

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tumor otak adalah sekumpulan sel yang tumbuh dan berkembang biak secara tidak terkendali di otak. Tumor yang tumbuh dari sel otak disebut tumor otak primer (*primary*) sedangkan tumor yang tumbuh dari sel tumor bagian tubuh yang lain disebut tumor otak sekunder (*metastatic*) [1]. Menurut data dari *National Brain Tumor Society*, di Amerika Serikat terdapat sekitar 700.000 orang yang hidup dengan tumor otak dan sekitar 84.170 orang akan didiagnosis pada tahun 2021. Dari data tersebut, diperkirakan sekitar 13.657 anak di bawah 14 tahun hidup dengan tumor otak primer dan sekitar 3.460 anak akan didiagnosis pada tahun 2021 [2]. Tingginya angka penderita tumor otak mengakibatkan tumor otak sebagai penyebab utama kedua dari kematian terkait kanker pada pria usia 20 – 39 tahun dan penyebab utama kelima kematian terkait kanker pada wanita usia 20 – 39 tahun [1]. Salah satu metode yang sering digunakan untuk mendiagnosis penderita tumor otak adalah *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). MRI merupakan perangkat pemindaian yang menggunakan medan magnet dan komputer untuk menangkap gambar otak dan dapat menunjukkan diferensiasi pada jaringan lunak seperti jaringan *white matter* dan *gray matter* secara jelas [3]. Tetapi untuk mengklasifikasikan jenis tumor otak yang diderita dilakukan secara manual, sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan saat membaca hasil MRI oleh tim medis [4].

Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi yang dapat membantu dokter dalam mengklasifikasikan jenis tumor otak secara efisien. Salah satu teknologi yang cukup menjanjikan dalam bidang klasifikasi adalah metode *deep learning*, khususnya *Convolution Neural Network* (CNN). Pada tahun 2018, telah dilakukan penelitian [5] untuk mengklasifikasikan secara otomatis MRI penderita tumor otak dan non penderita dengan metode CNN yang terdiri dari proses *data processing*, mengurangi sensitivitas filter dengan menghaluskan filter konvolusi (*sub-sampling*), mentransfer sinyal dari satu lapisan ke lapisan yang lain, *Rectified Linear*

*Unit* (ReLU) dan menambahkan lapisan *loss* di akhir untuk memberikan umpan balik ke jaringan saraf. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi hingga 97,5 %.

Pada tahun 2019, telah dilakukan penelitian [4] yang membahas sistem diagnosis tumor otak dengan data MRI menggunakan metode CNN yang terdiri dari proses *preprocessing*, mengurangi sensitivitas filter dengan menghaluskan filter konvolusi (*sub-sampling*), mentransfer sinyal dari satu lapisan ke lapisan yang lain, Rectified Linear Unit (ReLU) dan menambahkan lapisan *loss* di akhir untuk memberikan umpan balik ke jaringan saraf. Hasil penelitian ini adalah tingkat akurasi yang lebih dari 90% dalam mengenali data MRI penderita dan non penderita tumor otak. Pada tahun ini juga telah dilakukan penelitian [6] yang membahas sistem pengklasifikasian tumor otak menjadi tiga jenis yaitu glioma, meningioma, dan hipofisis serta sistem pengklasifikasian *grade* dari tumor otak. Data yang digunakan adalah dua dataset dari Rumah Sakit Nanfang dan Rumah Sakit Umum, Tianjin Medical University, China dari tahun 2005 hingga 2010 dan dari repositori akses publik The Cancer Imaging Archive (TCIA) dengan total 3.064 data untuk klasifikasi jenis tumor dan 516 data untuk klasifikasi *grade* tumor. Arsitektur yang ditawarkan adalah CNN 16 *layer* yang sebelumnya telah di-*preprocessing* dengan metode *downsizing* untuk menurunkan ukuran citra dari  $512 \times 512 \times 1$  piksel menjadi  $128 \times 128 \times 1$  piksel. Hasil yang diperoleh adalah tingkat akurasi masing-masing 96,13% dan 98,7%.

Pada tahun 2020 telah dilakukan penelitian [7] yang membahas identifikasi tumor otak dengan dataset 87 MRI tumor otak dan 17 MRI otak normal menggunakan metode *Fuzzy C-Means* (FCM). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah citra terlebih dahulu melewati tahap *preprocessing* dengan mengubah citra menjadi bentuk *grayscale*, mengeliminasi tulang tengkorak, lalu meningkatkan kualitas citra dengan *morphological enhancement*, *noise removal*, dan *contrast adjustment* dan terakhir mengubah citra ke intensitas matriks lalu mengklasifikasikan citra menggunakan FCM. Hasil yang diperoleh adalah tingkat akurasi sebesar 92,31% dalam pengklasifikasian otak penderita tumor otak dan otak normal.

Dari beberapa penelitian tersebut, telah dilakukan penelitian tentang klasifikasi penderita dan non penderita tumor otak, serta klasifikasi jenis dan *grade* tumor otak dengan akurasi di atas 90%. Tetapi penelitian tentang klasifikasi jenis masih sedikit. Dengan demikian, dibutuhkan penelitian lanjutan yang dapat mengklasifikasikan jenis tumor otak penderita dengan sistem dan dataset yang berbeda. Pada penelitian ini penulis membuat sistem klasifikasi untuk menentukan jenis tumor otak dengan menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN) dengan arsitektur AlexNet. Sistem diharapkan dapat mengklasifikasikan jenis tumor otak berdasarkan tiga jenis yaitu glioma, meningioma, dan hipofisis (*pituitary*).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dibahas sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu:

1. Pengklasifikasian jenis tumor otak berdasarkan data MRI secara manual berisiko terjadi kesalahan sehingga dibutuhkan sistem alternatif yang dapat mengklasifikasikan jenis tumor otak secara otomatis.
2. Belum diketahui parameter yang mempengaruhi kinerja sistem klasifikasi jenis tumor otak menggunakan metode CNN, oleh karena itu perlu diketahui parameter apa saja yang mempengaruhinya.
3. Belum diketahui analisis performa sistem klasifikasi jenis tumor otak menggunakan metode CNN, sehingga diperlukan analisis performa dari sistem yang dibuat.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan dan manfaat dari Tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem klasifikasi jenis tumor otak menggunakan metode CNN.
2. Mengetahui parameter yang mempengaruhi sistem klasifikasi jenis tumor otak yang dibuat.

3. Menganalisis performa sistem klasifikasi jenis tumor otak menggunakan metode CNN.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat mencapai tujuannya, maka diberlakukan ruang lingkup dan kondisi yang jelas, yaitu sebagai berikut:

1. Klasifikasi jenis tumor otak dilakukan pada tiga jenis yaitu glioma, meningioma, dan hipofisis dengan dataset MRI sebanyak 3.264 data citra dengan format jpg ukuran 224 piksel yang dapat diakses melalui *Kaggle* secara *online* [8].
2. Metode yang digunakan adalah *Convolution Neural Network* (CNN) dengan arsitektur AlexNet.
3. Penelitian ini membahas performa dan akurasi sistem klasifikasi tumor otak berdasarkan jenis yang sudah ditentukan.

#### **1.5. Metode Penelitian**

1. Studi literatur

Memahami konsep dasar serta teori yang berkaitan dengan tumor otak, *Convolution Neural Network* (CNN), informasi data yang dibutuhkan untuk *training* dan *testing*, serta memahami istilah-istilah yang akan digunakan pada proposal tugas akhir ini.

2. Pengumpulan data

Data yang akan digunakan adalah data Brain Tumor Classification (MRI) berupa data MRI tumor otak yang terbagi menjadi tiga kelas dan satu file otak normal. Data tersedia secara online di *Kaggle* [8].

3. Perancangan

Sistem klasifikasi tumor otak yang akan dirancang adalah sistem klasifikasi citra berbasis CNN dengan arsitektur AlexNet.

4. Pengujian sistem dan analisis hasil

Pengujian sistem dilakukan untuk melihat nilai akurasi dari sistem yang telah dirancang untuk kemudian dianalisis performanya.

## 5. Kesimpulan

Setelah semua tahapan dilakukan, maka akan ditarik kesimpulan untuk menyimpulkan hasil rancangan sistem yang telah dibuat.

### 1.6. Jadwal Pelaksanaan

Berikut rincian tahapan pelaksanaan Tugas Akhir yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Jadwal dan *Milestone*.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Studi Literatur	2 minggu	7 Oktober 2021	Informasi tentang tumor otak, <i>deep learning</i> , <i>convolutional neural network</i> , dan penelitian terkait telah dipelajari.
2	Desain Sistem	1 bulan	7 November 2021	Desain sistem telah dibuat
3	Implementasi Sistem	2 bulan	7 Januari 2021	Sistem telah diimplementasikan
3	Simulasi dan Pengujian	2 bulan	7 Maret 2022	Simulasi dan pengujian sistem telah dilakukan
4	Analisis	2 minggu	21 Maret 2022	Performa sistem telah dianalisis dan rumusan masalah telah terjawab
5	Laporan Buku Tugas Akhir	1 bulan	20 April 2022	Buku Tugas Akhir telah disusun