SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KOPI BERBASIS WEB

M. Junius Effendi ^{*1}, Medi Triawan ²

^{1,2}Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Lembah Dempo, Pagar Alam

^{2,3}AMIK Lembah Dempo; Jl. H. Sidik Adim No.98 Jembatan Beringin

Kota Pagar Alam Sumatera Selatan, Telp (0730) 624445 /Fax. (0730) 623259

e-mail: ^{**1}Junius04@lembahdempo.ac.id , ²medytriawan@lembahdempo.ac.id

Abstrak

Kota Pagar Alam terkenal dengan produksi tanaman perkebunan utamanya yaitu tanaman kopi karena sebagian besar penduduk atau masyarakat bermata pencarian sebagai petani kopi sehingga fluktuasi harga kopi cukup berpengaruh terhadap ekonomi secara makro. Implementasi sistem pakar dalam industri pertanian kopi dapat digunakan oleh para petani khususnya di Kota Pagaralam untuk mendapatkan informasi diagnosa penyakit yang sering menyerang tanaman kopi serta dapat membantu peran pemerintah dalam meningkatkan produktivitas hasil panen dari tanaman kopi. Peneliti merumuskan masalah melalui studi literatur, wawancara dan observasi, menggunakan pendekatan *forward channing* dalam mendiagnosa penyakit tanaman kopi serta mendokumentasikan seluruh proses penelitian, mencatat setiap temuan, menyimpulkan hasil penelitian, memberikan saran dan rekomendasi untuk kepentingan penelitian selanjutnya.

Kata Kunci—*Forward Chaining dan Research And Development, Kopi, SistemPakar*

Abstract

The city of Pagar Alam is famous for the production of its main plantation crops, namely coffee plants because most of the residents or communities are looking for coffee farmers so that the fluctuations in coffee prices are quite influential on the macro economy. The implementation of an expert system in the coffee farming industry can be used by farmers, especially in the City of Pagaralam to obtain information on the diagnosis of diseases that often attack coffee plants and can help the government's role in increasing the productivity of crops from coffee plants. The researcher formulated the problem through literature studies, interviews and observations, using a forward channing approach in diagnosing coffee plant diseases and documenting the entire research process, recording each finding, concluding the results of the research, providing suggestions and recommendations for the purposes of further research.

Keywords—*Forward Chaining and Research And Development, Coffee, Expert Systems*

I. PENDAHULUAN

Kota Pagaralam terkenal dengan produksi tanaman perkebunan utamanya yaitu tanaman kopi karena sebagian besar penduduk atau masyarakat Pagaralam bermata pencarian sebagai petani kopi sehingga fluktuasi harga kopi cukup berpengaruh terhadap ekonomi secara makro. Tidak sedikit masyarakat yang meningkatkan kesejahteraan hidupnya melalui bercocok tanam kopi. Berdasarkan katalog Badan Pusat Statistik (BPS) 1102001.1673 Kota Pagaralam pada tahun 2015 adapun Luas lahan perkebunan kopi di Kota Pagaralam hanya 8.321 hektar (ha) dengan volume produksi rata-rata 7.465,50 ton per tahun.

Tabel 1. Luas Wilayah dan Luas Perkebunan Pagar Alam

Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)	Luas Perkebunan Kopi (Ha)
Pagar Alam Utara	54,55	709,00
Pagar Alam Selatan	62,17	876,00
Dempo Tengah	173,10	2970,00
Dempo Utara	123,98	289,00
Dempo Selatan	239,08	872,00

Salah satu masalah utama dalam industri pertanian kopi adalah minimnya pengetahuan dari petani serta kurangnya sosialisasi dari dinas terkait dengan hama atau penyakit dari tanaman kopi. Selain itu, kurangnya pembelajaran terhadap cara menanam kopi yang baik dapat menimbulkan serangan penyakit tanaman kopi pada akar, batang, buah maupun daun sehingga bisa mempengaruhi hasil panen. Untuk meningkatkan pengetahuan petani kopi tentang penyakit kopi adalah melalui sosialisasi langsung terhadap kelompok tani yang melibatkan pakar kopi

atau petani yang sudah sukses dalam mengolah kopi. Namun, keterbatasan para ahli atau pakar kopi menjadikan salah satu faktor yang menjadi kendala dalam melakukan sosialisasi langsung kepada kelompok tani. Durkin dalam Daniel dan Virginia (2010) juga menyebutkan hal yang senada bahwa sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. [1]

Diharapkan dengan adanya sistem pakar yang mampu diakses oleh para petani khususnya di Kota Pagaralam, dapat memberikan pengetahuan dan solusi terhadap hama atau penyakit kopi sehingga kelompok tani dapat meningkatkan produktivitas dari hasil petani. Dari hasil permasalahan tersebut penulis mengangkat judul penelitian Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kopi Berbasis Web di Kota Pagaralam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang kecerdasan buatan yang dimiliki. Sebagian besar dampaknya, terutama di dunia kedokteran, keuangan, telekomunikasi, layanan pelanggan, transportasi, penerbangan, dan akhir-akhir ini, komunikasi tertulis. Pembuatan sistem intelijen berdasarkan sistem pakar dengan menggunakan teknologi seperti pembelajaran mesin, bahasa alami pengolahan, pengenalan suara dan penglihatan mesin, semua yang merupakan pusat sistem yang sangat maju [2].

2.2 Komponen-komponen Sistem Pakar

Komponen sistem pakar terdiri dari mesin kesimpulan, basis pengetahuan, memori kerja, dan antarmuka pengguna. Basis pengetahuan terdiri dari satu *set* eksplisit aturan dinyatakan dalam bentuk: *if*

<condition> then <konsekuensi>. Mesin inferensi mengevaluasi aturan, sedangkan memori kerja digunakan untuk menyimpan nilai arus Parameter, biasanya didapat melalui user interface dan dievaluasi terhadap kondisi saat ini [3].

2.3 Kopi

Kopi merupakan komoditas dengan pasar internasional yang besar. Minuman ini dinilai berdasarkan parameter kualitatif. Dengan demikian, menghasilkan kopi berkualitas unggul merupakan isu strategis untuk kopi tumbuh. Adopsi teknik bertujuan memberi nilai tambah pada kopi bisa membawa banyak manfaat untuk kopi tumbuh, karena, ini adalah tanaman dengan pendapatan tinggi per area, berdasarkan harganya pada kualitas biji-bijian, misalnya mengklaim bahwa pengetahuan tentang standar kualitas produk pertanian yang berbeda memungkinkan menangani keragaman alam yang ada di daerah penghasil, terutama melalui beberapa pilihan kritis, terutama mengenai pemilihan varietas untuk tumbuh dan penerapan praktik pengelolaan yang sesuai untuk masing-masing unit, memungkinkan untuk mendapatkan hasil kualitatif yang lebih baik [4].

2.4 ForwardChaining

Forwardchaining dimulai dengan data yang tersedia. Ini merupakan sebuah data awal dan menggunakan aturan inferensi untuk membantu dalam mengekstrak lebih banyak data sampai tercapai tujuan. Mesin inferensi menggunakan *forward chaining* untuk mencari aturan inferensi sampai menemukan satu keputusan dan menemukan solusinya. Berikut klausa "JIKA" diketahui benar, maka bisa disimpulkan hasil akhir berupa keputusan. Jika klausa "THEN" akan memberikan penambahan informasi baru ke data set. Artinya dimulai dengan beberapa fakta dan menerapkan peraturan untuk menemukan semua kemungkinan kesimpulannya. Oleh karena itu, juga dikenal sebagai " Tujuan Berdasarkan Pendekatan" [5].

2.5 Basisdata

SQL adalah sistem manajemen basis data OpenSource Relational yang paling populer. MySQL adalah database kecil yang ringkas, server ideal untuk aplikasi kecil dan tidak begitu kecil. Selain mendukung standar SQL (ANSI), ia mengkompilasi pada jumlah platform dan memiliki kemampuan multireading pada server UNIX, yang menghasilkan kinerja yang hebat. MySQL dapat dijalankan sebagai layanan pada Windows NT dan sebagai proses normal pada mesin Windows 95/98 [6].

2.6 Unified Modelling Language (UML)

Bahasa UML memasok kerangka kerja yang sesuai untuk akuisisi situasi dengan menggunakan diagram *usecase* seperti urutan, diagram kolaborasi didefinisikan sebagai skenario ilustrasi dari *usecase* yang diberikan. Skenario dilihat di dua pendekatan eksklusif melalui diagram urutan dan diagram kolaborasi. Setiap variasi diagram tergantung pada semantik yang mendasarinya .[7] [8]

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahapan Studi Pendahuluan
Pada tahap studi pendahuluan merupakan tahap perencanaan, dimana dalam tahapan ini peneliti mencoba merumuskan masalah dengan menganalisa kebutuhan sistem. Pada tahapan ini juga dilakukan proses pengumpulan data yang meliputi data primer dan data sekunder. Berikut ini merupakan metode pengumpulan yang dilakukan oleh penulis seperti studi literatur, wawancara dan observasi. Tahapan ini akan menghasilkan *functional requirement* untuk perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman kopi.
2. Tahapan Pengembangan Sistem
Pada tahap pengembangan, peneliti melakukan desain sistem berdasarkan *functional requirement*. Hasil desain sistem yang dihasilkan terdiri dari *usecase diagram*, *class diagram*,

activity diagram dan sequence diagram. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman kopi dibangun dengan menggunakan pendekatan *forward channing*. Output dari tahapan ini merupakan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman kopi.

3. Tahapan Evaluasi
Dalam tahap evaluasi, peneliti akan melakukan proses pengujian terhadap sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman kopi, dalam tahap evaluasi juga dilakukan validasi terhadap desain sistem oleh pakar tanaman kopi. Output dari tahapan ini merupakan pembahasan hasil pengujian sistem.
4. Tahapan Dokumentasi
Tahap dokumentasi merupakan tahap final dari seluruh rangkaian penelitian. Tahapan ini mendokumentasikan seluruh proses penelitian, mencatat setiap temuan, menyimpulkan hasil penelitian, memberikan saran dan rekomendasi untuk kepentingan penelitian selanjutnya. Untuk lebih jelasnya mengenai fase-fase penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:

Gambar 1 Skema Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data rerata Penyakit Pada Tanaman Kopi berdasarkan jumlah produksi pada tahun 2015 dan 2016 untuk 5 kecamatan di kota Pagar Alam.

Tabel 2. Persentase Penyakit Tanaman Kopi

Kecamatan	Persentase Penyakit Tanaman Kopi Tahun 2015 dan 2016					
	1	2	3	4	5	6
Pagar Alam Utara	11%	17%	23%	16%	18%	15%
Pagar Alam Selatan	20%	14%	15%	21%	14%	16%
Dempo Tengah	17%	16%	18%	17%	16%	16%
Dempo Utara	15%	18%	17%	17%	17%	16%
Dempo Selatan	21%	19%	15%	13%	14%	18%

Keterangan Penyakit:

1. Karat Daun Kopi (*Hemileia Vastatrix*)
2. Bercak Daun Kopi (*Mycosphaerella Coffeicola*)
3. Jamur Upas (*Corticium Salmonicolor*)
4. Penyakit Akar : Hitam, Coklat dan Putih (*Phellinus noxius*, *Rosellinia bunodes*, dan *Rigidoporus microporus*)
5. Nematoda (*Pratylenchus Coffeae* dan *Radopholus Similis*)
6. Lain – lain

4.1 Analisa Sistem Yang Berjalan

Kota Pagar Alam terkenal dengan produksi tanaman perkebunan utamanya yaitu tanaman kopi karena sebagian besar masyarakat bermata pencarian sebagai petani kopi sehingga fluktuasi harga kopi cukup berpengaruh terhadap ekonomi secara makro. Salah satu cara untuk meningkatkan pengetahuan petani kopi tentang hama atau penyakit kopi adalah melalui sosialisasi langsung terhadap kelompok tani yang melibatkan pakar kopi atau petani yang sudah sukses dalam mengolah kopi. Namun, keterbatasan para ahli atau pakar kopi menjadikan salah satu sistem yang menjadi kendala dalam melakukan sosialisasi langsung kepada kelompok tani serta kurangnya pengetahuan petani terkait dengan penyakit hama tanaman kopi ini.

Dari analisa yang telah dilakukan pada system yang berjalan maka peneliti menyimpulkan beberapa kendala yang dihadapi diantaranya sebagai berikut:

1. Kurangnya sosialisasi dinas terkait terhadap hama penyakit tanaman kopi dan perkembangannya secara berkala kepada kelompok tani;
2. Kurangnya ahli atau pakar tanaman kopi di Kota Pagar Alam
3. Kurangnya pemahaman petani tentang hama penyakit tanaman kopi, serta solusi cara mengatasi hama tersebut.

4.2 Analisa Sistem Yang Diusulkan

Dengan adanya kelemahan pada sistem yang sedang berjalan, maka dibentuklah sistem yang baru, dengan ini diharapkan dapat berjalan dengan optimal sehingga dapat memberikan manfaat yang berguna bagi para pengguna sistem, berikut gambaran dari sistem pakar yang akan dibangun oleh peneliti.

Gambar 2 Sistem Yang Diusulkan

Berikut penjelasan singkat mengenai sistem yang akan dibuat :

1. *User* membuka sistem diagnosa hama penyakit tanaman kopi baik dari komputer ataupun *handphone*;
2. Pada halaman *website* tersebut *user* bisa melakukan beberapa fitur antara lain konsultasi, pertanyaan, dan lain sebagainya.
3. *User* akan menerima laporan berupa solusi berdasarkan hasil konsultasi dengan sistem pakar.

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang akan diusulkan, analisis dilakukan berdasarkan dari data literature yang didapat. Sistem pakar diagnosa hama penyakit tanaman kopi yang akan diusulkan harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Sistem harus *userfriendly* yakni mudah dipahami dan digunakan.
2. Dengan adanya sistem pakar ini dapat meminimalkan atau mengefektifkan dan menghemat biaya dalam proses pencarian informasi karena sistem merupakan aplikasi yang berbasis web.
3. Dalam sistem, *user* dapat melakukan konsultasi mengenai penyakit yang dialami tanaman kopi serta mendapatkan solusi dari hasil konsultasi dengan aplikasi.

4.3 Desain Sistem

1. Usecase Diagram

Pada Aplikasi sistem pakar terdapat 2 aktor yaitu Admin dan *user* (pengunjung), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:

Gambar 3 Usecase Diagram

2. Class Diagram

Gambar 4 Class Diagram

3. Activity Diagram User

Gambar 5 Activity Diagram User

4. Sequence Diagram User

Gambar 6. Sequence Diagram User

Dalam desain Uji coba ini menggunakan Metode *Forwardchaining*, Berikut *rule* yang didapatkan berdasarkan analisa dari penelitian penulis:

Tabel 3. Gejala Penyakit Tanaman Kopi

No ID	Gejala
ID001	Apakah Daun menguning dan gugur?
ID002	Apakah Bercak yang timbul pada daun berwarna kuning muda yang berubah menjadi kuning tua?
ID003	Apakah Bercak makin lama membesar dan menyatu?
ID004	Apakah Pohon menjadi gundul?
ID005	Apakah Permukaan bercak pada sisi bawah daun terdapat <i>uredospora</i> seperti tepung berwarna oranye atau jingga?
ID006	Apakah Timbul bercak-bercak pada daun?
ID007	Apakah Bercak yang timbul pada daun berwarna coklat berbentuk lingkaran, putih pada tengahnya dan merah dipinggirnya?
ID008	Apakah Pada buah timbul bercak berwarna coklat?
ID009	Apakah Pada buah dewasa berkerut dan masak sebelum waktunya?
ID010	Apakah ada benang-benang jamur tipis seperti sutera, berbentuk sarang laba-laba pada Batang, Cabang, Ranting atau Buah?

ID011	Apakah pada sisi bawah cabang yang agak ternaung terdapat lapisan kerak berwarna merah jambu terdiri atas <i>himenium</i> ?
ID012	Apakah Tanaman mengering/hitam?
ID013	Apakah Daun menguning dan gugur?
ID014	Apakah Daun hijau kekuningan, kusam, tampak layu serempak dan tampak menggantung?
ID015	Apakah Akar tunggang tertutup kerak butir-butir tanah yang melekat kuat?
ID016	Apakah Akar diantara butiran tanah tampak adanya anyaman benang jamur coklat kehitaman?
ID017	Apakah Akar yang sakit akan membusuk, kering dan lunak?
ID018	Apakah Pangkal batang dan permukaan kayu akar terdapat titik-titik hitam?
ID019	Apakah Daun menguning dan gugur?
ID020	Apakah Tanaman kopi yang terserang kelihatan kerdil?
ID021	Apakah Pertumbuhan cabang-cabang primer terhambat?
ID022	Apakah Buah prematur dan banyak yang kosong?
ID023	Apakah Bagian akar serabut membusuk dan putus?

Tabel 4. Penyakit Tanaman Kopi

Kd Penyakit	Nama Penyakit
P1	Karat Daun Kopi (<i>Hemileia Vastatrix</i>)
P2	Bercak Daun Kopi (<i>Mycosphaerella Coffeicola</i>)
P3	Jamur Upas (<i>Corticium Salmonicolor</i>)
P4	Penyakit Akar : Hitam, Coklat dan Putih (<i>Phellinus noxius</i> , <i>Rosellinia bunodes</i> , dan <i>Rigidoporus microporus</i>)
P5	Nematoda (<i>Pratylenchus Coffeae</i> dan <i>Radopholus Similis</i>)

4.4 Tampilan Aplikasi Sistem Pakar

Tampilan Aplikasi Sistem pakar merupakan hasil pembangunan perangkat lunak sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman kopi berbasis web.

1. Tampilan Halaman Utama

Gambar 7 Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Halaman Admin

Gambar 8 Tampilan Halaman Admin

3. Tampilan Halaman Konsultasi

Gambar 9 Tampilan Halaman Konsultasi

4. Tampilan Info Penyakit

Gambar 10 Tampilan Halaman Info Penyakit

V KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil yang telah dicapai diatas, terkait dengan sistem diagnosa penyakit tanaman kopi maka dapat disimpulkan:

1. Dengan adanya sistem diagnosa pakar penyakit tanaman kopi, dapat mempermudah para petani kopi dalam mengetahui penyakit tanaman kopi sehingga menambah pengetahuan bagi para petani kopi di Pagar Alam khususnya dan nusantara pada umumnya karena sistem yang dibangun adalah sistem berbasis web.
2. Dapat mempermudah Dinas Pertanian Kota Pagar Alam untuk menyampaikan informasi serta memberikan solusi sesuai hasil diagnosa kepada para petani kopi dengan adanya aplikasi ini.
3. Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kopi ini hanya menghasilkan penyakit yang dihasilkan dari gejala yang dialami dengan metode *forward chaining*.

VI. SARAN

Sistem pakar ini yang dihasilkan belumterlalu efektif dikarenakan masih banyak kekurangan seperti solusi dalam mencegah dan lainsebagainya, maka dari pada itu perlu adanya pendalaman dan pengembangan lebih lanjut.

VII DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daniel and G. Virginia, "Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 25–36, 2010.
- [2] S. S. A. Naser and M. M. Al-hanjori, "An expert system for men genital problems diagnosis and treatment," *Int. J. Med. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–86, 2016.
- [3] M. H. Saad, R. A. Shahad, K. Win, and A. Hussain, "ExSIDE :

- Component Based Object Oriented Expert System ' s Integrated Development Environment,” *Int. J. INFORMATICS Vis.*, vol. 1, no. 3, pp. 88–95, 2017.
- [4] W. P. M. Ferreira, D. M. Queiroz, S. A. Silvaca, R. S. Tomaz, and P. C. Corrêa, “Effects of the Orientation of the Mountainside , Altitude and Varieties on the Quality of the Coffee Beverage from the ‘ Matas de Minas ’ Region , Brazilian Southeast,” *Am. J. Plant Sci.*, vol. 7, no. 8, pp. 1291–1303, 2016.
- [5] N. Kapoor and N. Bahl, “Comparative Study of Forward and Backward Chaining in Artificial Intelligence,” *IJCS*, vol. 5, no. 4, pp. 16239–16242, 2016.
- [6] M. Koshti and S. Ganorkar, “IoT Based Health Monitoring System by Using Raspberry Pi and ECG Signal,” *IJIRSET*, vol. 5, no. 5, pp. 8977–8985, 2016.
- [7] D. Rajagopal and K. Thilakavalli, “A Study: UML for OOA and OOD,” *Int. J. Knowl. Content Dev. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 5–20, 2017.
- [8] A. Y. Saputra and R. Yanto, “E-Voting Berbasis Web dan Wap dalam Pemilihan Kepala Desa Kabupaten Musi Rawas,” *J. Sisfo*, vol. 5, no. 3, pp. 187–192, 2015.