

## BAB 5

### SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bagian ini menjelaskan mengenai simpulan, implikasi dan rekomendasi terhadap proses penelitian yang sudah dilakukan.

#### 5.1 Simpulan

Penelitian telah berhasil membuat sistem deteksi penyakit paru-paru dengan citra *X-Ray Thorax* dengan algoritma CNN dan DHL berbasis *website*. Sistem ini melakukan pendeteksian pada 4 jenis klasifikasi yaitu citra *X-Ray Thorax* kelas covid19, kelas normal, kelas tuberculosis, dan kelas pneumonia.

Dalam penelitian ini, model DHL dibuat menggunakan tiga arsitektur yaitu *ResNet50V2*, *DenseNet121*, dan *MobileNet*. Setelah perbandingan, model *hybrid 4* menunjukkan kinerja terbaik dengan tingkat akurasi 96.75%, *loss* 3.74%, presisi 97.01%, *recall* 96.70%, dan *F1 score* 96.80%.

Proses pendeteksian melalui aplikasi *website* adalah citra *X-Ray Thorax* diunggah pada halaman *website*, kemudian aplikasi *website* melakukan pendeteksian menggunakan model DHL dan menampilkan hasilnya pada halaman utama. Hasil deteksi dan citra *X-Ray Thorax* disimpan pada halaman *database* dan dapat diakses dengan autentikasi yaitu fitur *login*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *website* dapat mengunggah citra *X-Ray Thorax*, menjalankan model DHL, menampilkan hasil deteksi, melakukan *login*, membuat akun *login*, dan mengakses halaman *database* untuk penambahan, penghapusan, pembaharuan, dan penampilan data. Pengujian *user interface* dan fungsi aplikasi *website* juga telah berjalan dengan baik. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem deteksi penyakit paru-paru yang efektif dan memberikan hasil deteksi yang akurat.

## 5.2 Implikasi

Berdasarkan simpulan yang diperoleh, implikasi dari penelitian yang dihasilkan memberitahukan kepada pembaca bahwa pendeteksian penyakit paru-paru melalui citra *X-Ray Thorax* dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode atau kecerdasan dari *Deep Learning* untuk melakukan deteksi dan prediksi penyakit paru-paru terhadap citra *X-Ray Thorax* yang baru. Peneliti dapat mengetahui mengenai pemanfaatan dari *Machine Learning* atau *Deep Learning* untuk menyelesaikan permasalahan di berbagai bidang salah satunya bidang kesehatan. Kemudian peneliti dapat mengetahui berbagai macam penyakit paru-paru yang dapat didiagnosa melalui *X-Ray Thorax*. Peneliti dapat mengetahui bagaimana cara mengintegrasikan model *Deep Learning* yang sudah dibuat ke berbagai macam platform aplikasi seperti *website* sehingga model dapat digunakan dan bermanfaat tidak hanya untuk peneliti saja tapi untuk orang banyak. Dan penelitian ini dapat digunakan dan dikembangkan lagi oleh pihak terkait terutama pihak kesehatan guna membantu memudahkan tenaga medis dan dokter dalam melakukan pendeteksian dan diagnosa penyakit paru-paru melalui *X-Ray Thorax* secara cepat dan otomatis.

## 5.3 Rekomendasi

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti masih banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan dalam melakukan penelitian. Peneliti memberikan rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu menggunakan jumlah dataset citra *X-Ray Thorax* dan kategori klasifikasi lebih banyak lagi. Melakukan tahap *pre-processing* selain *image augmentation*, ada beberapa *pre-processing* yang bisa dilakukan seperti *image segmentation* dan *image sharpening*. Lalu penggunaan arsitektur *U-Net* bisa jadi pertimbangan untuk dilakukan di penelitian selanjutnya. Serta peneliti memberikan saran untuk uji coba hasil penelitian menggunakan data citra *X-Ray Thorax* asli dari rumah sakit, klinik atau puskesmas. Supaya dapat mengukur kinerja model yang dibuat apabila digunakan pada data yang ada di dunia nyata.