

## ABSTRAK

Penilaian kesegaran daging merupakan aspek penting dalam menjaga keamanan dan kualitas pangan, terutama untuk menghindari konsumsi daging yang telah mengalami penurunan kualitas. *Convolutional Neural Network* (CNN), khususnya arsitektur *Xception*, telah terbukti unggul dalam mengekstraksi fitur visual secara otomatis. Namun, integrasi antara ekstraksi fitur *deep learning* dan algoritma klasifikasi klasik masih perlu dieksplorasi untuk mengoptimalkan performa. Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan menganalisis performa metode *hybrid* yang menggabungkan CNN *Xception* sebagai ekstraktor fitur dan *K-Nearest Neighbors* (KNN) sebagai *classifier* pada klasifikasi kesegaran daging sapi yang terbagi dalam tiga kelas: *fresh*, *half-fresh*, dan *spoiled*. Penelitian dilakukan melalui alur CRISP-DM dengan dataset primer sebanyak 806 citra berformat .jpg. Pengujian dilakukan pada variasi nilai parameter K (K=3, K=5, dan K=7) menggunakan metrik *Euclidean Distance*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *hybrid* CNN *Xception*-KNN mencapai performa klasifikasi terbaik pada konfigurasi K=7 dengan tingkat akurasi sebesar 94,44%, presisi 0,94, *recall* 0,94, dan *F1-score* 0,94. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan *Xception* sebagai ekstraktor fitur yang dikombinasikan dengan KNN mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi dan konsisten dalam mendeteksi kualitas daging sapi berbasis citra.

**Kata kunci:** *Xception*, *K-Nearest Neighbors*, *Convolutional Neural Network*, klasifikasi kesegaran daging, *deep learning*.

## ABSTRACT

*Meat freshness assessment is a crucial aspect of ensuring food safety and quality. Convolutional Neural Networks (CNN), particularly the Xception architecture, have proven effective in automatic visual feature extraction. However, the integration of deep learning feature extraction with classical classification algorithms remains to be explored for optimal performance. This study aims to develop and analyze a hybrid method combining CNN Xception as a feature extractor and K-Nearest Neighbors (KNN) as a classifier for beef freshness classification into three categories: fresh, half-fresh, and spoiled. The research follows the CRISP-DM methodology using a primary dataset of 806 .jpg images. Testing was conducted with variations of the K parameter ( $K=3$ ,  $K=5$ , and  $K=7$ ) using Euclidean Distance. Evaluation results show that the hybrid CNN Xception-KNN model achieved the best performance at  $K=7$  with an accuracy of 94.44%, precision of 0.94, recall of 0.94, and F1-score of 0.94. These findings demonstrate that utilizing Xception as a feature extractor combined with KNN provides high and consistent accuracy in image-based beef quality detection.*

**Keywords:** *Xception, K-Nearest Neighbors, Convolutional Neural Network, meat freshness classification, deep learning.*