

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Random Forest* berhasil diterapkan dalam memprediksi risiko keterlambatan kelulusan mahasiswa dengan performa sangat tinggi, ditunjukkan oleh *Accuracy* dan *F1-Score* sebesar 98,7% pada data testing, *F1 Gap* 0,1% (*Overfitting Risk: Low*), *Balanced Accuracy* 99,9%, serta hasil *Cross-Validation* (*CV F1 Mean* 99,9% dan *CV F1 Std* 0,1%) yang menunjukkan model stabil; selain itu, *High Risk Recall* mencapai 96,3%.
2. Aplikasi *MyPrediction* berhasil dirancang sebagai sistem monitoring akademik berbasis web dengan berbagai fitur utama, serta hasil *Black Box Testing* terhadap 14 fitur dengan 93 skenario menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi.
3. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) menghasilkan *Task Success Rate* 100% dan *Usability Score* 4,33 (kategori sangat baik), sehingga sistem dinyatakan memenuhi kebutuhan pengguna dan layak diimplementasikan di lingkungan UPN “Veteran” Jakarta.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. **Integrasi dan pemrosesan *real-time*:** Sistem dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan *MyPrediction* langsung ke sistem informasi akademik (SIKAD) universitas sehingga prediksi risiko dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time* tanpa perlu proses upload CSV secara manual.
2. **Perluasan data dan variabel:** Data yang digunakan masih terbatas pada data akademik historis dari satu institusi. Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas dataset dengan menambahkan variabel non-akademik

seperti keaktifan organisasi, kondisi ekonomi, atau jarak tempat tinggal yang berpotensi mempengaruhi risiko keterlambatan kelulusan.

3. **Eksplorasi metode *machine learning* lain:** Peneliti selanjutnya dapat membandingkan performa *Random Forest* dengan algoritma lain seperti *XGBoost* atau *LightGBM* untuk mengetahui apakah terdapat pendekatan yang lebih optimal dalam konteks prediksi risiko akademik mahasiswa.
4. **Penambahan fitur notifikasi otomatis:** Sistem dapat dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis kepada mahasiswa atau dosen pembimbing yang mahasiswanya teridentifikasi berisiko tinggi, sehingga tindak lanjut dapat dilakukan lebih cepat dan terstruktur.
5. **Penerapan skenario *temporal splitting*:** Pembagian data latih dan data uji pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode *Out-of-Time Validation*. Sebagai contoh, model dilatih menggunakan data historis angkatan lama (2019–2023) dan diuji menggunakan data angkatan aktif berjalan (2024–2025) guna memastikan kemampuan sistem dalam memprediksi data masa depan secara lebih realistis dan akurat.
6. **Peningkatan proteksi privasi mahasiswa:** Berdasarkan umpan balik evaluasi sistem, peneliti selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur autentikasi (*login*) khusus bagi mahasiswa menggunakan kombinasi NIM dan kata sandi. Hal ini bertujuan untuk menjaga kerahasiaan data sehingga detail hasil prediksi risiko kelulusan hanya dapat diakses oleh mahasiswa yang bersangkutan.