

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) REKOMENDASI DOSIS PEMUPUKAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Hermantoro⁽¹⁾, Candra Ginting⁽²⁾ dan Arief Ika Uktoro⁽¹⁾

⁽¹⁾Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER

⁽²⁾Jurusan Agroteknologi Fakultas pertanian INSTIPER

Produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan biofisik di sekitarnya. Tingkat produksi yang mungkin dicapai dari suatu kebun kelapa sawit adalah merupakan hasil interaksi antara faktor potensi genetik varietas tanaman, lingkungan tempat tumbuhnya, dan pengelolaan dalam budidayanya. Produksi tinggi akan dicapai jika digunakan varietas sawit unggul dan ditanam di lokasi dengan keadaan iklim karakteristik tanah yang sesuai dengan persyaratan kebutuhan kelapa sawit. Kelapa sawit yang ditanam pada lahan dengan kualitas tanah dan iklim tertentu, produksi tanaman kelapa sawit akan sangat ditentukan oleh pemupukan dan pengendalian hama-penyakit. Dengan demikian maka rekomendasi dosis dan manajemen pemupukan sangat diperlukan oleh manajer perkebunan dalam usaha untuk meningkatkan produksi kelapa sawit. Tujuan penelitian ini adalah menyusun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) manajemen pemupukan perkebunan kelapa sawit. SPK tersebut disusun terdiri dari Manajemen Basis Data yaitu: parameter produksi, iklim, kualitas tanah, kualitas daun, aplikasi dosis pupuk, dan umur tanaman, sedangkan Manajemen Basis Model digunakan Model Jaringan Syaraf Tiruan untuk memprediksi dosis pupuk berdasarkan data kualitas tanah dan kualitas daun kelapa sawit. Antar muka menyajikan pilihan masukan pasangan data kualitas tanah, kualitas daun dan aplikasi pemupukan, serta jawaban rekomendasi dosis pupuk.

Kata kunci : Sistem, pendukung, keputusan, pemupukan, sawit

PENDAHULUAN

Produksi tanaman merupakan fungsi dari kondisi lingkungan, sifat genetik tanaman, dan manajemen produksi perkebunan. Perkebunan Kelapa sawit pada wilayah tertentu dengan kualitas tanah dan air yang ada, produksi yang dapat dicapai sangat dipengaruhi oleh manajemen pemupukan. Tingkat produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan biofisik di sekitarnya. Pada keadaan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan/ persyaratan tumbuh tanaman akan diperoleh produksi yang tinggi, sebaliknya pada keadaan lingkungan yang kurang cocok tidak akan diperoleh produksi yang memadai. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produksi tanaman merupakan fungsi dari karakteristik/kualitas lahan disekitarnya.

Tingkat produksi yang mungkin dicapai dari suatu kebun kelapa sawit adalah merupakan hasil interaksi antara faktor potensi genetik varietas tanaman, lingkungan tempat tumbuhnya, dan pengelolaan dalam budidayanya. Produksi

tinggi akan dicapai jika digunakan varietas sawit unggul dan ditanam di lokasi yang paling sesuai dengan menerapkan pengelolaan yang baik. Iklim dan karakteristik tanah/lahan adalah faktor lingkungan penting yang perlu dipertimbangkan dalam memilih lokasi untuk perusahaan kelapa sawit. Pada kondisi kualitas biofisik lahan tertentu maka produksi tanaman kelapa sawit akan sangat ditentukan oleh pemupukan dan pengendalian hama-penyakit. Dengan demikian maka penyusunan Sistem Pendukung Keputusan untuk manajemen pemupukan dan pengendalian hama penyakit sangat baik dilakukan dalam usaha untuk meningkatkan produksi kelapa sawit.

Pada penelitian ini dilakukan prediksi dosis pemupukan menggunakan pendekatan model jaringan syaraf tiruan (JST). Prediksi dosis pemupukan untuk perkebunan yang sudah dikembangkan pada umumnya menggunakan metode regresi untuk menganalisis data tanah, daun dan keadaan lingkungan iklim. Metode

tersebut umumnya kurang dapat bekerja dengan baik pada saat menyelesaikan hubungan yang tidak linier dan bekerja secara simultan. Dengan menggunakan pendekatan JST dalam prediksi dosis pemupukan diharapkan dapat diperoleh hasil yang lebih memuaskan

Integrasi JST dalam GIS akan sangat menguntungkan dalam model perkebunan kelapa sawit presisi, terutama dalam analisis data spasial dan penyajian peta-peta satuan lahan. Penggunaan peta digital juga sesuai dengan pengembangan aplikasi pemupukan otomatis yang didasarkan pada kualitas biofisik lingkungan berdasarkan koordinat lokasi.

Model yang dihasilkan dianalisis lebih lanjut untuk menyusun Sistem Pendukung Keputusan/SPK (Decision Support System/DSS) pemupukan tanaman kelapa sawit dengan membangun data spasial, data atribut tiap blok kebun sebagai satuan operasional aplikasi DSS.

BAHAN DAN METODE

Konsep sistem perkebunan sawit presisi dilakukan di kebun Mustika Sembuluh berlokasi di Sampit milik PT. Wilmar. Penyusunan SPK ini merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan aplikasi ICT untuk manajemen perkebunan kelapa sawit, sebagai berikut : 1. Pengambilan foto kebun dengan menggunakan sebuah pesawat drone tipe fix wing, 2. Pengolahan citra untuk pembuatan peta kebun digital dan 3. Menyusun software SPK untuk manajemen pemupukan perkebunan sawit.

Citra kebun diambil dengan menggunakan pesawat drone, sampel tanah dan daun dilakukan analisis di laboratorium. Prediksi dosis pemupukan dilakukan dengan menggunakan pendekatan Jaringan Syaraf Tiruan, dengan input parameter kualitas tanah, kualitas daun, curah hujan dan sebagai Target adalah dosis pemupukan.

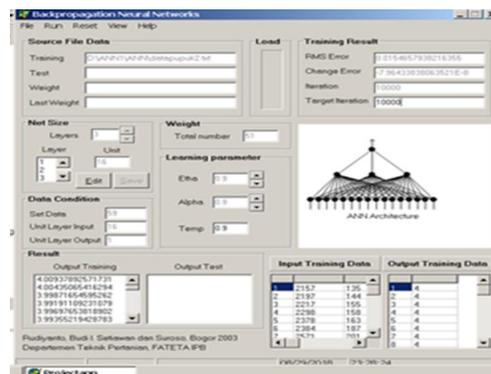
Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan pada riset ini adalah : Peta administrasi kebun, citra satellite, peta RBI, dan Citra Drone. Beberapa alat yang digunakan adalah : perangkat lunak ArcGIS 10.1, Perangkat Pengolahan Citra Drone (perangkat lunak ERDAS, Agishoft), Notebook, GPS, Drone dengan sensor Inframerah.

Hasil dan pembahasan

Model JST

Untuk memperoleh model JST yang paling sesuai untuk memprediksi dosis pemupukan telah dilakukan training dengan masukan kualitas tanah dan kualitas daun, Model JST yang dipilih adalah back propagation. Dari training diperoleh model terbaik adalah model JST terbaik paling cocok dengan fenomena penentuan dosis pemupukan adalah : Input layer 13 yang merupakan parameter kualitas tanah, daun dan curah hujan, hidden layer 3, dan target adalah 1 yaitu dosis pemupukan. Tingkat keandalannya diukur dengan Root Mean Square Error : 0,015 dan koefisien determinansi (R^2) 0,89. Interface simulator ANN seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Interface Simulator ANN

Photo kebun diperoleh dengan menggunakan pesawat drone. Beberapa langkah penggunaan pesawat drone adalah membuat jalur terbang dengan menggunakan software mission planner sebagai lintasan drone pada saat di aplikasi dengan auto pilot. Kemudian image di capture menggunakan camera digital yang di setting pada

drone. Hasil image kemudian diolah melalui tahapan mozaik/penggabungan beberapa foto camera menjadi satu kesatuan. Hasil akhir berupa citra kebun. Ilustrasi beberapa langkah pengambilan citra kebun menggunakan drone seperti disajikan pada Gambar2 – 4.



Gambar 3. Jalur terbang drone



Gambar 3. Mozaik foto kebun.



Gambar 4. Citra hasil olahan

Software SPK

Software SPK manajemen Pemupukan telah berhasil disusun, menu utama dari software adalah memasukkan input data parameter

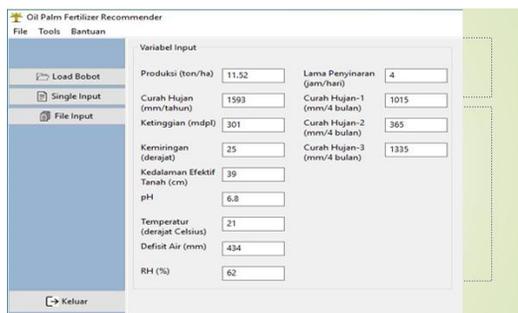
kualitas lahan, daun dan iklim, target dosis pemupukan. Proses running program, dan hasil pengolahan software. Interface seperti pada Gambar 5



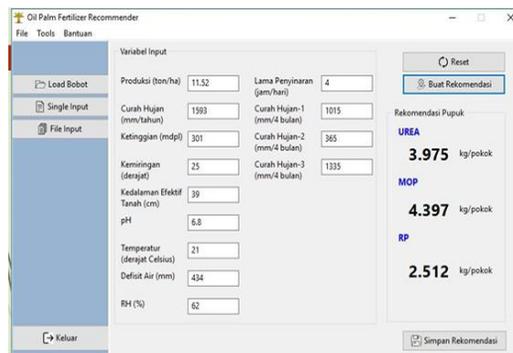
Gambar 5. Interface software DSS Manajemen pemupukan

Software manajemen pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan data tunggal dari sebuah blok kebun maupun dari beberapa buah blok kebun. Input data dari banyak blok harus disusun dalam

bentuk table yang sudah disimpan dalam bentuk file excel. Kemudian langkah yang dilakukan adalah dengan menginput file. Input data tunggal dan keluaran data tunggal dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.

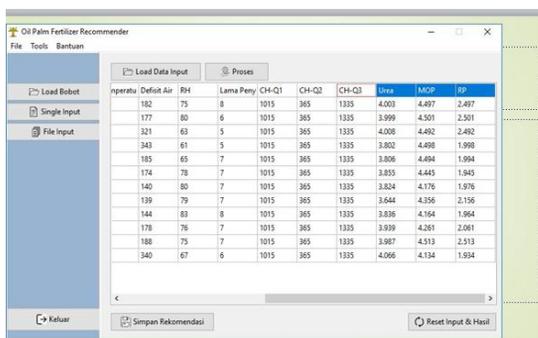


Gambar 6. Input data tunggal



Gambar 7. Output Dosis pemupukan data tunggal

Sedangkan input dan luaran data majemuk dari beberapa blok disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil prediksi dosis pemupukan untuk data manjemuk

KESIMPULAN

Dari penelitian dan percobaan yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pesawat dronbe dapat digunakan untuk mengambil photo kebun sawit lokasi penelitian dengan baik.
2. Pendekatan Jaringan Syaraf Tiruan model back propagation dapat digunakan dengan

baik untuk memprediksi dosis pemupukan di perkebunan kelapa sawit

3. Integrasi antara pendekatan JST dan image proses dapat diintegrasikan untuk membangun software prediksi pemupukan vberbasis spasial dari banyak blok kebun dengan posisi koordinat yang lebih tepat dan pasti

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, H., Jouannic S., Escoute, J., Duval, Y., Verdeil, J.L., Tregear, J.W., 2005. Reproductive Developmental Complexity in the African Oil Palm (*Elaeis guineensis*), *American Journal of Botany*. 92:1836–1852.
- Adam, H., Collin, M., Richaud, F., Beule, T., Cros, D., Omore, A., Nodichao, L., Nouy, B. and Tregear, J.W., 2011. Environmental Regulation of Sex Determination in Oil Palm: Current Knowledge and Insights from Other Species. *Annals of Botany* 1-9.
- Agustedi. 1994. Sistem Penunjang Keputusan untuk Pembinaan Agroindustri Perikanan Rakyat. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Danoedoro. Projo., 1996. Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasinya dalam Bidang Penginderaan Jauh. Yogyakarta : Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Durand-Gasselin T, Noiret JM, Kouamé RK, Cochard B, Adon B, 1999. Availability of quality pollen for improved oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seed production. *Plantations, Recherche, Développement*. 6:264–276.
- Efrail Turban, Jay E., Aronson, and, Jing-Peng Liang with contributions by Richard V. McCarthy, 2015. Published by Asoke K. Ghosh, Prentice-Hall of India Private Limited, M-97, Connaught Circus, New Delhi-110001.
- Hermantoro, 2010. Pemodelan dan Simulasi Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit berdasarkan Kualitas Lahan dan Iklim Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Agromet Indonesia* Vol. XXII No. 1 hal 42 - 47 ISSN : 0126-3633.
- Imogie, A.E., Oviasogie, P.O., Ejedegba, B.O. and Udosen, C.V., 2012. Effect of Potassium (K) Source on Oil Palm Yield at Okomu Oil Palm Plc, Ovia North East L.G.A. of Edo State. *International Journal of Plant Research* 2(1): 35-38.
- Jariah, A. 2011. Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Lokasi Lahan Perkebunan Sawit dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara V (PTPN V). Skripsi, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Jones, Jr., J.B., Benyamin Wolf and Harry A. Mills. 1991. *Plant Analysis Hand Book, a Practical Sampling, Preparation, Analysis and Interpretation Guide*. Micro-Macro publishing, Inc., Georgia.
- Ken Martin, Will Schroeder, 2015, *Ecognition Developer*, Trimble Germany GmbH, Arnulfstrasse 126, D-80636 Munich, Germany