UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) Berbasis Big Data pada Manajemen
Pemupukan Presisi di Perkebunan Kelapa Sawit**
Ardan Wiratmoko, Ir. Andri Prima Nugroho, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.; Prof. Dr. Ir. Lilik Sutiarso, M.Eng., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2023 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN *(DECISION SUPPORT SYSTEM)* BERBASIS *BIG DATA* PADA MANAJEMEN PEMUPUKAN PRESISI DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

INTISARI

Pertanian presisi merupakan sistem pertanian dengan menerapkan minimalisasi *input* dan memaksimalkan *output*. Pemanfaatan lahan sub optimal harus didukung dengan penambahan pupuk. Disisi lain, pupuk menjadi biaya tertinggi sekitar 80% dari total biaya pemeliharaan kelapa sawit. Oleh karena itu, pemupukan secara presisi penting karena kebutuhan dosis pupuk tanaman tidak selalu berbanding lurus, namun mengalami kondisi stasioner *(adequate zone)*. Diperlukan suatu pemodelan untuk mendapatkan kebutuhan dosis pupuk secara presisi. Pemanfaatan *big data* perkebunan kelapa sawit dan *Artificial Neural Network* (ANN) dapat digunakan untuk pemodelan kebutuhan dosis pupuk NPK secara presisi. Penelitian ini fokus pada pengembangan *Decision Support System* (DSS) berbasis *big data* perkebunan kelapa sawit untuk manajemen pemupukan secara presisi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan dan mengevaluasi pemodelan kebutuhan dosis pupuk NPK kelapa sawit secara presisi. Metode pada penelitian ini menggunakan ANN dengan arsitektur 11-25-35-25-3. *Hyperparameter* penelitian menggunakan *learning rate* 0.001, epoch 1000, optimasi Adam, fungsi aktivasi ReLU pada *hidden layer* dan sigmoid pada *output layer*. Berdasarkan uji validasi didapatkan model didapatkan nilai *r square* 0,9371 – 0,9936, nilai *MAPE* 1,14 – 3,36%, dan nilai *RMSE* 0,013 – 0,029 kg/pokok. Berdasarkan *testing model* didapatkan nilai *r square* 0,9498 – 0,9949, nilai *MAPE* 1,14 – 3,31%, dan nilai *RMSE* 0,011 – 0,025 kg/pokok. Hal ini menunjukkan *big data* perkebunan kelapa sawit dapat digunakan pemodelan kebutuhan dosis pupuk NPK kelapa sawit secara valid. Hasil model kebutuhan dosis pupuk NPK kelapa sawit dapat diterapkan pada aplikasi berbasis web untuk memudahkan petani dalam mendapatkan rekomendasi manajemen pemupukan.

Kata kunci: *artificial neural networks, decision support system,* kelapa sawit, pemupukan, pertanian presisi.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) Berbasis Big Data pada Manajemen
Pemupukan Presisi di Perkebunan Kelapa Sawit**
Ardan Wiratmoko, Ir. Andri Prima Nugroho, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.; Prof. Dr. Ir. Lilik Sutiarso, M.Eng., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2023 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM BASED ON BIG DATA FOR PRECISION FERTILIZATION MANAGEMENT IN PALM OIL PLANTATIONS

ABSTRACT

Precision farming is an agricultural system by implementing input minimization and maximizing output. Sub-optimal land use must be supported by the addition of fertilizer. On the other hand, fertilizer is the highest cost, around 80% of the total cost of maintaining oil palm. Therefore, precise fertilization is important because the dosage requirement for plant fertilizers is not always directly proportional, but is subject to stationary conditions (adequate zone). A model is needed to get the exact dosage of fertilizer needed. The utilization of big data on oil palm plantations and Artificial Neural Networks (ANN) can be used to accurately model the need for NPK fertilizer doses. This research focused on the development of a Decision Support System (DSS) based on big data for oil palm plantations for precision fertilization management. The purpose of this study was to develop and evaluate a precision modeling of oil palm NPK fertilizer dosage requirements. The method in this study uses ANN with 11-25-35-25-3 architecture. The research hyperparameters used learning rate 0.001, epoch 1000, Adam optimization, ReLU activation function on the hidden layer, and sigmoid on the output layer. Based on the validation test, the model obtained r-squared values of 0.9371 – 0.9936, MAPE values of 1.14 – 3.36%, and RMSE values of 0.013 – 0.029 kg/tree. Based on model testing, the r square value was 0.9498 – 0.9949, the MAPE value was 1.14 – 3.31%, and the RMSE value was 0.011 – 0.025 kg/tree. This shows that the big data of oil palm plantations can be used to model the dosage needs of oil palm NPK fertilizer validly. The results of the NPK fertilizer dosage model for oil palm can be applied to a web-based application to make it easier for farmers to get fertilizer management recommendations.

Keywords: artificial neural networks, decision support system, oil palm, fertilization, precision agriculture.