Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi
(SEMNASTIK) X
Palembang-Indonesia, 19 Oktober 2018

SISTEM PAKAR MENENTUKAN KESESUAIAN LAHAN PERTANIAN UNTUK BUDIDAYA BUAH-BUAHAN PAGAR ALAM SUMSEL

First A. Ferry Putrawansyah, Second B. Alfis Arif

Program Studi Teknik Infomatika
Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam
email: ferryputrawansyah@sttpagaralam.ac.id, alfisarif@sttpagaralam.ac.id
Jl. Masik Siagim No.74 Simpang Mbacang Kelurahan Karang Dalo Kecamatan Pagar Alam Utara Kota Pagar Alam

Abstrak

Petani Pagar Alam sering mengalami kesulitan dalam Budidaya buah-buahan, salah satunya adalah dalam menentukan kesesuaian lahan pertanian untuk penanaman buah-buahan. Hal ini disebabkan kurangnya informasi tentang kesesuaian lahan pertanian (jenis tanah) untuk pembudidayaan buah-buahan dan keterbatasan pengetahuan petani. Selain itu penyuluh pertanian terkadang mengalami kesulitan menghafal fakta kondisi lapangan sehingga perlu adanya sistem pembantu berupa sistem yang dapat memberikan solusi yang memudahkan petani saat menentukan kesesuaian lahan pertanian untuk budidaya buah-buahan. Pada penelitian ini, akan dibangun perangkat lunak berbasis sistem pakar mengenai penentuan kesesuaian lahan pertanian untuk tanaman buah-buahan menggunakan metode *forward chaining*, sebuah metode yang mencari kesimpulan berdasarkan fakta, kemudian diuji kebenaranya dalam bentuk hipotesis. Tahap pengembangan diawali dengan analisis data, deskripsi kebutuhan sistem dan rekayasa pengetahuan yang disajikan dalam tabel keputusan, tabel aturan & pohon pelacakan, diagram konteks, diagram alir, *Entity Relationship Diagram* dan tabel perancangan sistem meliputi spesifikasi proses, perancangan *mapping table* dan perancangan antar muka. Setelah tahap perancangan selesai dilanjutkan tahap implementasi dan pengujian aplikasi. Penelitian yang dilakukan menghasilkan perangkat lunak sistem pakar yang berguna sebagai media konsultasi mengenai penentuan kesesuaian lahan pertanian (Jenis Tanah) untuk budidaya tanaman buah-buahan disertai dengan jenis buah yang cocok ditanaman. Hasil uji menunjukan bahwa aplikasi layak & bisa digunakan.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Pembudidayaan Tanaman Buah-Buahan.

1 PENDAHULUAN

Indonesia ini merupakan negara pertanian (agraris) yang memproduksi beraneka ragam hasil pertanian dan perkebunan, salah satunya yaitu hasil produksi pertanian adalah buah-buahan. Tanaman buah merupakan tanaman yang menghasilkan buah yang bisa dikonsumsi dalam keadaan segar, baik sebagai buah meja atau bahan terolah, secara umum tidak tahan disimpan lama. Buah-buahan merupakan komoditas yang dikembangkan, mendampingi budidaya tanaman pangan lainnya, karena hasil produksinya berpeluang untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. pada era perdagangan bebas ini, perlu dirintis & dikembangkan buah-buahan yang bermutu untuk diekspor.

Usaha budidaya tanaman buah sering mengalami hambatan, salah satunya adalah dalam menentukan kesesuaian lahan pertanian untuk penanaman tanaman buah tertentu, karena produktivitas tanaman buah tergantung pada kualitas lahan yang di pergunakan. Penentuan kesesuaian lahan pertanian ini sangat penting, karena jika pada pemilihan lahan pada awal pembangunan areal-areal yang tidak produktif tidak disisihkan, maka kerugian finansial yang cukup besar akan terjadi nantinya. Hal ini akan mempengaruhi produktivitas tanaman buah menurun, sehingga juga akan mempengaruhi nilai ekspor. Peningkatan kualitas dan kuantitas komoditas buah-buahan antara lain bisa dilakukan dengan melakukan evaluasi lahan. Kualitas dan daya dukung lahan diketahui dari hasil evaluasi lahan yaitu dengan mempertimbangkan karakteristik lahan seperti tekstur tanah, jenis tanah, curah hujan, suhu, ketinggian tempat, kondisi lahan dan lain-lain. Evaluasi lahan umumnya dilakukan yaitu evaluasi kemampuan dan kesesuaian lahan.

Pengolahan lahan yang tidak sesuai dikarenakan kurangnya pengetahuan dan pemahaman petani akan kondisi lahan yang diolah apakah sesuai dengan jenis tanaman buah yang akan ditanam serta sulitnya memperoleh data yang benar tentang fakta kondisi lahan yang sesuai untuk jenis tanaman buah-buahan. Menurut informasi dari dinas pertanian telah muncul berbagai jenis sekolah lapangan yang identitasnya mencerminkan aktualisasi dari masing-masing sub sistem dalam sistem usaha pertanian, salah satunya Sekolah Lapangan Iklim (SLI), sekolah tentang cara budidaya tanaman pangan dan hortikultura berdasarkan kesesuaian lahan pertanian. Tetapi jumlah petani di Pagar Alam yang telah mengikuti sekolah lapangan relatif masih sedikit, sehingga masih banyak petani di Pagar Alam yang kemampuan dan pengetahuanya masih kurang. Saat ini, penentuan lahan untuk budidaya buah-buahan masih tidak sesuai, bahkan terkadang "memaksa" pada penggunaan lahan untuk jenis tanaman buah-buahan. Selain itu, pembukaan tanah pada wilayah yang tidak tepat dapat menyebabkan biaya yang lebih mahal dari pada nilai komoditas pertanian untuk masa beberapa tahun.

Penyuluh Pertanian Lapangan terkadang mengalami kesulitan dalam menghafal fakta kondisi lahan untuk penanaman jenis tanaman buaha-buahan, serta media konsultasi yang sudah ada misalnya seperti website e-petani, di website tersebut pengguna bisa berkonsultasi langsung dengan pakar pertanian, tetapi dalam website tersebut belum ada sistem pakar untuk menentukan kesesuaian lahan pertanian untuk budidaya tanaman pertanian. Oleh karena itu, suatu sistem pakar akan dikembangkan untuk melakukan pemilihan lahan pertanian untuk budidaya komoditas pertanian tanaman buah-buahan. Sistem pakar merupakan suatu sistem yang bisa menangkap dan memanfaatkan pengetahuan serta metode pengambilan keputusan yang di pergunakan oleh seorang atau beberapa ahli dalam bidang keahlian tertentu.

Sistem pakar berlaku seperti seorang pakar pada bidangnya berisi fakta-fakta dan *heuristik* untuk kemecahkan masalah tertentu. Sistem pakar didasarkan pada sistem pengetahuan, sehingga memungkinkan komputer mampu berfikir dan mengambil keputusan dari sekumpulan kaidah. Sistem pakar penentuan kesesuaian lahan untuk budidaya tanaman buah-buahan ini menggunakan metode *forward chaining*, sebuah metode yang akan mencari kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada dan kemudian diuji kebenaranya dalam bentuk hipotesis. Berdasarkan uraian diatas yang telah di uraikan diatas maka peneliti dapat menarik rumusan masalah yaitu "Bagaimana membangun Sistem Pakar Menentukan Kesesuaian Lahan Pertanian Untuk Budidaya Buah-Buahan Di Pagar Alam-Sumsel?".Adapun Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan Sistem Pakar Menentukan Kesesuaian Lahan Pertanian Untuk Budidaya Buah-Buahan Di Pagar Alam-Sumsel.

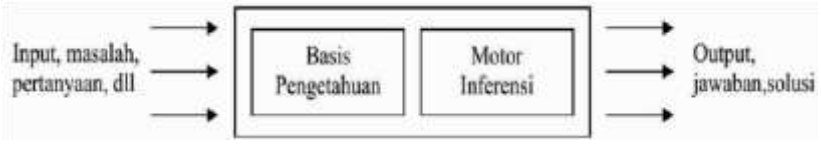
2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari kata *Artificial Intelligence* yang mengandung arti tiruan atau kecerdasan. Secara harfiah Artificial Intelligence merupakan kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan adalah salah satu bidang dalam ilmu komputer yang membuat komputer

agar mampu bertindak sebaik manusia (menirukan kerja otak manusia). Pada aplikasi kecerdasan buatan ada 2 bagian utama yang sangat dibutuhkan yaitu:

a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), berisi fakta-fakta, teori pemikiran dan hubungan antara satu dengan yang lainnya.
b. Motor Inferensi (*Inference Engine*) yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman. Konsep kecerdasan bisa dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1: Konsep kecerdasan buatan

2.2 Representasi Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Upaya penelitian kecerdasan buatan adalah bagaimana cara untuk mengembangkan representasi pengetahuan. Perangkat lunak kecerdasan buatan mempunyai banyak metode berbeda untuk menyajikan pengetahuan dua diantaranya yaitu [5] :

a. Pohon. Pohon merupakan struktur penggambaran pohon secara hirarkis. Struktur pohon terdiri dari node-node yang menunjukkan obyek dan arc (busur) yang menunjukkan hubungan antar obyek.
b. Kaidah Produksi. Kaidah produksi secara umum terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:
   1) Ruang keadaan, yang berisi keadaan awal, tujuan & kumpulan aturan yang digunakan untuk mencapai tujuan.
   2) Strategi kontrol, yang berguna untuk mengarahkan bagaimana proses pencarian akan berlagsung dan mengendalikan arah eksplorasi.

   Kaidah produksi ini merupakan salah satu bentuk representasikan pengetahuan yang sangat populer & banyak digunakan adalah kaidah produksi. Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi. Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi, pada dasarnya berupa aplikasi aturan (*rule*) yang berupa :

   1) Antecedent, yaitu bagian yang mengekspresikan situasi atau premis (Pernyataan berawalan IF).
   2) Konsekuen, yaitu bagian yang menyatakan suatu tindakan tertentu atau konklusi yang diterapkan jika suatu situasi atau premis bernilai benar (Pernyataan berawalan THEN). Konsekuensi atau konklusi yang dinyatakan pada bagian THEN baru dinyatakan benar, jika bagian IF pada sistem tersebut juga benar atau sesuai dengan aturan.

   Contoh :

   IF lalu lintas pagi ini padat
   THEN saya naik sepeda motor saja

2.3 Runut Maju (*Forward Chaining*)

Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Proses penalaran yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data dan fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Forward Chaining bisa juga disebut sebagai penalaran atau pencarian yang dimotori data, jadi dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (IF) dahulu kemudian konklusi (THEN). Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, dari hipotesis, atau diagnosis, sehingga jalanya penalaran *forward chaining* dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesis, dari temuan menuju penjelasan, atau dari pengamatan menuju suatu analisis.

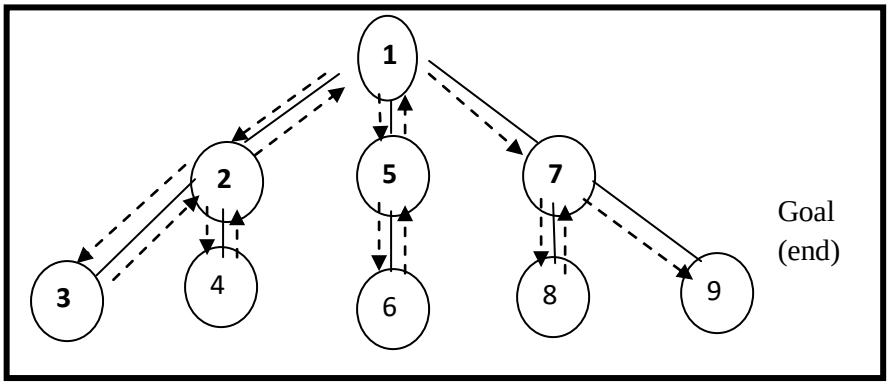
2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer mampu menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu

permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaiakan dengan bantuan para ahli. Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Dua pola pencarian di atas akan bergantung pula pada pola penelusuran yang ditrapkan. Ada tiga jenis pola yang dapat digunakan yaitu *depth-first search, breadht-first search* dan *best first search.*

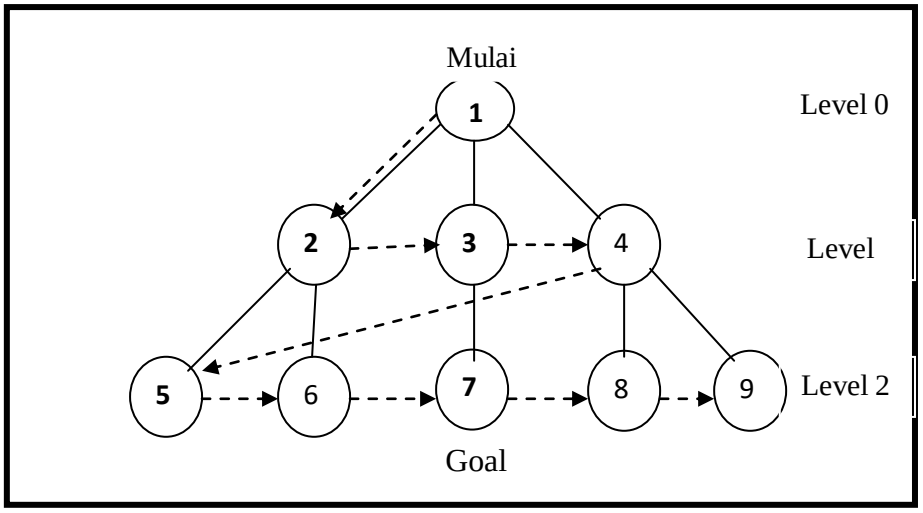
a. Depth-first Search

Depth-first Search melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan



Gambar 2: Pola Penelusuran *Depth-first Search Breadht-First Search*

Breadht-first search begerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ketingkat selanjutnya.



Gambar 2.5 Pola Penelusuran *breadht-first search*

b. *Best First Search*

Best first search adalah penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian kearah node tempat dimana solosi berada. Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai heuristik. Dapat dikatakan pula *best first search* bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumya.

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Pemrograman Ekstrem *(Extreme Programming)* adalah suatu pendekatan yang paling banyak digunakan untuk pengembangan perangkat lunak cepat. Meskipun karya-karya awal Ada empat tahapan pengembangan sistem dalam metode *XP*

1. **Perencanaan** yaitu Pada tahap ini peneliti merencananakan untuk membuat suatu sistem pakar diagnosa penyakit tuberkulosis. Kegiatan yang dilakukan oleh

peneliti selama tahap ini adalah membaca artikel dan jurnal tentang sistem pakar untk mengetahui mengenali sistem pakar lebih dalam lagi, serta mengumpulkan data-data dan informasi yang diperlukan untuk menunjang pembuatan sistem

2. **Perancangan** yaitu Pada tahap ini peneliti merancang pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit tuberkulosis. Merancang *database*, merancang tabel-tabel yang diperlukan untuk pembuatan sistem pakar ini. Merancang menu *home*, merancang beberapa menu yang diperlukan yang terdapat pada menu *home*, merancang *input* dan *output* yang ada pada sistem pakar diagnosa penyakit tuberkulosis ini.
3. **Pengkodean** yaitu Pada tahap ini perancangan diimplementasikan kedalam sebuah bahasa pemrograman *(PHP)*. Sehingga apa yang direncanakan dapat menjadi sebuah sistem yang diinginkan. Pada tahap ini masih dimungkinkan perubahan *stories* (data) dari *user* yang diimplementasikan apabila diperlukan.
4. **Pengujian** yaitu Unit pengujian yang harus dibuat dan kemudian dijalankan menggunakan kerangka kerja yang memungkinkan mereka untuk diotomatisasi. Sehingga mereka dapat dijalankan dengan mudah dan dapat dijalankan berulang

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis telah berhasil merancang dan membangun sistem pakar menentukan kesesuaian lahan pertanian untuk budidaya buah-buahan di Pagar Alam Sum-Sel yang bermanfaat untuk memberikan informasi serta membantu masyarakat untuk melakukan pendiagnosaan tanpa harus terlebih dahulu datang ke kantor dinas tanaman pangan dan holtikultura kota Pagar Alam melainkan dapat mengakses sistem pakar ini

3.1 Pembahasan Tampilan Halaman *Web*

Pada menu *home* sistem pakar ini memiliki beberapa menu diantaranya menu *home*, menu profil menu informasi penyakit, menu daftar untuk menginputkan data petani, dan menu *log in*. untuk lebih detail lagi akan dibahas dengan gambar dibawah ini:

3.1.1 Halaman Utama

Tampilan	Penjelasan
	Halaman ini akan muncul ketika sistem pakar ini behasil diakses, pada halaman ini ada beberapa menu pilihan diantaranya, menu *home*, menu profil, menu informasi penyakit, menu *log in*, dan menu daftar.
	Halaman ini berisi informasi penyakit yang menyerang tanaman padi.

Tampilan	Penjelasan
	Halaman ini adalah halaman input data petani yang nantinya akan tersimpan kedalam *database*, berguna bagi petani untuk mendapatkan *username* dan *password*. Untuk dapat melakukan *log in* kedalam sistem pakar ini.
	Pada halaman ini *user* dapat melakukan aktivitas didalam sistem sistem pakar ini, sesuai dengan levelnya masing-masing. Ketika *user log in* dengan *username* dan *password* sebagai petani, maka sistem akan menampilkan halaman petani, pada halaman petani ada beberapa menu diantaranya *home* dan keluhan,
	Halaman ini berfungsi bagi petani untuk melakukan proses pendiagnosaan penyakit yang menyerang tanaman padi mereka.
	Halaman ini adalah hasil dari proses pendiagnosaan yang dilakukan oleh petani,

Tampilan	Penjelasan
	Setelah mengklik menu simpan dan cetak pada halaman hasil keluhan maka sistem akan mecetak hasil diagnosanya

4. KESIMPULAN

Dari analisa dan pembahasan peneliti menarik kesimpulan bahwa:

1. Sistem ini berhasil dibangun dengan metode *forward chaining*
2. Sistem ini berhasil mendapatkan data penunjang jenis Tanah pada lahan pertanian,
3. Sistem ini berhasil mendiagnosa sementara jenis tanah pada lahan pertanian dan rekomendasi tanaman yang cocok dengan jenis tanah petani.

Referensi

Kusrini, 2006, Sistem Pakar Teori dan Aplikasi, Yogyakarta, C.V Andi offset.
Muhammad Arhami.2005.Konsep Dasar Sistem Pakar.Andi: Yogyakarta
Munawar.2005.*Permodelan Visual Dengan UML*.Graha ilmu.Yogyakarta
Noor juliansyah.2011.*Metodologi Penelitian*.Kencana Prenada Media Group. Jakarta
Pressman, R. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak. Andi: Yogyakarta