

## BAB V

### SIMPULAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa pendekatan machine learning dapat dimanfaatkan secara efektif untuk memprediksi kinerja akademik mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara berdasarkan data akademik yang tersedia. Melalui penerapan kerangka kerja CRISP-DM, proses penelitian dilakukan secara sistematis mulai dari pemahaman permasalahan, pengolahan data, pemodelan, hingga evaluasi dan deployment. Pendekatan ini memastikan bahwa model yang dibangun tidak hanya memiliki dasar metodologis yang kuat, tetapi juga relevan dengan kebutuhan institusi pendidikan dalam mendukung pemantauan dan pengambilan keputusan akademik berbasis data.

Berdasarkan hasil komparasi tiga algoritma yang diuji, yaitu Light Gradient Boosting Machine (LightGBM), Random Forest, dan Multilayer Perceptron (MLP), dapat disimpulkan bahwa LightGBM menunjukkan performa prediksi yang paling unggul dan konsisten pada sebagian besar metrik evaluasi, termasuk accuracy dan F1-score. Keunggulan LightGBM terutama terlihat pada kemampuannya menjaga keseimbangan performa antar kelas serta efektivitasnya dalam mendeteksi mahasiswa yang berisiko mengalami penurunan kinerja akademik. Random Forest dan MLP juga memberikan performa yang kompetitif, namun cenderung memiliki keterbatasan pada aspek sensitivitas terhadap kelas berisiko atau stabilitas performa pada kondisi data tertentu.

Selain aspek akurasi, penelitian ini menegaskan pentingnya interpretabilitas model dalam konteks pendidikan tinggi. Penerapan metode Explainable Machine Learning menggunakan SHapley Additive exPlanations (SHAP) berhasil memberikan pemahaman yang lebih transparan mengenai kontribusi masing-masing variabel akademik terhadap hasil prediksi. Melalui analisis SHAP, faktor-

faktor kunci yang memengaruhi kinerja akademik mahasiswa dapat diidentifikasi secara jelas, sehingga hasil prediksi tidak bersifat black-box dan lebih mudah diterjemahkan ke dalam kebijakan atau intervensi akademik yang konkret.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi model prediksi berbasis machine learning dengan pendekatan explainable AI mampu memberikan nilai tambah yang signifikan bagi pengelolaan akademik di perguruan tinggi. Model yang dikembangkan tidak hanya akurat secara teknis, tetapi juga transparan dan aplikatif sebagai dasar sistem peringatan dini (early warning system) untuk mengidentifikasi mahasiswa berisiko. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam mendukung pengambilan keputusan akademik yang lebih adaptif, objektif, dan berkelanjutan di lingkungan Universitas Multimedia Nusantara.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan guna pengembangan penelitian selanjutnya maupun penerapan hasil penelitian secara praktis. Pertama, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan data dengan menambahkan variabel non-akademik yang lebih beragam, seperti data aktivitas pembelajaran daring, kehadiran perkuliahan, keterlibatan organisasi, serta aspek psikologis dan motivasional mahasiswa. Penambahan variabel tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan model dalam menangkap kompleksitas faktor yang memengaruhi kinerja akademik mahasiswa secara lebih komprehensif.

Kedua, dari sisi pengembangan model, penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan penggunaan pendekatan ensemble atau hybrid model, seperti penggabungan LightGBM dengan algoritma lain atau integrasi teknik deep learning yang lebih kompleks. Selain itu, eksplorasi strategi optimasi hyperparameter dan teknik penanganan ketidakseimbangan data yang lebih adaptif juga disarankan

untuk meningkatkan stabilitas dan generalisasi model pada dataset dengan karakteristik yang berbeda.

Ketiga, meskipun pendekatan Explainable Machine Learning menggunakan SHAP telah memberikan interpretasi yang baik, penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan SHAP dengan metode interpretabilitas lain seperti LIME atau counterfactual explanations. Pendekatan multi-XAI ini berpotensi memberikan sudut pandang interpretasi yang lebih kaya dan mendalam, sehingga semakin meningkatkan kepercayaan pemangku kepentingan terhadap hasil prediksi model.

Terakhir, dari sisi implementasi praktis, disarankan agar model prediksi yang telah dikembangkan dapat diintegrasikan secara lebih lanjut ke dalam sistem informasi akademik universitas sebagai sistem peringatan dini (early warning system). Dengan integrasi tersebut, dosen pembimbing akademik dan pihak pengelola dapat melakukan pemantauan kinerja mahasiswa secara berkelanjutan serta merancang intervensi akademik yang lebih tepat sasaran, sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan keberhasilan studi mahasiswa.

