

BAB VI

PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari keseluruhan proses penelitian dan implementasi sistem yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak institusi maupun sebagai acuan untuk penelitian laporan tugas akhir.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa pada UPZ Universitas Andalas Berbasis Web dengan Metode AHP dan *Machine Learning*", maka dapat ditarik 6 (enam) kesimpulan utama yang menjawab rumusan masalah:

1. Telah berhasil mengidentifikasi kelemahan utama pada alur Proses Bisnis yang berjalan saat ini secara manual, yaitu tingginya subjektivitas dalam mengambil keputusan, waktu pemrosesan yang lama oleh Staf Administrasi, dan tidak adanya pemanfaatan data historis. Pembangunan sebuah solusi teknologi berupa sistem pendukung keputusan berbasis web yang fungsional untuk mendukung UPZ Universitas Andalas. Sistem ini memfasilitasi pengelolaan data hasil seleksi beasiswa mahasiswa, validasi document, pengelolaan beasiswa, pengelolaan kriteria, pem bobotan kriteria hingga pengambilan keputusan beasiswa, dan perentase kelulusan secara cepat dan akurat. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan produktivitas dan mendukung percepatan pengambilan keputusan.
2. Arsitektur Sistem telah berhasil dibangun menggunakan arsitektur *microservice* modern yang memisahkan antara aplikasi utama dan logic *Machine Learning*. Arsitektur ini terdiri dari Backend PHP Laravel 10 sebagai inti aplikasi, Frontend Admin Panel Filament v3 untuk antarmuka pengguna (UI) yang reaktif, dan API Python *Flask* yang berjalan terpisah untuk melayani permintaan prediksi.

3. Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) telah berhasil diimplementasikan di dalam *app/Services/AhpCalculatorService.php*. Sistem ini mampu menerima input perbandingan berpasangan dari Setiap kriteria, menghitung bobot prioritas, dan melakukan uji konsistensi (CR). Hasil perhitungan bobot AHP yang konsisten ($CR < 0.1$) disimpan dalam database pada tabel *scholarship_criteria* dan digunakan untuk menghitung Skor AHP (Skor Kelayakan) untuk setiap pendaftar.
4. Implementasi *Machine Learning Learning* dengan algoritma *Random Forest Classifier* telah berhasil dilatih dalam skrip *python_scripts/train_model.py* dan di-deploy sebagai API menggunakan Flask *python_scripts/api.py*. Melalui *app/Services/PredictionService.php*, berhasil memanggil API ini untuk mendapatkan Skor Prediksi ML (Skor Potensi Sukses) untuk setiap pendaftar baru.
5. Model Pengambilan Keputusan pada sistem ini berhasil menerapkan Model SPK *Dashboard-Driven* (Paralel) sesuai dengan perancangan. Sistem tidak menggabungkan kedua skor, melainkan menyimpannya secara terpisah di tabel *application_scores*. Sistem menyajikan kedua skor ini secara berdampingan, memberikan insight yang lebih kaya kepada Pimpinan UPZ untuk mengambil keputusan berdasarkan Kelayakan Saat Ini pada AHP dan Potensi Masa Depan pada *Machine Learning*.
6. Hasil Pengujian pada Pengujian Fungsional **Black Box** berdasarkan Jumlah Skenario Uji, skenario yang diuji pada Bab 5, 100% fungsionalitas sistem berjalan Valid. Pengujian kritis, seperti otomatisasi backend pada model Application.php (saat created dan updated) dan kegagalan API (saat API Python dimatikan), berhasil ditangani oleh sistem sesuai harapan.

6.2 Saran

Untuk pengembangan di masa mendatang, beberapa perbaikan dan penyempurnaan dapat dilakukan agar sistem menjadi lebih komprehensif. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Model ML pada Penelitian selanjutnya dapat mencoba menggunakan algoritma *Machine Learning* yang lebih kompleks, seperti *Support Vector Machine* (SVM), Random Forest, atau Neural Networks, untuk mendapatkan akurasi prediksi yang lebih tinggi.
2. Volume Data pada Model ML yang lebih akurat dapat dikembangkan dengan menggunakan volume data historis yang lebih besar dan rentang tahun yang lebih panjang.
3. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut agar terintegrasi secara penuh menggunakan API dengan Sistem Informasi Akademik (SIKAD) universitas, sehingga data IPK dan data pendaftar dapat ditarik secara otomatis (*real-time*).
4. Pengembangan Platform untuk Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dalam *platform mobile* (Android/iOS) agar pimpinan dapat melakukan validasi hasil perbandingan di mana saja.

