

Sistem Pengukuran Berbasis Penggabungan Fitur Spektral dan Spasial menggunakan Convolutional neural network: Studi Kasus Pengenalan Kadar Lemak, Laktosa, dan Protein Susu = Measurement System of Fat, Lactose, and Protein Content in Milk Using Spatial and Spectral Features Based on Convolutional Neural Network (CNN)

Awal Try Surya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517193&lokasi=lokal>

Abstrak

Lemak, laktosa, dan protein merupakan tiga komponen penting yang dimiliki pada susu sebagai komponen kualitas susu. Kadar lemak, laktosa, dan protein susu dapat diukur menggunakan instrumen pengukur spektrofotometer, laktoscan, dan metode konvensional lainnya. Namun dari instrumen-instrumen pengukuran tersebut masih cukup mahal, memerlukan waktu yang lama untuk mempersiapkan sampel dengan prinsip kemometrik, sehingga dapat merusak sampel. Dalam penelitian ini dirancang sistem pengukuran kadar lemak, laktosa, dan protein pada susu yang lebih murah, efisien, dan tidak merusak sampel menggunakan kamera hiperspektral sebagai instrumen pengukuran dan berbasis convolutional neural network sebagai algoritma pengukuran. Kamera hiperspektral yang digunakan pada rentang panjang gelombang 400 -1000 nm (VIS-NIR) digunakan untuk mengakuisisi karakteristik spasial dan spektral pada susu ultra high temperature (UHT), sapi, kambing. Algoritma regresi convolutional neural network digunakan untuk melakukan prediksi nilai kadar lemak, laktosa, dan protein pada susu. Pada model regresi Modified CNN-GoogLeNet menghasilkan RMSE sebesar 0,66 dan R² sebesar 0,95 pada data uji untuk pengukuran kadar lemak. Lalu RMSE sebesar 0,45 dan R² sebesar 0,88 pada data uji untuk pengukuran kadar laktosa. Kemudian RMSE sebesar 0,36 dan R² sebesar 0,76 pada data uji untuk pengukuran kadar protein. Hal ini menunjukkan sistem pengukuran kadar lemak, laktosa, dan protein menggunakan kamera hiperspektral berbasis algoritma Modified CNN-GoogLenet dapat digunakan untuk prediksi kadar lemak, laktosa, dan protein.

.....Fat, lactose, and protein are three important components in milk as a component of milk quality. The fat, lactose, and protein content of milk can be measured using a spectrophotometer, lactoscan, and other conventional methods. However, these measurement instruments are quite expensive, require a long time to prepare samples with chemometric principles, so it can damage the sample. In this research, a system for measuring fat, lactose, and protein content in milk is designed that is cheaper, and does not damage the sample (non-destructive) using hyperspectral camera as a measurement instrument and based on a convolutional neural network as a measurement algorithm. Hyperspectral camera used in the wavelength range of 400 -1000 nm (VIS-NIR) was used to acquire the spatial and spectral characteristics of ultra high temperature (UHT), cows, goats milk. Convolutional neural network regression algorithm was used to predict the content of fat, lactose, and protein in milk. The CNN-GoogLeNet Modified regression model give RMSE value is 0.66 and R² value is 0.95 in the test data to measure fat content. Then RMSE value is 0.45 and R² value is 0.88 on the test data to measure lactose content. Then RMSE value is 0.36 and R² value is 0.76 on the test data to measure protein content. This shows that the measurement system for fat, lactose, and protein content using a hyperspectral camera based on the Modified CNN-GoogLenet algorithm can be used to predict fat, lactose, and protein levels.