

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil uji coba diagnosis *knee osteoarthritis* menggunakan metode CNN dengan arsitektur VGG16, model terbaik diperoleh pada pembagian data 90:10 dengan ukuran batch 16. Model ini mencapai akurasi tertinggi sebesar 74%, dengan nilai *f1-score* macro dan *weighted average* masing-masing sebesar 0,70 dan 0,72. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi secara seimbang dan akurat pada masing-masing kelas, serta memiliki kemampuan generalisasi yang baik dibandingkan metode lainnya seperti GLCM dan *random forest*, yang hanya mencapai akurasi 43%.
2. Selama proses pelatihan model VGG16, komputasi dilakukan menggunakan GPU T4 untuk meningkatkan efisiensi. Penggunaan GPU ini secara signifikan mempercepat proses *training*, khususnya dalam menangani operasi konvolusi dan pemrosesan citra X-ray dalam jumlah besar. Berdasarkan hasil pengujian, waktu komputasi total untuk pelatihan model CNN dengan arsitektur VGG16 adalah sekitar 3 jam 25 menit. Sebagai perbandingan, metode GLCM yang digunakan untuk ekstraksi fitur membutuhkan waktu sekitar 43 menit, sedangkan algoritma *random forest* yang digunakan untuk klasifikasi memerlukan waktu 38 detik. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun metode CNN + VGG16 memerlukan

waktu pelatihan yang lebih lama, hasil akurasi yang diperoleh jauh lebih unggul dibandingkan metode konvensional.

B. Saran

Pada penelitian diagnosis OA lutut menggunakan metode VGG16 ini masih memiliki banyak kekurangan yang perlu disempurnakan untuk penelitian selanjutnya. Beberapa hal yang perlu dikembangkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam penelitian selanjutnya adalah:

1. Melakukan lebih banyak uji coba untuk meningkatkan performa model. Uji coba dapat mencakup variasi parameter pelatihan, penggabungan metode lain, atau penambahan jumlah *fold* pada *K-Fold Cross Validation*. Pada penelitian ini, digunakan *5-fold cross validation* karena keterbatasan sumber daya komputasi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah *fold* yang lebih tinggi apabila didukung oleh perangkat keras yang memadai.
2. Metode CNN dengan arsitektur VGG16 memiliki performa yang baik dalam mendeteksi *knee osteoarthritis* melalui citra x-ray. Namun, karena jumlah parameternya yang besar, VGG16 memerlukan daya komputasi dan waktu pelatihan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan optimasi, seperti modifikasi arsitektur atau penerapan teknik *transfer learning* dan kompresi model, guna mengurangi beban komputasi tanpa mengorbankan akurasi model secara signifikan.