

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (RIQIDOPORUS LIGNOSUS) PADA TANAMAN KARET (HAVEA BRASILIENSIS) DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR

Rina Miranda¹, Nelly Astuti Hasibuan², Pristiwanto³, Mesran⁴

¹ Mahasiswa Teknik Informatika STMIK Budi Darma

^{2,3,4} Dosen Tetap STMIK Budi Darma

Jl. Sisingamangaraja No. 338 Sp. Limun Medan

ABSTRAK

Penyakit Jamur akar putih, diakibatkan oleh lahan yang dipenuhi sisa tanaman hutan atau bekas tanaman karet yang tidak dicabut dan dibakar yang menjadi serang koloni jamur akar putih. Penyakit jamur akar putih dapat menyebabkan kematian tanaman langsung, sehingga populasi pohon per satuan luas menjadi berkurang dan sebagai akibatnya produktivitas kebun menjadi sangat rendah. Kepastian diagnosis terhadap penyakit jamur akar putih dapat dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium. Sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu (Turban, 1995). Sistem pakar mencoba mencari solusi, memberikan saran atau kesimpulan yang konsisten terhadap permasalahan yang ditemukannya. Pada penelitian ini, penulis mendiagnosa penyakit pada jamur akar putih dengan membangun sebuah sistem pakar yang dapat menganalisa gejala-gejala penyakit menjadi sebuah keputusan namapenyakit dengan menggunakan metode Forward Chaining sebagai metode penelusuran dan metode certainty factor sebagai metode untuk menghitung nilai kepercayaan atas gejala yang diberikan oleh pakar.

Kata kunci: Sistem Pakar, Certainty Factor, Penyakit Jamur Akar Putih.

I. PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Havea brasiliensis*) berasal dari Negara berazil. Tanaman ini merupakan sumber utama bahan tanaman karet alam dunia. Sebagai penghasil lateks tanaman karet dapat dikatakan satu-satunya tanaman yang dkebunkan secara besar-besaran. Tanaman karet merupakan tanaman perkebunan yang tumbuh diberbagai wilayah di Indonesia. Tanaman karet memiliki peran yang sangat besar dalam kehidupan perekonomian Indonesia. Banyak penduduk yang hidup dengan mengandalkan komoditas penghasil getah ini. Karet tak hanya diusahakan oleh perkebunan-perkebunan besar milik Negara yang memiliki areal ratusan ribu hektar, tetapi juga diusahakan oleh swasta dan rakyat. Setiap tanaman karet yang terserang oleh *Rigidoporus microporus* jika tidak segera dikendalikan akan mati dan selanjutnya menjadi sumber infeksi bagi tanaman disekitarnya yang menyebabkan populasi pohon per satuan luas menjadi berkurang dan sebagai akibatnya produktivitas kebun menjadi rendah.

Tanaman yang terserang jamur akar putih (JAP) terkadang percabangannya mengering sebelum tanaman mati. Gejala tersebut hampir sama dengan gejala kerusakan akar pada umumnya. Kerusakan dan kematian tanaman merupakan masalah penting pada perkebunan karet. Adanya serangan penyakit tanaman menjadi salah satu penyebab kerusakan dan kematian tanaman. Penyakit jamur akar putih merupakan jenis penyakit yang berbahaya bagi perkebunan karet. Penyakit ini dapat mengakibatkan kematian pada tanaman dengan intensitas kematian yang sangat tinggi. Serangannya sering dijumpai pada tanaman karet yang berumur 2-5 tahun.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah metode atau aturan untuk menyelesaikan masalah penyakit jamur akar putih (JAP) tersebut yaitu dengan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian

terhadap masalah yang sedang dihadapi dengan menggunakan *certainty factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar.

II. TEORITIS

A. Sistem

Menurut Kusri (2007), Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan merupakan kegiatan strategi dari suatu organisasi, serta menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak luar.

B. Pakar

Menurut (Anita Desiani, Muhammad Arhami, 2006), Pakar merupakan orang yang menguasai bidang ilmu pengetahuan tertentu, berpengalaman, pengambil keputusan dan menguasai metode- metode tertentu, serta mampu memanfaatkan talentanya dalam memberikan nasihat/saran terhadap penyelesaian suatu permasalahan.

C. Sistem Pakar

Menurut Muhammad Arhami (2005) Salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah Sistem Pakar. Secara umum, Sistem Pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem Pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli.

Ciri-ciri dari sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap
3. Dapat menjelaskan alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan kaidah (*rule*) tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
7. Keluarannya bersifat anjuran.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntun oleh dialog pengguna (T. Sutojo, Edy Mulyanto, Vincen Suhartono, 2011, 162).

D. Certainty Factor

Menurut (T. sujoto, Edy Mulyanto, Dr. Vincen Suhartono, 2011, 194) teori *Certainty Faktor* (CF) adalah untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang di usulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan ketidakpastian, untuk mengakomodasi hal ini menggunakan *certainty faktor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Dalam mengekspresikan derajat kepastian, *certainty factor* untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- CF = *Certainty factor* (faktor kepastian) dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E
- MB(H,E) = *measure of belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- MD(H,E) = *measure of disbelief* (ukuran kepercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- Hipotesa = Hipotesa
- E = *Evidence* (peristiwa atau fakta)

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E] \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

CF(E) = *certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* E

CF(H) = *certainty factor hipotesa* dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E,e) = 1$

CF(H,E) = *certainty factor hipotesa* yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1]$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \dots \dots (2.3)$$

Certainty factor untuk hasil akhir persentase :

$$\text{Persentase keyakinan} = CF_{combine} * 100\% \dots \dots (2.4)$$

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Adapun logika metode *certainty factor* pada sesi konsultasi sistem, user diberi jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Tabel 1: Terminologi Kepastian

Kepastian	Bobot
Tidak Pasti	0
Tidak Tahu	0,2
Sedikit Pasti	0,4
Cukup Pasti	0,6
Pasti	0,8
Sangat Pasti	1

Kaidah-kaidah produksi atau *rule* yang berkaitan dengan penyakit jamur akar putih adalah sebagai berikut :

Kaidah:

- IF daun-daun tanaman gugur
- AND Tanaman membentuk bunga/ buah lebih awal
- AND Perubahan warna pada daun
- AND Terlihat miselium berupa benang-benang jamur warna putih pada bagian perakaran tanaman
- AND Pada percabangannya mengering sebelum mati
- AND Penyakit pada jamur akar putih
- AND Tanaman mengalami kering alur sadap
- AND Daun menjadi kusam, menebal, dan berbentuk seperti perahu terbalik
- AND Badan buah berbentuk seperti kipas (setengahlingkaran) berwarna jingga adakalanya ditemukan
- AND Lateks berwarna coklat keluar dan menetes dari titik-titik kulit tanaman yang pecah
- AND Adakalanya tanaman menjadi tumbang
- THEN Penyakit pada jamur akar putih.

Langkah-langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala yang ditentukan sebelumnya sebagai berikut.

CF_{Pakar} (Daun-daun tanaman gugur)

CF_{Pakar} (Tanaman membentuk bunga/buah lebih awal).

CF_{Pakar} (Perubahan warna pada daun).
 CF_{Pakar} (terlihat miselium benang-benang jamur warna putih pada bagian perakaran tanaman).
 CF_{Pakar} (pada percabangannya mengering sebelum mati).
 CF_{Pakar} (Tanaman mengalami kering alur sadap).
 CF_{Pakar} (daun menjadi kusam, menebal dan berbentuk seperti perahu terbalik).
 CF_{Pakar} (badan buah berbentuk seperti kipas (setengah lingkaran) berwarna jingga adakalanya ditemukan).
 CF_{Pakar} (lateks berwarna coklat keluar dan menetes dari titik-titik kulit tanaman yang pecah).
 CF_{Pakar} (adakalanya tanaman menjadi tumbang).

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan nilai bobot *user*, Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut :

- Daun-daun tanaman gugur
- Tanaman membentuk bunga/buah lebih awal
- Perubahan warna pada daun
- terlihat miselium benang-benang jamur warna putih pada bagian perakaran tanaman
- pada percabangannya mengering sebelum mati
- Tanaman mengalami kering alur sadap
- Daun menjadi kusam, menebal dan berbentuk seperti perahu terbalik = Tidak Tahu = 0.2
- Badan buah berbentuk seperti kipas (setengah lingkaran) berwarna jingga adakalanya ditemukan
- lateks berwarna coklat keluar dan menetes dari titik-titik kulit tanaman yang pecah
- adakalanya tanaman menjadi tumbang

Kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai *Certainty factor*nya dengan mengalikan CF_{User} Dengan CF_{Pakar} menjadi :

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_1 &= CF[H]_1 * CF[E]_1 \\
 &= 0.6 * 0.8 \\
 &= 0.48 \\
 CF[H,E]_2 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\
 &= 0.4 * 0.6 \\
 &= 0.24 \\
 CF[H,E]_3 &= CF[H]_3 * CF[E]_3 \\
 &= 0.8 * 0.4 \\
 &= 0.32 \\
 CF[H,E]_4 &= CF[H]_4 * CF[E]_4 \\
 &= 1.0 * 0.6 \\
 &= 0.6 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 0.1 * 0.4 \\
 &= 0.04 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 0.2 * 1.0 \\
 &= 0.2 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 0.6 * 0.2 \\
 &= 0.12 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 1.0 * 0.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.8 * 0.6 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 0.2 * 0.8 \\
 &= 0.16 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 = 0.1 &= 0.4 * 0.2 \\
 &= 0.08
 \end{aligned}$$

Langkah=0.6 yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai *certainty factor* dari masing-masing kaidah :

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 &= 0.48 + 0.24 * (1 - 0.48) \\
 &= 0.6_{old} = 0,4 \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} &= CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * CF[H,E]_{old} \\
 &= 0.6 + 0.32 * (1 - 0.6) \\
 &= 0,72_{old2} = Pasti = 0.8 \\
 &= Cukup Pasti = 0.6 \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,4} &= CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\
 &= 0,72 + 0.6 * (1 - 0.72) = Cukup Pasti = 0.6 \\
 &= 0,88_{old3} = Sedikit Pasti = 0.4 \\
 &= Sangat Pasti = 1 \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,5} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0,88 + 0.04 * (1 - 0.88) \\
 &= 0,88_{old4} = Cukup Pasti = 0.6 \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,6} &= 0.8 \\
 &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0,88 + 0.2 * (1 - 0.88) \\
 &= 0,90_{old4} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,7} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0,90 + 0.12 * (1 - 0.90) \\
 &= 0,91_{old4} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,8} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0,91 + 0.6 * (1 - 0.91) \\
 &= 0,96_{old4} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,9} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0,96 + 0.16 * (1 - 0.96) \\
 &= 0,96_{old4} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,10} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0,96 + 0.08 * (1 - 0.96) \\
 &= 0,96_{old4} \\
 CF[H,E]_{old4} * 100 &= 0.96 * 100\% = 96\%.
 \end{aligned}$$

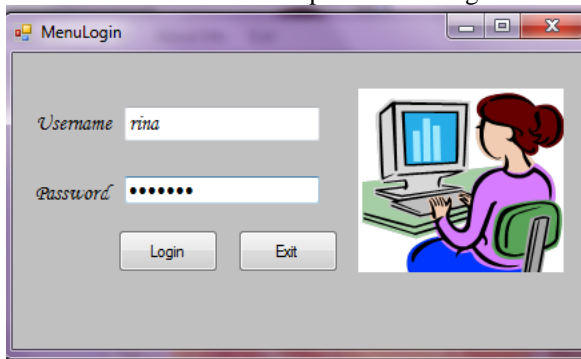
Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada penyakit jamur akar putih memiliki persentase tingkat keyakinan 96 %.

IV. IMPLEMENTASI

1. Tampilan Login

Berikut ini merupakan tampilan dari form login. Yang berfungsi untuk masuk pada sistem dan tidak sembarang orang yang dapat memasuki sistem.

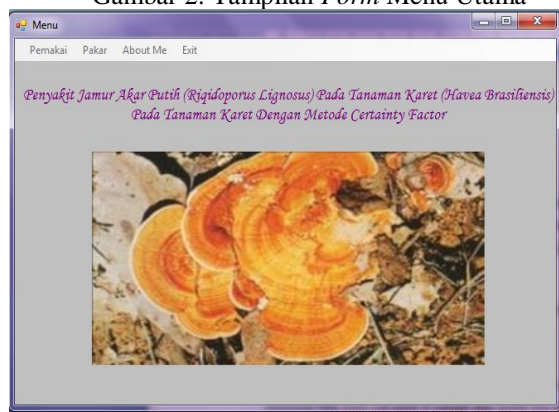
Gambar 1: Tampilan Form Login



2. Tampilan Form Menu Utama

Berikut ini merupakan tampilan dari form menu utama. Yang berfungsi untuk pemanggilan form-form lainnya pada sistem.

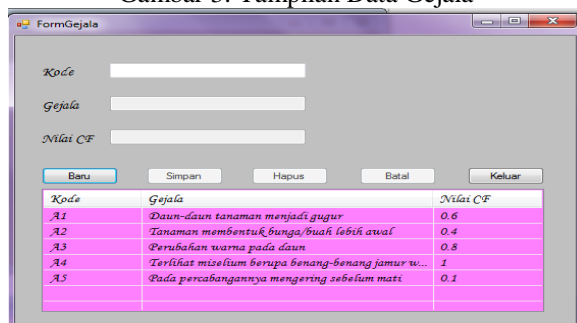
Gambar 2: Tampilan Form Menu Utama



3. Tampilan Data gejala

Tampilan *form* ini berfungsi untuk menginputkan gejala-gejala kedalam *database* yang suatu saat dapat di panggil atau dilihat bila dokter atau *programmer* kesulitan dalam mengupdate sistem pakar ini.

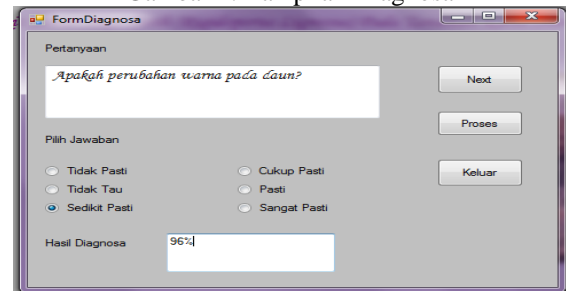
Gambar 3: Tampilan Data Gejala



4. Tampilan Diagnosa

Tampilan *Form* diagnosa akan menampilkan kode *user* serta menampilkan pertanyaan seputar gejala-gejala yang dialami oleh *user* dan *user* dapat menjawab pertanyaan dengan menekan tombol pilihan jawaban, dan setelah memilih jawaban maka akan muncul hasil diagnosa.

Gambar 4: Tampilan Diagnosa



V. KESIMPULAN

Setelah melakukan pembahasan dari bab-bab sebelumnya maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Rule* penyakit jamur akar putih pada tanaman karet telah didapatkan dari gejala yang diberikan oleh ibu zaidah fairuzah, SP berikut dengan nilai kepastian.
2. Metode *certainty factor* dapat diterapkan untuk perhitungan penyelesaian seberapa pasti penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.
3. Aplikasi sistem pakar penyakit jamur akar putih pada tanaman karet dapat digunakan dalam mengetahui penentuan penyakit jamur akar putih. Dengan adanya aplikasi ini penulis dapat mengetahui hasil persentase penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Desini Anita, Muhammad Arhami. 2006. Konsep Kecerdasan Buatan. Yogyakarta : Andi
2. Jurnal. Nur Anjas Sari. 2013. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode Certainty Factor. Medan
3. Kadir Abdul. 2013. Pemograman Database MySQL Untuk Pemula. Yogyakarta : Mediakom.
4. Kusrini. 2007. Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi
5. Nurhakim Iman Yusnu, Aditya Hani. 2014. Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen. Sukamajaya-Depok : KDT
6. Sutojo, T, Vicent Suhartono, Kecerdasan Buatan. Yogyakarta : 2011
7. Wahana Komputer. 2009. Visual Basic 2008. Edisi 1. Yogyakarta : Andi
8. <http://Kamuskesihatan.com/arti/diagnosis>. tanggal 10 Mei 2015