



Implementasi Metode *Analytical Hierarchy Process* untuk Prediksi Tingkat Kesuburan Tanah

Rina Kartika[✉], Slamet Seno Adi, Agus Murnomo

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Mei 2019
Disetujui Mei 2019
Dipublikasikan Juni 2019

Keywords:
Soil fertility, Analytical Hierarchy Process, Waterfall.

Abstrak

Untuk menilai tingkat kesuburan tanah dinas pertanian masih menggunakan cara manual dengan menebak data hasil analisis tanah. Penelitian ini bertujuan mendapatkan sistem prediksi tingkat kesuburan tanah yang menerapkan metode analytical hierarchy process untuk memprediksi tingkat kesuburan tanah. Sistem prediksi tingkat kesuburan tanah ini dikembangkan dengan menggunakan model waterfall yang terdiri dari empat tahapan yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap kode dan tahap pengujian. Aplikasi untuk prediksi tingkat kesuburan tanah ini menggunakan metode AHP dengan menggunakan 7 kriteria. Pembuatan sistem prediksi tingkat kesuburan tanah ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework yii dan database MySQL. Pengujian sistem menggunakan uji blackbox, pengujian aspek portability dan uji validasi kelayakan sistem yang dilakukan di Dinas Pertanian. Berdasarkan hasil pengujian dapat dinyatakan bahwa sistem prediksi tingkat kesuburan tanah dapat berjalan dengan baik sesuai dengan desain rancangan. Selain itu sistem prediksi tingkat kesuburan tanah dapat digunakan sebagai aplikasi untuk prediksi tingkat kesuburan tanah dengan beberapa penambahan.

Abstract

To assess the level of soil fertility of the agricultural service is still using the manual way by guessing the data results of soil analysis. This study aims to obtain a prediction system of soil fertility using the analytical hierarchy process method to predict the level of soil fertility. Soil fertility prediction system was developed by using waterfall model consisting of four stages, namely analysis phase, design phase, code phase and test phase. application for the prediction of soil fertility level using AHP method using 7 criteria. Making the prediction system of this soil fertility using PHP programming language, framework yii and MySQL database. Testing system using blackbox test, portability aspect test and validation test of system feasibility done in Agriculture Department. Based on the test results can be stated that the prediction system of soil fertility can run well in accordance with the design of the design. In addition, the soil fertility prediction system can be used as an application to predict the level of soil fertility with several additions.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian dibidang pertanian. Secara geografis negara Indonesia sangat strategis dan menguntungkan karena kondisi alam yang mendukung, hamparan lahan yang luas, keragaman hayati yang melimpah, serta beriklim tropis dengan sinar matahari yang terjadi setiap tahun. Tanah merupakan medium alam untuk pertumbuhan tanaman. Tanah bersama air dan udara merupakan sumber daya alam utama yang sangat mempengaruhi kehidupan. Kesetimbangan ketiganya sangat bergantung pada bagaimana kita mengelola tanahnya (Winarso, 2005).

Tanah menyediakan unsur-unsur hara sebagai makanan tanaman untuk pertumbuhannya. Tanah yang terbentuk dari bahan-bahan berupa mineral dan organik, air serta udara tersusun didalam ruangan yang membentuk tubuh tanah. Akibat berlangsungnya proses pembentukan tanah, maka terbentuknya perbedaan sifat kimia, fisis, biologi dan morfologi dari tanah yang berbeda-beda pula (Hakim, *et all*, 1986). Tanah berperan sebagai sumber unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Selain itu tanah juga merupakan media yang sangat baik untuk mendaur ulang dan mengurangi sifat beracun bahan-bahan organik, serta untuk mendaur ulang banyak unsur dan gas-gas global. Karena kemampuan tanah tersebut hingga sekarang, tanah menjadi alternatif pertama untuk pembuangan limbah yang sangat murah. Tanah yang tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik dikatakan tanah tidak subur atau istilah populer sekarang adalah tanah sakit. Sehingga usaha-usaha menyehatkan tanah sangat penting untuk kelangsungan kehidupan di muka bumi ini (Winarso, 2005).

Banyak negara termasuk Indonesia, telah menerapkan kebijakan-kebijakan pengawetan/konservasi untuk melindungi tanah, menjaga dan melindungi sumber-sumber penghasilan makanan dan memelihara hara, kualitas air dan udara. Akan tetapi tanah secara terus menerus mengalami kemunduran (terdegradasi) yang ditunjukkan oleh salinitas, kemasaman, erosi,

eutrofikasi, timbulnya senyawa beracun, tidak seimbang unsur hara, yang akhirnya tanah tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman dan bahkan menjadi masalah besar bagi lingkungan kesehatan manusia (Winarso, 2005). Kualitas tanah adalah kapasitas yang mempertahankan produktivitas tanaman, mempertahankan dan menjaga kesediaan air serta mendukung kegiatan manusia. Tanah yang berkualitas adalah tanah-tanah yang dapat menghasilkan tanaman (produktif), selain lingkungan dan kesehatan yang baik.

Indonesia saat ini masih mengimpor bahan pangan berupa beras, kedelai, jagung, gula dan gandum dalam jumlah yang cukup besar. Sebenarnya pada tahun 1984 Indonesia pernah berhasil swasembada beras, tetapi sayangnya swasembada beras tersebut tidak lebih dari satu dekade saja (Afandie, 2002). Semakin maraknya industrialisasi dan alih fungsi lahan pertanian menjadi pemicu utama merosotnya pertanian Indonesia yang menjadi sumber penghidupan 49% warga negara, oleh karena itu perlu dilakukan observasi kesuburan tanah terutama uji kualitas tanah, maupun penentuan posisi dan batas tanah yang subur (Rohmah, 2015). Kesuburan tanah adalah kemampuan atau kualitas suatu tanah menyediakan unsur-unsur hara tanaman dalam jumlah yang mencukupi tanaman, dalam bentuk senyawa yang dapat dimanfaatkan tanaman (Winarso, 2005).

Pemanfaat teknologi dalam dunia pertanian diperlukan untuk meningkatkan produksi pertanian. Pemupukan, seleksi tanaman, pemberantasan hama penyakit, penyediaan air yang cukup. Aplikasi bioteknologi dan sebagainya perlu dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Kondisi tanah merupakan hal terpenting dalam meningkatkan produksi pertanian karena dengan mengetahui kondisi tanah mekan petani akan tahu apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan produksi pertanian karena tanah yang produktif merupakan tanah dengan nutrisi yang baik serta saling berinteraksi dengan sistemnya.

Penerapan metode *Analytical Hierarchy Prcess* (AHP) sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang salah satunya bidang pertanian. Seperti

yang dikutip pada jurnal yang berjudul Penerapan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Prcess*) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu menyatakan bahwa AHP dapat menunjang keputusan yang digunakan untuk menentukan kualitas gula tumbu yang lebih cepat dibandingkan dengan perhitungan secara manual sehingga lebih efisien dan tingkat keakuratan data sudah mendekati sempurna (Eko Darmanto, dkk, 2014).

Penelitian lain dilakukan oleh Taminanto dalam bidang kesehatan yaitu Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode *Analytical Hierarchy Prcess* (AHP) Untuk Penentuan Prestasi Kinerja Dokter Pada RSUD Sukoharjo, menyatakan bahwa sistem dengan metode AHP dapat berjalan dengan benar menghasilkan daftar penilaian kinerja dokter sehingga sistem dapat digunakan untuk membantu pimpinan dalam mengambil keputusan penilaian prestasi kinerja dokter.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis melaksanakan penelitian dengan judul "IMPLEMENTASI METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PRCESS* UNTUK PREDIKSI TINGKAT KESUBURAN TANAH".

Permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini adalah (1) bagaimana prosedur implementasi metode AHP pada sistem prediksi tingkat kesuburan tanah ?, dan (2) bagaimana hasil uji coba sistem prediksi tingkat kesuburan tanah berdasarkan pengujian aplikasi *blackbox*, pengujian *portability* dan uji validasi kelayakan sistem?

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah menerapkan metode AHP untuk prediksi tingkat kesuburan tanah berbasis web sesuai dengan prosedur dan pengujian *blackbox*, pengujian *portability* dan uji validasi kelayakan sistem.

METODE PENELITIAN

Sistem prediksi tingkat kesuburan tanah ini dikembangkan dengan model *waterfall*.

Model *waterfall* mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dna kemajuan sistem. Terdapat 4

tahapan dalam model *waterfall* yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap kode dan tahap pengujian

Analisis

Dalam tahap ini, syarat-syarat dalam pengembangan sistem prediksi tingkat kesuburan tanah adalah teknik pengumpulan data, perangkat keras (*Hardware*), dan perangkat lunak (*Software*).

Desain

Pada tahap desain, dibuat rancangan sistem prediksi tingkat kesuburan tanah dalam beberapa bentuk desain, yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, diagram konteks, *Data Flow Diagram* (DFD), desain *database*, dan desain antarmuka sistem.

Kode

Pada tahap kode atau pengkodean disarkan pada proses-proses sebelumnya, mulai dari analisis sampai desain aplikasi. Pada sistem prediksi tingkat kesuburan tanah implementasi kode dibuat kedalam bahasa pemrograman PHP, menggunakan *framework Yii* dan metode AHP sebagai metode yang diterapkan dalam pengkodean.

Pengujian

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian terhadap sistem prediksi tingkat kesuburan tanah yaitu dengan pengujian *Blackbox*, *Portability*, dan uji validasi kelayakan sistem.

Pengujian *Blackbox* merupakan pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, penguji dapat mendefinisikan kumpulan kondisi *input* dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional perangkat lunak.

Pengujian aspek *Portability* atau portabilitas merupakan pengujian kemampuan perangkat lunak yang dikirim ke lingkungan yang berbeda-beda.

Ujia validasi kelayakan sistem merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas sistem.

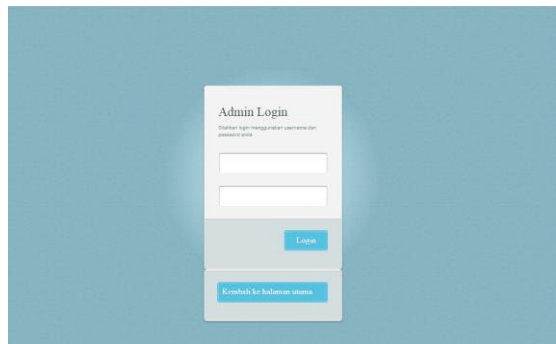
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Desain Antarmuka

Hasil tampilan antarmuka sistem prediksi tingkat kesuburan tanah.



Gambar 1. Antarmuka Halaman Utama



Gambar 2. Antarmuka Halaman Login



Gambar 3. Antarmuka Halaman Beranda Administrator



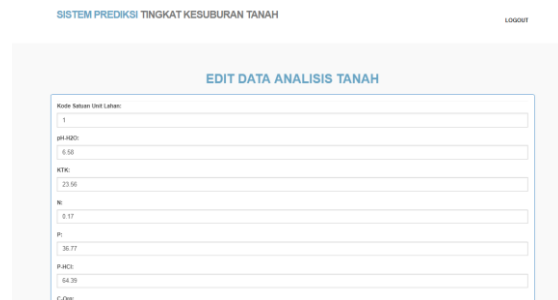
Gambar 4. Antarmuka Halaman Kriteria dan Bobot



Gambar 5. Antarmuka Halaman Edit Bobot Kriteria



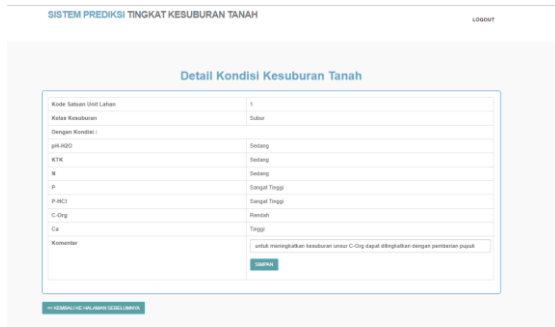
Gambar 6. Antarmuka Halaman Data Analisis Tanah



Gambar 7. Antarmuka Halaman Edit Data Analisis Tanah



Gambar 8. Antarmuka Halaman Data Tingkat Kesuburan Tanah



Gambar 9. Antarmuka Halaman Detail Administratos



Gambar 10. Antarmuka Halaman Beranda User



Hasil Pengujian Website

1. Hasil Pengujian *Blackbox*

Pengujian blackbox dilakukan selama proses bimbingan berlangsung, kemudian didapatkan hasil pengujian *blackbox* yang menunjukkan bahwa fungsional sistem prediksi tingkat kesuburan tanah tidak mengalami kesalahan dan sesuai dengan hasil yang diharapkan dengan perolehan pengujian 100% berhasil.

Gambar 11. Antarmuka Halaman Data Analisis Tanah User



Gambar 12. Antarmuka Halaman Data Tingkat Kesuburan Tanah User



Gambar 13. Antarmuka Halaman Detail User

2. Hasil Pengujian *Portability*

Hasil pengujian aspek *portability* diperoleh hasil bahwa sistem prediksi tingkat kesuburan tanah dapat berjalan dengan baik dilingkungan yang berbeda-beda yaitu *Google Chrome*, *Mozilla Nightly* dan *Internet Explorer*. Dan dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi tingkat kesuburan tanah telah memenuhi aspek *portability*.

3. Hasil Pengujian Validasi Kelayakan Sistem

Berikut hasil pengujian validasi kelayakan sistem yang dilakukan di Dinas Pertanian Kabupaten Boyolali.

Tabel 1. Hasil Pengujian Validasi Kelayakan Sistem

No	Faktor Yang Diamati	Hasil
1.	Kemudahan dalam menjalankan aplikasi tanpa menggunakan petunjuk	Tidak ditemukan kesulitan dalam uji coba aplikasi
2.	Perbandingan antar kriteria	Baik dan mudah dimengerti
3.	Hasil keluaran aplikasi	Cukup valid
4.	Nilai akhir dalam memprediksi tingkat kesuburan tanah berdasarkan inputan	Cukup valid
5.	Kelayakan sistem sebagai aplikasi prediksi tingkat kesuburan tanah	Dapat digunakan / layak walaupun belum lengkap

Validator memberikan komentar yang positif pada sistem prediksi tingkat kesuburan tanah. Sistem ini dinilai menarik dan memberikan solusi yang praktis untuk memprediksi tingkat kesuburan tanah.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan : (1) sistem prediksi tingkat kesuburan ini menerapkan metode AHP dengan 7 kriteria. Dalam pengembangannya sistem prediksi kesuburan tanah menggunakan model waterfall yang terdiri dari tahap analisis, tahap desain, tahap kode dan tahap pengujian, (2) hasil pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa fungsional sistem prediksi tingkat kesuburan tanah dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan kesalahan fungsi. Pengujian *portability* menyatakan bahwa sistem prediksi tingkat kesuburan tanah dapat berjalan di beberapa aplikasi browser yang berbeda-beda. Sedangkan hasil dari pengujian validasi kelayakan sistem menunjukkan bahwa sistem ini memberikan hasil yang valid, selain itu sistem dinilai menarik dan praktis juga layak digunakan sebagai aplikasi untuk memprediksi tingkat kesuburan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandie, S. dan Widya Y N.2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kansius
- Budiyanto. 2016. *Mastering Framework Yii*. Jakarta : Buku Seru
- Eko D, Noor Latifah, Nanik S. 2014. *Penerapan Metode Ahp (Analythic Hierarchy Process) Untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu*. Kudus : Jurnal Simetris. Vol. 5, No. 1:75-82
- Eviati dan Sulaeman, 2012. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Semarang: Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian
- Faizah, Nur. 2016. *Implementasi Metode Simple Additive Weighting Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa*. Skripsi Program Studi Teknik Informatika dan Komputer, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis., S. G.Nugroho, M. A. Diha., G. B. Hong., dan H. H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Lampung : Universitas Lampung
- Handiwidjojo W dan Ernawati L. 2016. *Pengukuran Tingkat Keterganaan (Usability) Informasi Keuangan Studi Kasus : Duta Wacana Transaction (Duwit)*. Universitas Kritis Yogyakarta. Yogyakarta : JUISI. Vol. 02. No. 01:49-55
- Hari Utami, Feri. 2015. *Penentuan Tingkat Kesuburan Tanah Di Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan Dna Kehutanan Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Dalam Data Mining*. Bengkulu : Riau Journal Of Computer Science. Vol. 1. No. 1:27-38
- Hermanto.2017. *Penilaian Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kedelai Menggunakan Metode Himpunan Fuzzy Dan AHP* . Skripsi Program Studi Teknik Informatika dan Komputer, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Mulyani, S M. dan A.G Kartasapoetra. 2002. *Pengantar Ilmu Tanah : Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian Edisi Baru*. Jakarta : Rineka Cipta

- Nugroho, Bunafit. 2004. *PHP dan MySQL dengan Editor Dreamweaver MX*. Yogyakarta: Andi Offset
- Oktariadi, Oki. 2009. *Penentuan Tingkat Bahaya Tsunami dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi)*: Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 4. No. 2:103-116
- Praditya U, Saputra R, dan Noranita B. 2013. Implementasi Object Relational Mapping Pada Pengembangan E-commerce Menggunakan Framework Yii. *Journal of Informatics and technology*. Vol. 2. No. 3:1-11
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku 1)*. Diterjemahkan oleh: Harnaningrum. Yogyakarta: Andi
- Rahadi D.R. 2014. *Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Andorid*. Program Pascasarjana Universitas Bina Darma Palembang: Palembang. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*. Vol. 6. No. 1:661-671
- Rohmah, Siti. 2015. *Analisis Sebaran Kesuburan Tanah Dengan Metode Potensial Diri (Self Potential)*. Skripsi. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Rosa A . S dan Shalahudin M. 2016. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi ke-6*. Bandung : Tarsito
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke-15. Bandung : Alfabeta
- Tominanto. 2012. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Penentuan Prestasi Kinerja Dokter Pada Rsud. Sukoharjo*. Surakarta
- Turban E, Aronson J E, dan Liang T P. 2015. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. Seventh Edition*. Terjemahan Dwi Prabantini. 2005. *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*. Yogyakarta : ANDI.
- Wasiati, Hera dan Wijayanti D. 2014. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Calon Tenaga Kerja Indonesia Menggunakan Naive Bayes*. Indonesian Journal on Networking and Security. Vol. 3 No. 2: 45-51
- Winarso, Sugeng. 2005. *Kesuburan Tanah : Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta : Gava Media