

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil membangun dan mengimplementasikan model prediksi harga saham berbasis kombinasi CNN dan LSTM yang terbukti mampu memberikan hasil prediksi yang akurat. Model ini menggabungkan kemampuan CNN dalam mengekstraksi fitur penting dari data harga dan kemampuan LSTM dalam memahami pola sekuensial jangka panjang dari data *time series* dengan pendekatan multivariat. Dengan menggunakan dataset harga saham PT Unilever Indonesia Tbk selama lima tahun terakhir, model CNN-LSTM mampu mencapai nilai MAPE sebesar 5,24%, menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dan konsisten.

Selain prediksi harga, penelitian ini juga menerapkan pendekatan manajemen risiko investasi dengan metode *Value at Risk* (VaR) berbasis Ekspansi Cornish-Fisher. Metode ini berhasil mengestimasi risiko kerugian maksimum yang mungkin terjadi dengan mempertimbangkan distribusi data yang tidak normal. Visualisasi histogram data return yang dilengkapi dengan garis batas VaR pada tingkat kepercayaan 95% dan 99% memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai potensi kerugian dalam investasi saham, khususnya dalam kondisi pasar yang fluktuatif. Integrasi prediksi dan analisis risiko dalam satu sistem memberikan nilai tambah signifikan dari sisi fungsionalitas dan kegunaan sistem.

Sistem ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk antarmuka *web* berbasis *Flask* yang interaktif dan mudah digunakan. Pengguna dapat mengunggah data baru, melihat hasil prediksi, dan memahami estimasi risiko secara langsung tanpa memerlukan pemahaman teknis mendalam. Dengan adanya sistem ini, investor dan analis pasar memiliki alat bantu yang tidak hanya cepat dan akurat dalam memprediksi harga, tetapi juga memberikan analisis risiko yang relevan dan informatif. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara teknik *deep learning* dan analisis risiko keuangan dapat menjadi solusi inovatif untuk pengambilan keputusan investasi berbasis data historis.

#### **5.2. Saran Pengembangan**

Pengembangan sistem prediksi harga saham berbasis CNN-LSTM yang telah dibangun dalam penelitian ini masih memiliki ruang untuk disempurnakan di masa

mendatang. Salah satu saran utama adalah memperluas cakupan data dengan menambahkan data historis dari lebih banyak perusahaan di sektor yang berbeda, seperti perbankan, energi, dan teknologi. Hal ini penting untuk menguji kemampuan generalisasi model serta meningkatkan ketahanannya terhadap berbagai dinamika pasar. Selain itu, integrasi data *real-time* dari sumber API saham akan sangat bermanfaat agar sistem tidak hanya mengandalkan data statis, tetapi juga mampu menyesuaikan prediksi secara dinamis berdasarkan pergerakan pasar terkini.

Pengembangan lebih lanjut juga dapat difokuskan pada peningkatan kemampuan analisis risiko dengan menambahkan metode-metode lain seperti *Conditional VaR* (CVaR), *Expected Shortfall*, atau simulasi *Monte Carlo* yang memberikan gambaran lebih mendalam terhadap potensi kerugian ekstrem. Visualisasi hasil prediksi dan analisis risiko pun dapat diperluas dengan *dashboard* interaktif yang memungkinkan pengguna untuk memfilter periode waktu, memilih jenis saham, dan membandingkan prediksi antar perusahaan. Antarmuka pengguna juga dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur notifikasi risiko, riwayat prediksi, serta rekomendasi investasi berbasis analitik yang dipersonalisasi.

Selain itu, sistem ini juga dapat dikembangkan dengan menyediakan opsi pelatihan ulang model langsung melalui antarmuka pengguna, agar model dapat diperbarui secara otomatis dengan data terbaru tanpa perlu pemrograman manual. Penggunaan teknologi *cloud* untuk menyimpan dan mengelola model serta data juga layak dipertimbangkan agar sistem dapat diakses secara luas dan efisien. Dengan pengembangan-pengembangan tersebut, diharapkan sistem ini dapat menjadi alat bantu yang lebih komprehensif, adaptif, dan andal dalam mendukung pengambilan keputusan di pasar keuangan modern.