

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Sistem Penunjang Keputusan Prediksi Penyakit Parkinson menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM), dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Evaluasi model menunjukkan bahwa dengan *threshold* default sebesar 0.5, model menghasilkan akurasi sebesar 82%, namun masih terdapat false negative (FN) sebanyak 6, yang berarti masih terdapat penderita Parkinson yang terklasifikasi sebagai sehat. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian *threshold* menjadi 0,3, yang menghasilkan penurunan FN menjadi 3 dan peningkatan *recall* untuk kelas Parkinson dari 0,79 menjadi 0,90. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa penyesuaian *threshold* merupakan salah satu metode efektif dalam meningkatkan kinerja klasifikasi pada data tidak seimbang, khususnya dalam konteks medis. [11], [15].
2. Penerapan metode *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE) berhasil mengatasi ketidakseimbangan data antara kelas sehat dan penderita Parkinson, sehingga model dapat lebih optimal dalam proses pelatihan.
3. Penelitian ini berhasil membangun sebuah sistem penunjang keputusan berbasis web menggunakan framework Streamlit yang mampu melakukan prediksi penyakit Parkinson berdasarkan data fitur suara. Sistem ini dilengkapi dengan tiga metode input, yaitu input manual sebanyak 22 fitur suara, input otomatis untuk individu sehat dan penderita Parkinson, serta fitur upload data batch melalui file CSV untuk mempermudah prediksi secara massal.
4. Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem prediksi ini dapat menjadi alat bantu bagi pihak non-teknis dalam melakukan prediksi awal penyakit Parkinson dengan lebih mudah, cepat, dan fleksibel.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi metode penanganan ketidakseimbangan data lain selain SMOTE, seperti metode undersampling, kombinasi resampling, atau pendekatan cost-sensitive learning, guna membandingkan dan meningkatkan kinerja model secara lebih komprehensif.
2. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan mengimplementasikan metode b-SVM sebagaimana yang diusulkan oleh Tsai & Chang [15], ataupun metode GHOST sebagaimana penelitian Esposito Dkk [11], untuk melihat potensi peningkatan performa model dalam mengatasi data tidak seimbang tanpa perlu melakukan pelatihan ulang secara keseluruhan.
3. Pengembangan sistem dapat diarahkan ke platform yang lebih luas, seperti pembuatan aplikasi mobile atau integrasi ke dalam sistem rekam medis elektronik, sehingga penggunaannya dapat lebih mudah diakses oleh kalangan medis maupun pasien.
4. Untuk meningkatkan akurasi prediksi dan generalisasi model, penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam, serta mengintegrasikan data fitur lain selain suara, seperti data gerakan atau biomarker lain yang relevan dengan deteksi penyakit Parkinson.
5. Fitur input batch melalui file CSV pada sistem prediksi penyakit Parkinson mempermudah dan mempercepat proses prediksi data dalam jumlah besar sekaligus. Namun, fitur ini memerlukan validasi format dan kualitas data yang ketat serta pengelolaan performa agar aplikasi tetap berjalan lancar. Untuk itu, disarankan agar pengembangan selanjutnya fokus pada peningkatan validasi data, penanganan error yang efektif, serta penyediaan panduan pengguna yang jelas agar fitur ini dapat berfungsi optimal dan memberikan hasil prediksi yang akurat.