

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan pada skripsi yang berjudul optimasi model DeepLabv3+ pada segmentasi *low grade glioma (LGG) brain tumors*.

1.1 Latar Belakang

Tumor otak adalah sekumpulan sel otak yang tumbuh secara abnormal. Tumor ini mempengaruhi sistem syaraf pusat yang membuat penurunan jumlah jaringan sehat otak secara signifikan sehingga mengganggu fungsi normal otak. Tumor yang secara spesifik berada di otak ini sangat berbahaya karena dapat meningkatkan volume dalam kranial, dampaknya sirkulasi darah akan berkurang dan terjadi degenerasi pada otak. Teknik deteksi tumor yang digunakan untuk penggambaran medis seperti *magnetic resonance imaging (MRI)*(Alqudah dkk., 2019).

Tumor otak jenis *low grade glioma (LGG)* merupakan kelompok tumor otak jenis glioma dengan tingkat keganasan yang dikelompokkan WHO pada *grade II* dan *grade III*. *Grade II* dan *III* ini bersifat infiltratif, cenderung berulang, dan berkembang menjadi lesi dengan tingkat keganasan yang lebih tinggi (Louis dkk., 2007). Jumlah penelitian tentang segmentasi tumor otak jenis LGG masih sedikit. Peningkatan pada penelitian tumor otak jenis LGG akan membantu dalam proses deteksi dini pada tumor otak. Deteksi dini pada tumor otak akan membantu mencegah perkembangan tumor menjadi lebih ganas (Buda dkk., 2019). Penelitian mengenai segmentasi tumor otak telah banyak dibahas dengan beberapa pendekatan. Pendekatan ini dilakukan umumnya menggunakan pendekatan *deep learning* (Liu dkk., 2023).

Tren segmentasi tumor otak dengan pendekatan *deep learning* semakin berkembang dan bervariasi. Terdapat beberapa penelitian mengenai segmentasi dengan menggunakan pendekatan model *support vector machine (SVM)* dan *artificial neural network (ANN)*. Hasil segmentasi tertinggi pada model SVM didapatkan pada nilai *dice coefficient* 89% dan nilai segmentasi tertinggi pada model ANN yaitu bernilai *dice coefficient* 90%. Selain ANN dan SVM, terdapat pendekatan dengan menggunakan *deep convolution neural network (DCNN)* dan SegNet. Hasil

segmentasi tertinggi pada model DCNN yaitu *dice coefficient* 90% dan hasil segmentasi tertinggi pada model SegNet yaitu *dice coefficient* 85%. Pada penelitian segmentasi tumor otak, model U-Net merupakan model yang paling banyak digunakan (Biratu dkk., 2021; Liu dkk., 2023).

Model U-Net banyak digunakan pada segmentasi tumor otak. Namun, terdapat juga model yang dapat melakukan segmentasi dengan baik yaitu model DeepLabv3+. Potensi variasi dan optimasi model ini melatar belakangi pemilihan model DeepLabv3+. Keleluasaan optimasi dalam perubahan model ini dapat menyebabkan peningkatan hasil yang berbeda (Drozdzal dkk., 2016). Penelitian lain mengenai tumor *grade IV* membandingkan model DeepLabv3+ dengan model lain serta penggunaan filter *3D Narrow Band Selection*. Model ini menghasilkan *dice coefficient terbaik* pada kombinasi DeepLabv3+, *VGG-16* dan *3D Narrow Band Selection* sebesar 94,6% (Nassar dkk., 2021). Penelitian lain mengenai tumor tipe 4 menggabungkan model DeepLabv3+ dengan modul esktraksi fitur ResNet-18. Model ini menghasilkan akurasi *terbaik* sebesar 93,2% (Shoushtari dkk., 2022). Penelitian selanjutnya menggunakan varian *encoder* ResNet50 dan ResNet101, menghasilkan *dice coefficient* 90,3% (Lefkovits dkk., 2022). Penelitian tersebut menggunakan model DeepLabv3+ orisinal dengan mengganti modul *backbone*, dan *pyramid pooling*. Hasil ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan mencoba variasi modul dan optimasi model DeepLabv3+ pada penelitian-penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan optimasi model DeepLabv3+ terhadap dataset TCGA LGG *brain tumors* untuk mendapatkan nilai yang lebih tinggi dari model orisinalnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, rumusan masalah skripsi ini bagaimana peningkatan performa dapat dicapai melalui optimasi struktural model DeepLabv3+ dalam kasus segmentasi tumor otak LGG.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari skripsi ini yaitu mencari kombinasi modul *backbone* dan *pyramid pooling* dalam optimasi struktural model DeepLabv3+ yang menghasilkan performa optimal dalam segmentasi tumor otak LGG.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek agar pembahasan lebih terarah dan tidak melebihi topik yang diteliti, adalah sebagai berikut:

1. Segmentasi tumor otak pada LGG *brain tumors* menggunakan optimasi modul model DeepLabv3+.
2. Modul yang digunakan dalam mengoptimisasi model DeepLabv3+ yaitu: modul *backbone* dan *pyramid pooling*.
3. Data yang digunakan adalah *dataset* TCGA LGG *brain tumors* yang dibuat oleh The Cancer Genome Atlas Research Network. *Dataset* berisi gambar MRI otak dan *mask* segmentasi abnormalitas FLAIR manual untuk 110 pasien. Setiap gambar disediakan dalam format '.tif' dengan 3 channel yang sesuai dengan urutan pra- kontras, FLAIR, dan pasca- kontras.
4. Implementasi dilakukan dengan bahasa pemrograman python menggunakan *library* Segmentation Models dan Keras.
5. Pelatihan, validasi, dan uji model menggunakan *environment* Jupyter Notebook pada *platform* Kaggle.
6. *Evaluation metrics* untuk model DeepLabv3+ menggunakan nilai *intersection over union* (IoU), dan *dice coefficient*.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan suatu gambaran yang urut, runtut, dan jelas mengenai pembahasan penyusunan laporan penelitian dengan judul “optimasi model DeepLabv3+ pada segmentasi *low grade glioma* (LGG) *brain tumors*”, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan pada skripsi yang berjudul optimasi model DeepLabv3+ pada segmentasi *low grade glioma* (LGG) *brain tumors*”.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang berhubungan dengan topik atau masalah yang dibahas pada skripsi ini. Bab tinjauan pustaka ini memiliki beberapa

subbab, antara lain: penelitian terkait segmentasi tumor otak, *LGG Brain Tumor, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Pra-Pemrosesan Data, Segmentasi Citra Semantik, Deep Learning, Jaringan Saraf Konvolusional, DeepLabv3+, Deep Convolution Neural Network, Backbone, Pyramid Pooling, Adaptive Moment Estimation, Evaluation Metrics, Tools dan Library.*

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian optimasi model DeepLabv3+ pada segmentasi *low grade glioma (LGG) brain tumors*. Proses yang dilakukan dalam menyelesaikan topik permasalahan ini meliputi: garis besar penyelesaian masalah, pengumpulan data, pengecekan dan perubahan data, pra-pemrosesan dan pembagian data, optimasi arsitektur model DeepLabv3+ termodifikasi menggunakan variasi kedua modul parameter, pelatihan model, pengujian model, serta evaluasi model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang lingkungan dan perangkat yang digunakan untuk penelitian serta menyajikan analisis hasil pengujian dalam memperoleh variasi kombinasi modul yang cocok antara kedua parameter dalam mengoptimisasi model DeepLabv3+ serta menyajikan analisis hasil pengujian dari penelitian “Optimasi Model DeepLabv3+ pada Segmentasi *Low Grade Glioma (LGG) brain tumors*”.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan seluruh pembahasan yang telah dijabarkan di bab-bab sebelumnya, serta adanya beberapa saran untuk pengembangan penelitian kedepannya.