

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 berbasis Artificial Intelligence, Edge AI, dan Blockchain berhasil dirancang, diimplementasikan, serta diuji secara menyeluruh baik dari sisi performa model maupun integrasi sistem.

1. Dataset NHANES 2011–2018 berhasil diproses menjadi 10.099 sampel valid dengan 11 fitur klinis yang merepresentasikan risiko metabolik.
2. Pembentukan label 3 class (Normal, Prediabetes, Diabetes) dilakukan berdasarkan standar klinis WHO/ADA sehingga memiliki validitas medis.
3. Pendekatan Supervised Autoencoder–SVM dan MLP menunjukkan performa sangat tinggi (akurasi 98,48% dan AUC > 99%).
4. SMOTE efektif mengatasi class imbalance tanpa menyebabkan data leakage.
5. Sistem berhasil diimplementasikan untuk inferensi dengan confidence tinggi dan konsisten

5.2 Keterbatasan Penelitian

Meskipun sistem telah menunjukkan performa yang sangat baik, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Dataset yang digunakan berasal dari populasi NHANES (Amerika Serikat), sehingga distribusi karakteristik populasi mungkin berbeda dengan populasi Indonesia.
2. Evaluasi dilakukan pada dataset sekunder dan belum diuji langsung pada lingkungan klinis nyata.
3. Implementasi blockchain masih menggunakan jaringan lokal (Ganache testnet), sehingga belum merepresentasikan kondisi jaringan publik dengan latensi dan biaya transaksi yang sebenarnya.

4. Sistem belum mengintegrasikan autentikasi pengguna atau manajemen akses berbasis peran (role-based access control).

5.3 Saran Pengembangan

Berdasarkan keterbatasan tersebut, beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Melakukan validasi eksternal menggunakan dataset klinis Indonesia untuk meningkatkan generalisasi model.
- Mengintegrasikan metode Explainable AI (misalnya SHAP/LIME) untuk meningkatkan interpretabilitas model.
- Menguji implementasi pada perangkat edge nyata untuk evaluasi performa real-time.
- Melakukan pengujian pada populasi dengan distribusi epidemiologis berbeda

