

ABSTRACT

Monkeypox (MPXV) was declared a Public Health Emergency of International Concern (PHEIC) by the World Health Organization (WHO) in 2024, following a significant surge in cases in the Democratic Republic of Congo and several other African countries. The rapid spread of the disease and the limited availability of specific treatments necessitate the development of accurate and adaptive prediction systems to support global health responses. This study proposes an Artificial Neural Network (ANN)-based predictive model evaluated across four schemes: an unoptimized ANN (baseline), and ANNs optimized using Particle Swarm Optimization (PSO), Harris Hawks Optimization (HHO), and Genetic Algorithm (GA). The dataset used is sourced from Our World in Data, covering the period from June 3, 2022, to June 3, 2024. Model evaluation was conducted using the Root Mean Square Error (RMSE) and R^2 metrics. Experimental results show that integrating ANN with the GA algorithm yields the best performance, with a 29.59% reduction in RMSE from 0.196 to 0.138 and a 0.32% increase in R^2 from 0.9936 to 0.9968 compared to the baseline model. These findings indicate that the use of metaheuristic optimization algorithms, particularly GA, can significantly improve the accuracy of ANN predictions. Thus, this approach has the potential to serve as the basis for the development of artificial intelligence-based decision support systems for monitoring and mitigating the spread of infectious diseases such as MPXV.

Keyword: Artificial Neural Network, Epidemiology Prediction, Genetic Algorithm, Hyperparameter Optimization, Monkeypox

ABSTRAK

Cacar monyet (*Monkeypox*/MPXV) ditetapkan sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2024, menyusul lonjakan kasus signifikan di Republik Demokratik Kongo dan beberapa negara Afrika lainnya. Penyebaran yang cepat serta keterbatasan pengobatan spesifik menuntut ketersediaan sistem prediksi yang akurat dan adaptif. Menanggapi kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model prediktif berbasis *Artificial Neural Network* (ANN) yang diintegrasikan dengan algoritma optimasi *metaheuristik* guna meningkatkan akurasi prediksi penyebaran kasus MPXV. Model dievaluasi dalam empat skema, yaitu ANN *baseline* tanpa optimasi serta ANN yang dioptimasi menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO), Harris Hawks Optimization (HHO), dan Genetic Algorithm (GA) dengan dataset yang digunakan bersumber dari *Our World in Data*, mencakup periode 3 Juni 2022 hingga 3 Juni 2024. Model kemudian dievaluasi menggunakan matrik *Root Mean Square Error* (RMSE) dan R^2 . Hasil eksperimen menunjukkan bahwa integrasi ANN dengan algoritma GA menghasilkan performa terbaik, dengan penurunan RMSE sebesar 29,59% dari 0,196 menjadi 0,138 dan peningkatan R^2 sebesar 0,32% dari 0,9936 menjadi 0,9968 dibandingkan model *baseline*. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan algoritma optimasi *metaheuristik*, khususnya GA, mampu meningkatkan akurasi prediksi ANN secara signifikan. Dengan demikian, pendekatan ini berpotensi menjadi dasar bagi pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis kecerdasan buatan dalam pemantauan dan mitigasi penyebaran penyakit menular seperti MPXV.

Kata Kunci: *Artificial Neural Network, Genetic Algorithm, Monkeypox, Optimasi Hyperparameter, Prediksi Epidemiologi.*