

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Laporan ini mengulas pengembangan aplikasi GlucoGuide, sebuah sistem berbasis teknologi *machine learning* yang dirancang untuk memprediksi potensi seseorang mengidap diabetes. Aplikasi ini bertujuan untuk memfasilitasi deteksi dini dan pencegahan diabetes dengan mengelompokkan risiko pengguna dalam empat kategori: Normal, Pra-diabetes, Diabetes Terkendali, dan Diabetes Tidak Terkendali. Algoritma yang digunakan dalam aplikasi ini adalah Multilayer Perceptron (MLP), yang dilatih menggunakan data medis yang mencakup variabel seperti kadar gula darah, HbA1c, Indeks Massa Tubuh (BMI), usia, riwayat hipertensi, penyakit jantung, serta kebiasaan merokok.

Pengembangan aplikasi GlucoGuide berhasil menggabungkan teknologi *machine learning* dengan antarmuka yang mudah digunakan, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memantau dan memprediksi risiko diabetes berdasarkan berbagai faktor, termasuk kadar glukosa darah, HbA1c, BMI, usia, hipertensi, riwayat penyakit jantung, kebiasaan merokok, dan jenis kelamin. Proses pengembangan aplikasi ini melibatkan pengolahan dataset dengan menggunakan LabelEncoder serta penerapan teknik under-sampling untuk menangani ketidakseimbangan data, memastikan hasil yang lebih adil dan representatif di setiap kategori risiko.

Hasil pelatihan model *machine learning* menunjukkan kinerja yang sangat baik, dengan tingkat akurasi validasi mencapai sekitar 98%. Model yang digunakan adalah neural network sederhana dengan layer dense, yang dapat memberikan prediksi yang sangat akurat dalam mendeteksi risiko diabetes. Teknik early stopping telah diterapkan untuk mencegah overfitting, meskipun masih terdapat fluktuasi pada kurva akurasi validasi yang mengindikasikan bahwa perbaikan lebih lanjut diperlukan, seperti pengoptimalan hyperparameter atau penerapan teknik regularisasi tambahan.

Pengujian aplikasi juga memberikan hasil yang menggembirakan, dengan tingkat akurasi mencapai 98,82% pada data uji dan nilai loss yang sangat rendah (0,0456), yang menunjukkan bahwa kesalahan prediksi sangat kecil. Evaluasi menggunakan metrik akurasi dan validasi menunjukkan bahwa model ini dapat berfungsi dengan baik pada data baru. Selain itu, aplikasi ini juga berhasil mengatasi masalah ketidakseimbangan data dengan menggunakan teknik under-sampling, menghasilkan prediksi yang lebih seimbang dan mencakup semua kategori risiko.

Dengan demikian, aplikasi GlucoGuide terbukti efektif dalam mendeteksi dini dan mencegah diabetes, serta memiliki potensi besar untuk memberikan dampak positif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang risiko diabetes dan mendukung keputusan medis yang lebih tepat.

5.2 Saran

Walaupun aplikasi ini menunjukkan hasil yang positif, ada beberapa aspek yang masih dapat diperbaiki untuk memastikan keberhasilannya dalam jangka panjang dan memberikan dampak yang lebih besar. Berdasarkan pengujian dan evaluasi yang telah dilakukan, ada beberapa langkah penting yang perlu dipertimbangkan agar aplikasi ini dapat berfungsi lebih baik dan memberikan manfaat yang lebih luas bagi penggunanya. Berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat membantu meningkatkan kinerja aplikasi dan memperluas manfaat yang dapat diberikan:

1. **Peningkatan Keragaman Dataset:** Agar model dapat lebih umum diterapkan, diperlukan data yang lebih bervariasi, mencakup berbagai lokasi geografis, kelompok usia, jenis kelamin, serta latar belakang sosial dan ekonomi. Hal ini akan memperkuat kemampuan model dalam menggeneralisasi dan membuatnya lebih representatif untuk berbagai populasi.

2. Integrasi dengan Sistem Kesehatan: Akan sangat berguna jika aplikasi ini terhubung dengan sistem rekam medis elektronik (EHR) yang ada di rumah sakit atau klinik. Dengan cara ini, tenaga medis dapat lebih mudah memantau kondisi pasien, memberikan diagnosis yang lebih akurat, dan merencanakan langkah medis yang lebih tepat.
3. Evaluasi dan Pemantauan Secara Rutin: Untuk memastikan aplikasi tetap relevan, penting untuk melakukan evaluasi rutin terhadap performa model dengan menggunakan data terbaru. Ini akan menjaga efektivitas aplikasi dalam menghadapi perkembangan pola penyakit yang mungkin berubah seiring waktu.
4. Penambahan Fitur Baru: Agar aplikasi ini semakin bermanfaat, bisa dipertimbangkan untuk menambahkan fitur tambahan, seperti panduan gaya hidup, saran nutrisi, atau pengingat aktivitas fisik yang disesuaikan dengan profil risiko masing-masing pengguna. Fitur-fitur ini akan memberikan nilai tambah pada aplikasi dan mendorong pengguna untuk mengambil tindakan pencegahan yang lebih proaktif.
5. Uji Coba pada Berbagai Populasi: Sebelum aplikasi diluncurkan secara luas, sebaiknya diuji coba pada populasi yang lebih beragam untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi dunia nyata. Melibatkan pasien serta tenaga medis dalam uji coba ini akan memberikan masukan berharga terkait kemudahan penggunaan dan relevansi hasil yang didapat.
6. Keamanan dan Privasi Data: Mengingat aplikasi ini memproses data medis yang sangat sensitif, diperlukan langkah-langkah pengamanan yang lebih ketat, seperti enkripsi data dan kepatuhan terhadap regulasi perlindungan data, seperti GDPR, untuk menjaga kepercayaan pengguna dan melindungi privasi mereka.

7. Ekspansi Teknologi AI: Selain untuk prediksi risiko diabetes, teknologi pembelajaran mesin yang digunakan dalam aplikasi ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memprediksi risiko penyakit kronis lainnya, seperti hipertensi, obesitas, atau penyakit jantung. Dengan demikian, aplikasi ini dapat berkembang menjadi platform kesehatan yang lebih lengkap dan holistik.