

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumor otak adalah suatu kondisi yang ditandai dengan tumbuhnya sel-sel abnormal di dalam atau di sekitar otak. Sel-sel abnormal ini berkembang biak dengan cara yang tidak biasa dan tidak terkendali [1]. Setiap tahun, jumlah orang yang didiagnosis tumor otak meningkat di seluruh dunia. Setiap tahun, 300 orang di Indonesia didiagnosis menderita tumor otak. Tumor otak menyerang manusia tidak memandang usia, tidak hanya orang dewasa tetapi anak-anak juga dapat terkena tumor otak di usia yang relatif muda. Banyak orang meremehkan tanda dan gejala tumor otak ini. Menurut *National Brain Tumor Society*, ada sekitar 700.000 orang di Amerika Serikat yang hidup dengan tumor otak [2]. Tumor otak merupakan penyebab terbesar kedua kematian terkait kanker pada pria berusia 20 hingga 39 tahun dan penyebab kematian terkait kanker kelima pada wanita berusia 20 hingga 39 tahun karena prevalensi pasien yang tinggi [3]. Pemindaian *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) menggunakan alat medis dapat mendeteksi tumor di otak. Setelah pasien menjalani proses pemeriksaan, spesialis radiologi akan memeriksa dan mengambil kesimpulan dari gambar yang disediakan oleh alat medis. Salah satu keuntungan dari penerapan *MRI* ini adalah dapat mendeteksi perbedaan jaringan lunak seperti jaringan “*white matter*” dan “*grey matter*”, yang dapat dibedakan dengan jelas oleh citra *MRI*. Algoritma pendeteksi tumor otak untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tumor tersebut dapat dibangun dengan mengolah gambar-gambar yang disediakan oleh alat *MRI* [4].

Metode *deep learning* merupakan salah satu teknologi yang menjanjikan dalam bidang klasifikasi. Pada tahun 2020, para peneliti [4] menggunakan pendekatan *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengidentifikasi gambar *MRI* sebagai tumor atau non tumor. Teknik klasifikasi dalam karya ini dipecah menjadi tiga langkah: prapemrosesan, yang mengecilkan gambar, ekstraksi fitur, yang mengekstrak informasi (fitur) dari tekstur, dan terakhir pelatihan dan pengujian menggunakan SVM. Berdasarkan hasil uji klasifikasi dengan SVM

didapatkan tingkat akurasi yang cukup baik yaitu 0,76 dengan memanfaatkan kernel Linear dan RBF pada tipe C-SVM.

Studi lain yang diterbitkan pada tahun 2020 membandingkan metode *Decision tree* dengan *naïve bayes* dalam klasifikasi kanker otak menjadi dua kelompok: penyakit tumor otak dan penyakit tumor non-otak [5]. Analisis tekstur menggunakan kontras, korelasi, energi, dan homogenitas digunakan dalam penelitian ini. *Decision tree* mengungguli teknik *naïve bayes* dalam hal akurasi, spesifisitas, dan sensitivitas, dengan akurasi 96%, spesifisitas 96%, dan sensitivitas 96% sedangkan akurasi 91%, spesifisitas 90%, dan sensitivitas 93% untuk metode *naïve bayes*.

Identifikasi kanker otak menggunakan pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *EfficientNet-B0* dieksplorasi dalam sebuah penelitian [6] yang diterbitkan pada tahun 2021. Penelitian ini menggunakan 2875 foto dari Rumah Sakit Arifin Achmad Provinsi Riau, yang meliputi glioma dan kelas meningioma. Pengujian ini mencakup berbagai skenario, mulai dari *learning rate* hingga jumlah neuron di *dense layer*. Pengujian model dengan *Confusion matrix* menghasilkan hasil akurasi tertinggi pada uji coba dengan skenario *learning rate* 0,01 dan 256 neuron dalam *dense layer*, menghasilkan akurasi 99,8% dan nilai *F1-Score* maksimum 99,7%.

Pada tahun 2022, telah dilakukan penelitian [7] yang mengklasifikasikan tumor otak menggunakan CNN. Data yang digunakan merupakan dataset *MRI* sebanyak 3.264 citra. Pada penelitian ini menggunakan arsitektur *Alexnet* dan membandingkan dataset asli dan dataset augmentasi. Selain itu, parameter lain juga digunakan untuk membuat sistem klasifikasi yang terbaik. Pengujian menggunakan *Alexnet* ini mendapatkan hasil terbaik pada dataset augmentasi dengan akurasi 94%, presisi 94%, *recall* 94.50%, dan *f-1 score* 94.25%.

Hasil yang dihasilkan dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan berbagai pendekatan dan desain untuk mengklasifikasikan tumor otak cukup akurat. Namun, penelitian tentang klasifikasi jenis tumor otak masih terbatas, terutama dalam klasifikasi tumor otak menjadi tiga kelas: *glioma*, *meningioma*, dan *pituitary*. Oleh karena itu, penulis dalam penelitian ini menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-18* akan membuat sistem klasifikasi untuk menentukan jenis tumor otak. Tetapi

sebelum itu, penulis akan mencoba menggunakan parameter yang sama dengan penelitian sebelumnya [7] dengan menggunakan dataset yang berbeda agar dapat dilihat perbandingannya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya sebagai bahan studi dalam mengklasifikasikan tumor otak.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah pokok-pokok permasalahan berbasis latar belakang yang telah disampaikan:

1. Bagaimana membuat dan mengimplementasikan program simulasi kategorisasi tumor otak.
2. Bagaimana menggunakan pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-18* untuk menguji kinerja sistem klasifikasi jenis tumor otak.
3. Bagaimana performa yang dihasilkan *ResNet-18* dalam hal klasifikasi tumor otak serta parameter apa saja yang mempengaruhinya.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk merancang dan mengembangkan sistem yang dapat mengklasifikasikan tumor otak.
2. Mengevaluasi sistem terbaik untuk klasifikasi tumor otak menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan arsitektur *ResNet-18*
3. Menilai kinerja *ResNet-18* dalam kategorisasi tumor otak serta menganalisis parameter yang mempengaruhi kinerja sistem.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Metode yang digunakan dalam merancang sistem adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-18*.
2. Klasifikasi digunakan dalam empat kelas, yaitu *no tumor*, *glioma*, *meningioma*, *pituitary*.

3. Dataset berasal dari *Kaggle.com* [8].
4. Format file citra yang digunakan adalah *.jpg

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah ditentukan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah.

2. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur dilakukan dengan mempelajari tentang tumor otak dan metode pengklasifikasian *Convolutional Neural Network* (CNN). Studi literatur dilakukan melalui jurnal, artikel, *paper*, buku serta melalui diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan sampel data citra tumor otak yang dibutuhkan sebagai masukan sistem. Sampel citra tumor otak berasal dari *Kaggle.com* (<https://bit.ly/3xeV6Fb>).

4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan kegiatan menganalisis dan merancang kebutuhan sistem untuk menyelesaikan permasalahan, serta mengetahui parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi tumor otak.

5. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-18* pada klasifikasi tumor otak ke dalam bentuk program (*coding*).

6. Pengujian dan Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan analisa performansi sistem serta mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam mengklasifikasi tumor otak.