

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *National Brain Tumor Society*, di Amerika Serikat, sekitar 700.000 orang hidup dengan tumor otak [1]. Tumor otak merupakan penyebab kematian ke 10 untuk pria dan wanita di seluruh dunia. Diperkirakan 251.329 orang meninggal karena kanker otak pada tahun 2020 [2]. Tumor otak dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu tumor otak ganas dan tumor otak jinak. Tumor otak jinak tidak mengandung sel kanker dan tumbuh secara bertahap biasanya tinggal di satu wilayah otak. Sedangkan tumor otak ganas mengandung sel kanker dan tumbuh secara cepat dan menyebar ke daerah otak dan tulang belakang [3].

Diagnosis dini kanker otak penting karena memungkinkan pengobatan dan meningkatkan kelangsungan hidup pasien. Pilihan pengobatan tumor otak tergantung pada lokasi, jenis, dan ukuran tumor yang dapat memungkinkan untuk terapi radiasi, pembedahan, kemoterapi, atau kombinasi dari pilihan-pilihan ini. Karena gejala ini generik dan tidak spesifik maka pencitraan medis sering digunakan untuk mendiagnosis tumor otak. *Computed Tomography* (CT) dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) adalah teknik pencitraan medis yang umum digunakan dalam pengobatan, termasuk diagnosis tumor otak. CT dan MRI memiliki beberapa keunggulan satu sama lain. Dibandingkan dengan MRI, CT membutuhkan waktu pencitraan yang lebih sedikit dan menawarkan resolusi spasial yang lebih tinggi. Sifat CT ini membuatnya ideal untuk diagnostik terkait dada dan tulang. Namun, kontras CT untuk pencitraan jaringan lunak tidak tinggi dibandingkan dengan MRI [4]. MRI menggunakan medan magnet dan gelombang radio yang kuat dan efisien untuk menghasilkan gambar organ dalam tubuh. MRI dapat memberikan informasi yang lebih detail tentang organ dalam, sehingga MRI lebih efektif daripada CT dalam mendiagnosis tumor otak.

Citra MRI otak nantinya akan dianalisis oleh ahli radiologi secara satu persatu (iris demi iris). Ahli radiologi sering dihadapkan dengan sejumlah data MRI yang banyak dan beberapa tumor yang kompleks. Karena dianalisis manual oleh manusia maka memerlukan waktu yang relatif lama dan memiliki kemungkinan kesalahan yang tinggi karena jumlah pasien yang banyak. Dengan kemajuan dalam bidang komputer menghasilkan sebuah solusi untuk mendiagnosis citra MRI. Salah satu kemajuan tersebut adanya sebuah sistem berbasis *Deep Learning* (DL). DL adalah jenis pembelajaran mesin yang melatih komputer untuk melakukan tugas seperti manusia, seperti mengenali dan mengidentifikasi gambar atau membuat prediksi [5]. Semenjak perkembangan dari DL berkembang pesat maka di dunia

medis pun banyak teknologi baru muncul salah satunya analisis citra medis [6]–[8]. Dengan DL citra medis nantinya dapat dianalisis secara otomatis tentu hal ini sangat membantu para dokter dan ahli radiologi dalam mendiagnosis tumor otak. Salah satu metode DL yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan metode yang paling efisien untuk klasifikasi dalam *computer vision* [9]. CNN bisa mengekstrak fitur komponen utama gambar dan mencapai hasil yang baik dalam pengenalan gambar [10]. Dengan begitu CNN dapat memungkinkan untuk melakukan tugas seperti klasifikasi tumor otak.

Oleh karena itu, banyak penelitian yang melakukan klasifikasi tumor otak dengan menggunakan CNN. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Nayak et al. [11] melakukan klasifikasi tumor otak dengan menggunakan EfficientNet berbasis CNN menggunakan normalisasi *min-max*. Dalam penelitian ini mengklasifikasikan tumor otak ke dalam tiga kelas yaitu *glioma*, *meningioma*, dan *pituitary*. Model yang dikembangkan berbasis EfficientNet dengan lapisan *dense* dan *dropout* serta menggabungkan augmentasi data dengan normalisasi *min-max* untuk meningkatkan kontras sel tumor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang diusulkan mendapatkan akurasi sebesar 99.97% dalam pelatihan dan 98.78% dalam pengujian. Tazin et al. [12] mencoba untuk mengklasifikasikan tumor otak menjadi dua kelas yaitu tidak ada tumor dan terdapat tumor dengan menggunakan citra MRI. Arsitektur yang digunakan seperti VGG19, InceptionV3, dan MobileNetV2 diperlukan untuk mengekstraksi fitur yang mendalam. Khan et al. [3] memperkenalkan pendekatan CNN dengan augmentasi data dan pemrosesan gambar untuk mengategorikan citra MRI otak menjadi kanker dan non kanker. Penelitian ini membandingkan model yang dibuat dengan delapan lapisan *convolutional layer* sederhana dengan model VGG16, ResNet50, dan InceptionV3 yang telah dilatih sebelumnya menggunakan *transfer learning*. Pemrosesan gambar yang dilakukan adalah *Canny Edge Detection* dan *Image Cropping*. Model yang diusulkan mendapat akurasi sebesar 100%, sedangkan VGG-16 mencapai 96%, ResNet-50 mencapai 89% dan Inception-V3 mencapai akurasi 75%.

Seiring berkembangnya area riset pada analisis citra medis menggunakan DL dan diagnosis otomatis, CNN dilatih dengan menggunakan citra MRI yang mampu mendiagnosis tumor otak dengan akurasi yang sama seperti ahlinya. CNN memungkinkan mengekstraksi fitur secara mendalam. Namun salah satu kendala untuk mencapai kinerja optimal dari CNN adalah kurangnya ukuran sampel yang memadai dalam suatu kumpulan data. Oleh karena itu, augmentasi data telah digunakan dalam beberapa penelitian terdahulu dalam upaya untuk memperbesar kumpulan data. Pada penelitian ini mengusulkan metode CNN dengan teknik

augmentasi *Deep Convolutional Generative Adversarial Network* (DCGAN) untuk klasifikasi tumor otak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Dalam dunia kedokteran mengalami kesulitan untuk mengklasifikasikan jenis tumor otak dikarenakan tumor otak semakin kompleks.
2. Terbatasnya kumpulan data tumor otak membuat kinerja dari CNN kurang optimal, untuk mengatasi hal tersebut digunakan metode DCGAN.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana mengklasifikasikan tumor otak menggunakan CNN?
2. Bagaimana mendapatkan akurasi yang optimal pada model CNN setelah menambahkan metode DCGAN?

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini akan dibatasi oleh beberapa hal berikut:

1. Jenis tumor otak yang digunakan adalah *glioma*, *meningioma*, *pituitary*, dan *no tumor*.
2. Dataset yang digunakan diambil dari Kaggle yang bersifat data publik [13].
3. Proses klasifikasi tumor otak hanya dapat dilakukan dengan menggunakan citra MRI.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah dataset baru dengan menggunakan DCGAN.
2. Membangun sebuah model untuk klasifikasi tumor otak *glioma*, *meningioma*, *pituitary*, dan *no tumor* dengan menggunakan metode CNN.
3. Memudahkan tenaga medis dalam mengenali tumor otak.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan menggunakan DCGAN dapat memperluas dataset dari empat jenis tumor otak.
2. Model CNN yang sudah dilatih dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tumor otak dengan menggunakan citra MRI
3. Membantu tenaga medis dalam mengklasifikasikan tumor otak secara otomatis.