

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

- Dengan menggunakan model *deep learning* yaitu U-Net++ yang dirancang oleh penulis, hasil yang didapatkan memiliki performa yang tidak menjanjikan dalam mengsegmentasi tumor otak Glioma berdasarkan masing – masing kelasnya yaitu *Necrotic, Edema, Enhancing*. Hasil dari segmentasi model U-Net ++ dari (*Necrotic, Edema, Enhancing*) yang dilakukan oleh penulis menunjukkan kenaikan pada kelas *necrotic* dan *enhancing* dibandingkan dengan yang menggunakan model U-Net dan dataset BraTS2021 yaitu 68.48 %, 52.52%, 76.07% dari 64.07 %, 53.31%, 68.34%. Walaupun model U-Net ++ memiliki *dice score* yang lebih rendah pada kelas *edema*, perbedaannya tidak terlalu jauh yaitu hanya 0.92 %, jadi tidak terlalu berpengaruh besar terhadap hasil segmentasinya. Hasil yang kurang baik ini juga disebabkan oleh kurangnya jumlah dataset dan jumlah *label class* yang berbeda pada setiap gambar yang dimiliki penulis sehingga hasilnya kurang memuaskan.
- Dalam hal kestabilan model, faktor seperti pemilihan hyperparameter dan jumlah data training dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kestabilan model. Dalam penelitian ini, penulis memiliki jumlah dataset validasi yang kurang sehingga hasilnya tidak representatif dikarenakan kurangnya jumlah data pada bagian *validation* yang sedikit atau belum memadai. Selain tidak *representative*, model juga mengalami overfitting yang disebabkan oleh model yang digunakan penulis yaitu U-

Net++ dan U-Net yang masih terhitung kompleks sehingga tidak cocok untuk mengelolah gambar dengan jumlah dataset yang dimiliki penulis.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, terdapat beberapa saran yang penulis ingin sampaikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan sampling/pengambilan data dengan lebih banyak lagi dan bervariasi, misalnya menggabungkan dataset BraTS 2021 dengan dataset tumor otak glioma dirumah sakit terdekat dan melakukan segmentasi sendiri.dll. Hal itu dilakukan agar model bisa mempelajari lebih banyak fitur dalam gambar agar hasilnya lebih baik dan menghindari dataset yang tidak representatif, karena pada penelitian ini jumlah dataset yang digunakan kurang bisa mensegmentasi daerah tumor otak dengan cukup baik.
2. Mencoba dengan model *deep learning* yang lain atau memodifikasi U-Net++ sebagai alternatif untuk mencocokkan model dengan jumlah dataset yang digunakan untuk menghindari *overfitting*, misalnya seperti mengintegrasikan U-Net++ dan transformer yang dikenal memiliki komputasi berat namun memberikan kinerja yang sangat baik. Selanjutnya, melakukan modifikasi pada model agar mencapai kinerja yang sangat baik dengan sumber daya komputasi yang lebih efisien dan waktu pelatihan model yang lebih singkat.
3. Melakukan augmentasi pada gambar, seperti flip horizontal, flip vertikal, rotasi, dan sebagainya, bertujuan untuk mengurangi risiko *overfitting*, mengenali fitur yang berada dalam objek gambar dalam berbagai orientasi, serta meningkatkan kinerja model selama proses pelatihan model.