

MODEL PERINGATAN DINI PETERNAKAN BROILER MENGGUNAKAN *MACHINE LEARNING*

Oleh

IMAM FAHRURROZI

21/485652/SPA/00811

Kondisi lingkungan di peternakan memainkan peran penting dalam produktivitas peternakan broiler. Dengan mengontrol kondisi lingkungan di kandang, para peternak dapat memaksimalkan hasil produksi. Untuk mengendalikan kondisi lingkungan di kandang, kondisi saat ini dan yang akan datang dari keadaan kandang merupakan variabel penting yang perlu diperoleh sebagai masukan bagi peternak dalam pengambilan keputusan. Perkembangan terkini, model prediksi berbasis *machine learning* dan IoT telah diterapkan dan menunjukkan hasil positif pada data sensor.

Model peringatan dini diusulkan dengan memanfaatkan model *machine learning* dan pengambilan data menggunakan IoT yang dipasang di peternakan ayam broiler. Perangkat IoT digunakan untuk mengumpulkan data kondisi lingkungan (suhu, kelembaban, dan amonia), sedangkan model *machine learning* melakukan klasifikasi keadaan kandang ayam broiler apakah *normal* atau *abnormal* serta melakukan *forecasting* jumlah kematian ayam broiler di masa depan. Peringatan dini dapat dikirimkan ketika keadaan kandang *abnormal* sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan oleh peternak. Peringatan dini tersebut berupa notifikasi dan rekomendasi kepada peternak untuk melakukan pencegahan dini sebelum kondisi *abnormal* yang terjadi di masa yang akan datang.

Kontribusi dalam penelitian ini yaitu model peringatan dini peternakan broiler dengan *machine learning* dan IoT yang menyajikan klasifikasi kondisi lingkungan kandang (*normal* atau *abnormal*) menggunakan *random forest* (RF) yang disertai dengan fitur *timestamp* untuk meningkatkan akurasi.



Hasil menunjukkan bahwa RF dengan *timestamp* menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan dengan model-model alternatif (*Regresi Logistik (LR)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, *Pohon Keputusan (DT)*, *Adaptive Boosting (AdaBoost)*, *eXtreme Gradient Boosting (XGBoost)*, *Mesin Vector Pendukung (SVM)*, dan *Multi-Layer Perceptron (MLP)*), mencapai peningkatan hingga 96,774% dalam akurasi, 88,406% dalam presisi, 97,150% dalam spesifisitas, 95,127% dalam *recall*, dan 91,643% dalam *f-score*.

Forecasting jumlah kematian ayam broiler yang akan datang menggunakan *random forest* dengan *statistical* juga dilakukan untuk menunjukkan kinerja yang unggul. Model RF dengan *statistical* mencapai *Root Mean Squared Error (RMSE)* sebesar 0,275 dan *Pearson Correlation Coefficient (R)* tertinggi sebesar 0,732.

Kata kunci: *random forest*, *klasifikasi*, *forecasting*, *timestamp*, *statistical*.



EARLY WARNING MODEL FOR BROILER FARMING UTILIZING MACHINE LEARNING

By

IMAM FAHRURROZI
21/485652/SPA/00811

The environmental conditions in poultry farming play a crucial role in the productivity of broiler farms. By controlling the environmental conditions in the barns, farmers can maximize production outcomes. To regulate the environmental conditions in the barns, current and future conditions of the barn are essential variables that need to be acquired as inputs for farmers in decision-making. Recent advancements, such as *machine learning*-based prediction models and the Internet of Things (IoT), have been implemented and demonstrated positive outcomes using sensor data.

An early warning model is proposed by utilizing IoT and *machine learning* models, and implementing it in broiler chicken farms. IoT devices collect environmental conditions data (temperature, humidity, and ammonia), while the *machine learning* model is used to classify the state of broiler chicken houses as either normal or abnormal and also prediction (forecasting) of the number of broiler chicken deaths in the future. Ultimately, early warnings can be sent when the conditions of the house are abnormal, allowing preventive actions to be taken by farmers. These early warnings take the form of notifications and advice to farmers for early prevention before abnormal conditions occur in the future.

The contribution in this research is the early warning model for broiler farms using *machine learning* and IoT, presenting the classification of environmental conditions in the house (normal or abnormal) using *random forest* accompanied by timestamp features to enhance accuracy.

The results show that RF with timestamp shows superior performance compared to alternative models (Logistic Regression (LR), K-Nearest Neighbor (KNN), Decision Tree (DT), Adaptive Boosting (AdaBoost), eXtreme Gradient



Boosting (XGBoost), Support Vector Machine (SVM), and Multi-Layer Perceptron (MLP)), achieving improvements of up to 96.774% in accuracy, 88.406% in precision, 97.150% in specificity, 95.127% in recall, and 91.643% in f-score.

Forecasting the number of broiler chicken deaths in the future uses *random forest* with statistical features was also implemented to show superior performance.

The RF model achieved the highest Root Mean Squared Error (RMSE) of 0.275 and Pearson Correlation Coefficient (R) of 0.732.

Keyword: *random forest, classification, forecasting, timestamp, statistical.*