

BAB V

KESIMPULAN

Bab ini membahas kesimpulan yang dapat diambil dari tujuan pembuatan klasifikasi tumor otak, serta hasil uji coba yang telah dilakukan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan. Selain itu, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Kombinasi metode FCM untuk segmentasi citra dan arsitektur EfficientNet untuk klasifikasi telah berhasil diimplementasikan pada dataset citra MRI manusia. Model ini menunjukkan kemampuan deteksi dan klasifikasi tumor otak yang sangat baik, dengan akurasi tertinggi mencapai 93%. Hasil ini mengindikasikan bahwa metode tersebut efektif dalam mengklasifikasikan tumor otak secara otomatis.
2. Akurasi dan keandalan algoritma yang diusulkan dipengaruhi oleh proses segmentasi. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan segmentasi menggunakan FCM meningkatkan akurasi dari 88% menjadi 93%, dibandingkan dengan model tanpa segmentasi. Selain itu, penggunaan strategi seperti ReduceLROnPlateau berperan penting dalam meningkatkan stabilitas dan akurasi pelatihan, dengan menyesuaikan nilai learning rate secara adaptif untuk mencegah overfitting atau stagnasi.
3. Dalam menangani variasi antar individu dan kompleksitas struktur tumor otak, model ini menggunakan konfigurasi parameter optimal seperti kernel 3x3 untuk menangkap detail lokal dan pola global, batch size 65 untuk keseimbangan stabilitas pelatihan dan efisiensi konvergensi, serta optimizer Adam untuk stabilitas dan efisiensi pelatihan pada dataset kompleks. Kombinasi pendekatan ini memungkinkan model beradaptasi dengan baik terhadap variasi citra MRI dan struktur tumor yang kompleks.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa saran yang dapat dilakukan pada pengembangan dan wawasan untuk penelitian selanjutnya yakni sebagai berikut.

1. Penggunaan arsitektur model klasifikasi yang lebih baru dan optimal seperti EfficientNet V3, MobileNet V2, dan lain-lain yang dapat membantu meningkatkan akurasi dari klasifikasi citra MRI.
2. Penggunaan arsitektur model segmentasi yang lebih optimal seperti Mark R-CNN, U-Net, atau metode arsitektur lainnya yang bisa digunakan untuk segmentasi citra, terlebih untuk data citra MRI.
3. Penggunaan dataset yang lebih baik dan bervariasi, yang mungkin diharapkan bisa lebih merata dan hal itu sangat berguna dalam upaya pengembangan model arsitektur ini kedepannya.
4. Pembuatan sistem aplikasi untuk melakukan deteksi atau klasifikasi dapat dilakukan dengan pendekatan model FCM-EfficientNet ini.