

ABSTRAK

Prediksi asma membutuhkan arsitektur yang mampu menangkap interaksi multifaktorial di antara determinan demografis, klinis, dan lingkungan. Studi ini menetapkan Random Forest (RF) sebagai solusi optimal melalui perbandingan ketat dengan Logistic Regression (LR) dan Support Vector Machines (SVM) pada sebuah kohort 10.000 pasien. RF mencapai kinerja: akurasi 99,55%, presisi 100%, recall 98,19%, dan stabilitas yang luar biasa ($\sigma=0,0019$ CV) yang melampaui recall SVM sebesar 6,86%, sehingga mencegah 167 diagnosis terlewat per 10.000 kasus. Faktor herediter mendominasi kepentingan fitur (Gini=0,20), menghasilkan reduksi kemurnian node 18,7% lebih besar dibandingkan BMI, sementara sinyal paradoks "Tidak Ada Alergi" (3,726) mengungkap fenotip non-atopik. Yang kritis, korelasi linier yang jarang (94% $|r|<0,02$) kontras dengan kemampuan RF dalam menangkap ambang batas nonlinier seperti gaya hidup sedentari (2,243) > dampak merokok. Implementasi klinis memerlukan: (1) kalibrasi ambang batas ($\theta=0,3$) yang mencapai recall >99%, (2) audit false-negative bulanan untuk memitigasi skew prevalensi 24,33%, dan (3) reduksi dimensi yang mengeliminasi 3,256 fitur. Kapasitas RF dalam mengurai interaksi herediter-lingkungan membentuk paradigma baru untuk stratifikasi risiko asma.

Kata kunci : Stratifikasi Risiko Asma, Sistem Pendukung Keputusan Klinis, Fenotip Non-Atopik, Klasifikasi Random Forest, Pertukaran Recall-Presisi