.com/datasets/masoudnickparvar/brain-tumor-mri-dataset>

1.5 Keterbaruan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Monika Nur Winnarto dkk [17] pada klasifikasi jenis tumor otak menggunakan arsitektur MobilenetV2 mendapatkan akurasi sebesar 88,64% dengan total dataset 3167 yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu 80% untuk *train*, 10% untuk *validation*, *test* 10% dengan menerapkan ukuran citra 224 x 224 pixel pada eksperimennya.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Kristina Amalia dkk [18] pada klasifikasi tumor otak pada citra MRI menggunakan metode CNN dengan arsitektur AlexNet mendapatkan akurasi 98,84% pada epoch 50 dengan total dataset 6484 citra MRI yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu 80% data latih, data validasi 10%, serta data uji 10% dengan menerapkan ukuran citra 224 x 224 pixel pada eksperimennya
3. Penelitian yang dilakukan oleh Dany Candra dkk [19] melakukan klasifikasi tumor otak dengan menggunakan *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* mendapatkan akurasi 97% dengan total dataset 253 gambar terdiri dari dua kelompok yaitu 155 gambar otak tumor dan 98 gambar otak normal dengan menerapkan ukuran citra 224 x 224
4. Penelitian yang dilakukan oleh M.Harahap dkk [20] pada klasifikasi ulkus diabetik dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada penderita Diabetes Melitus mendapatkan akurasi 99% pada model ResNet152V2, precision 1.00, recall 0.986, F1-Score 0.993 dan Support sebesar 72.
5. Penelitian yang dilakukan oleh I. Muslem dkk [21] pada klasifikasi citra ikan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur VGG-16 mendapatkan akurasi sebesar 99,5% dengan total dataset 1088 citra ikan dibagi menjadi dua kelompok pembagian data yaitu data latih 1088 dan data *testing* 215 dengan menerapkan citra 224 x 224
6. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani [22] pada klasifikasi jenis bunga dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) mendapatkan akurasi 55%

dengan total dataset 140 gambar dibagi menjadi dua kelompok pembagian data 120 citra untuk *training* dan 20 untuk data *testing*. Dengan menerapkan citra 150 x 150