

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil *performance* LSTM dengan optimasi SGD: Optimasi menggunakan *Stochastic Gradient Descent* (SGD) menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung pada konfigurasi parameter yang digunakan. Optimasi dengan varian *aggressive* SGD (*learning rate* 0.05, *momentum* 0.9) memberikan hasil terbaik dengan akurasi mencapai 93% pada skenario pertama (data latih 70%, data validasi 30%) dan 87% pada skenario kedua (data latih 80%, data validasi 20%). Sementara itu, varian SGD *momentum standard* dan SGD *nesterov* menunjukkan performa yang lebih rendah, dengan akurasi berkisar antara 60% hingga 73%. Hal ini membuktikan bahwa optimasi SGD, khususnya dengan pengaturan yang tepat, mampu meningkatkan performa LSTM secara signifikan dalam mendeteksi abnormalitas pergerakan sperma.
2. Berdasarkan hasil penelitian, varian *aggressive* SGD secara konsisten memberikan performa terbaik dibandingkan varian SGD *momentum standard* dan *nesterov*. *Aggressive* SGD mampu menghasilkan akurasi, presisi, recall, dan F1-score yang lebih seimbang dan tinggi dibandingkan kedua varian lainnya. Sementara itu, SGD *momentum standard* dan *nesterov* cenderung menghasilkan akurasi rendah (60%-73%) serta kesulitan dalam mendeteksi kelas abnormal secara akurat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *aggressive* SGD merupakan strategi optimasi yang lebih efektif dalam meningkatkan performa LSTM untuk mendeteksi abnormalitas pergerakan sperma.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, disarankan agar studi ini diperluas dengan melibatkan dataset yang lebih besar dan beragam, termasuk

pengambilan data dari sumber klinis nyata untuk meningkatkan validitas eksternal model. Penggunaan arsitektur deep learning lain dapat dipertimbangkan untuk dibandingkan performanya dengan LSTM. Penelitian mendatang juga dapat mengeksplorasi metode optimasi yang lebih adaptif seperti Adam, RMSprop, atau Adagrad untuk melihat pengaruhnya terhadap kecepatan konvergensi dan akurasi akhir model.