

Sistem prediksi sifat dan karakteristik madu berbasis citra hiperspektral = Honey properties prediction system based on hyperspectral imaging

Irfan Sriyono Putro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20482780&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada saat ini, pengukuran sifat dan karakteristik madu yang menjadi dasar untuk penentuan kualitas madu dilakukan dengan metode berbasis laboratorium yang umumnya memiliki sifat merusak, memerlukan waktu yang lama, satu alat untuk satu pengukuran dan memerlukan penanganan yang khusus. Penelitian ini ditujukan untuk membuat suatu sistem pengukuran berbasis citra hiperspektral yang memiliki sifat tidak merusak, cepat, mudah, dan terintegrasi untuk memprediksi beberapa sifat madu antara lain massa jenis, TSS Total Soluble Solid), konduktivitas listrik, dan pH madu, serta mampu untuk melakukan pengenalan produsen madu. Sistem pengukuran yang dikembangkan menggunakan kamera hiperspektral yang mampu mendeteksi gelombang elektromagnetik pada panjang gelombang 400-1000 nm.

Sistem pengolahan citra meliputi pengkoreksi citra, pemilihan area pengukuran, pengekstraksi ciri, pereduksi data, pemodelan pengenalan produsen madu dan pemodelan prediksi sifat madu. Algoritma pereduksi data yang digunakan meliputi PCA (Principal Component Analysis), PLS (Partial Least Square), dan ICA (Independent Component Analysis). Algoritma pengenalan produsen madu meliputi algoritma DT (Decision Tree), kNN (k Nearest Neighbor), SVM (Support Vector Machine).

Algoritma pemodelan prediksi sifat madu meliputi RT (Regression Tree), SVR (Support Vector Regression), dan GPR (Gaussian Process Regression). Sampel madu yang digunakan untuk menguji kinerja sistem yang dikembangkan terdiri atas 140 sampel yang didapatkan dari 3 produsen madu, dimana masing masing produsen mempunyai 9 sumber flora yang berbeda beda. Evaluasi terhadap kinerja sistem dilakukan dengan analisis nilai akurasi pada klasifikasi, serta koefisien determinasi (R^2) dan RMSE (Root Mean Square Error) pada regresi.

Hasil yang diperoleh menunjukkan algoritma PLS-kNN sebagai algoritma terbaik untuk klasifikasi produsen madu dengan tingkat akurasi 79,3%. Algoritma PCA-GPR merupakan algoritma terbaik untuk prediksi nilai massa jenis, TSS, dan konduktivitas listrik dengan nilai R^2 sebesar 0,889, 0,801, 0,875 dan RMSE dengan nilai 0,012, 1,738, 0,074. Algoritma terbaik untuk prediksi nilai pH madu adalah PLS-GPR dengan nilai R^2 sebesar 0,904 dan RMSE 0,107. Secara umum, sistem yang dikembangkan telah berhasil melakukan pengenalan produsen madu dan memprediksi sifat madu dengan baik.

.....

Currently, the measurement of the honey properties which is the basis for determining the quality of honey is carried out by laboratory-based methods which generally have destructive properties, require a long time, one tool for one measurement and require special handling. This research is intended to develop measurement system based on hyperspectral imaging which has non-destructive, fast, easy and integrated properties that are able to measure some of the properties of honey including density, TSS, electric conductivity, and pH. , and are able to recognize the producers of honey.

The measurement system uses a hyperspectral camera over 400-1000 nm wavelength signal. This system use image processing technique including image correction, image segmentation, image extraction,

classification algorithm to recognize the producers of honey, and regression algorithm to predict honey properties value. The data reduction algorithm used are PCA (Principal Component Analysis), PLS (Partial Least Square), and ICA (Independent Component Analysis).

The classification algorithm used are DT (Decision Tree), kNN (k Nearest Neighbor), SVM (Support Vector Machine). The regression algorithm used are RT (Regression Tree), SVR (Support Vector Regression), and GPR (Gaussian Process Regression). The honey samples used to test the performance of the system consisted of 140 samples obtained from 3 honey producers, where each producer had 9 different sources of honey floral origin. Evaluation of the system was done by analyzing the value of accuracy on classification, as well as the coefficient of determination (R^2) and RMSE (Root Mean Square Error) in the regression.

The results obtained show the PLS-kNN algorithm as the best algorithm to recognize the honey producers with 79.3% accuracy. The PCA-GPR algorithm is the best algorithm for predicting density, TSS, and electrical conductivity with R^2 values of 0.889, 0.801, 0.875 and RMSE values of 0.012, 1.738, 0.074. The best algorithm for predicting the pH value of honey was PLS-GPR with R^2 value of 0.904 and RMSE 0.107.