

SISTEM PAKAR MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN KACANG PANJANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Yulian Findawati¹, Muhammad Alfian Rosid², Sutarman³

^{1,2,3} Fakultas Saintek, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215

Co Responden Email: yulianfindawati@umsida.ac.id

Abstract

Diseases in plants are always found in every plant is not foreign to farmers, but the problem is whether the disease causes significant losses or not. Sometimes farmers know that their crops are attacked by disease, but farmers do not know what disease is attacking their crops. In addition, another thing that causes crop failure is due to errors in handling and choosing drugs. The expert system for identifying long bean plant diseases is an application that allows users to identify long bean plant diseases. Users also know the type of long bean plant disease that is being experienced along with information and solutions, based on the symptoms experienced by the long bean plant. long bean plant based on the symptoms experienced by the plant. Based on 10 test data, the results showed that the suitability of the root system application and expert results was 90%.

Article history

Received Feb 26, 2021

Revised July 05, 2021

Accepted Sept 29, 2021

Available online Oct 04, 2021

Keywords

Expert System, Certainty Factor, Long Bean

Abstrak

Penyakit pada tanaman senantiasa dijumpai pada setiap tanaman tidaklah asing lagi bagi petani, tetapi masalahnya adalah apakah penyakit tersebut menimbulkan kerugian yang berarti atau tidak. Kadang - kadang petani tahu kalau tanamannya diserang penyakit, tetapi petani tidak tahu penyakit apa yang sedang menyerang tanaman mereka. Selain itu hal lain yang menyebabkan kegagalan panen adalah karena kesalahan dalam penanganannya dan memilih obat. Sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang adalah suatu aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang. Pengguna juga mengetahui jenis penyakit tanaman kacang panjang yang sedang dialami beserta keterangan dan solusinya, berdasarkan gejala yang dialami tanaman kacang panjang. Berdasarkan pada hasil pengujian program, sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang dengan menggunakan metode certainty factor berbasis web ini cukup membantu untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang berdasarkan pada gejala-gejala yang dialami tanaman tersebut. Berdasarkan 10 data hasil uji didapatkan hasil bahwa kesesuaian aplikasi sistem akar dan hasil pakar yaitu 90%

Riwayat

Diterima 26 Feb 2021

Revisi 05 Juli 2021

Disetujui 29 Sept 2021

Terbit 04 Oktober 2021

Kata Kunci

Sistem Pakar, Certainty Factor, Kacang Panjang

PENDAHULUAN

Sistem pakar dapat diartikan sebagai sebuah program kecerdasan komputer dengan segudang pengetahuan dari seorang pakar yang memberikan informasi secara akurat. Sistem pakar dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar seperti pada bidang pertanian, perekonomian, kesehatan dan lain sebagainya. Pengetahuan yang ada pada sistem pakar didapat dari orang yang pakar dalam bidangnya dan sistem ini berusaha untuk meniru metodologi dan kinerjanya (Kusumadewi, 2003).

Metode yang digunakan pada penelitian kali ini ialah metode factor kepastian (certainty factor), metode ini merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut seseorang biasanya menggunakan certainty factor untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (T Sutojo, 2013). Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang menempati urutan ke- 8 dari 20 jenis sayuran yang dikonsumsi di Indonesia. Kacang panjang sebagai sumber vitamin dan mineral menjadi salah satu manfaat dalam upaya peningkatan gizi masyarakat. Kacang panjang banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung mineral terutama pada polong muda (Darmiati dkk, 2015). Salah satu kiat sukses bertanam kacang panjang adalah keberhasilan dalam pengendalian hama dan penyakit. Ada beberapa jenis penyakit yang menyerang tanaman kacang panjang diantaranya adalah layu (*Fusarium sp.*), antraknosa (*Colletotrichum sp.*), nematoda puru akar (*Meloidogyne sp.*) dan penyakit mosaik. Penyakit merupakan suatu keadaan tanaman yang pertumbuhannya terganggu akibat adanya organisme pengganggu selain hama. Penyakit pada tanaman senantiasa dijumpai pada setiap tanaman tidaklah asing lagi bagi petani, tetapi masalahnya adalah apakah penyakit tersebut menimbulkan kerugian yang berarti atau tidak. Kadang - kadang petani tahu kalau tanamannya diserang penyakit, tetapi petani tidak tahu penyakit apa yang sedang menyerang tanaman mereka. Selain itu hal lain yang menyebabkan

kegagalan panen adalah karena kesalahan dalam penanganannya dan memilih obat yang akan digunakan dan komposisi obat yang digunakan untuk menanggulangi penyakit, mungkin karena dosisnya terlalu banyak, sehingga tanaman menjadi rusak bahkan ada yang mati. Hal ini yang mendorong pembangunan sebuah sistem pakar dapat mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang yang dimana sistem pakar ini dapat mempermudah petani atau pengguna dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang tersebut melalui gejala yang ditimbulkan. Pada penelitian Riski Annisa dengan judul Sistem Pakar Metode *Certainty Factor* Untuk Mendiagnosa Tipe Skizofrenia pada tahun 2018 menghasilkan sistem pakar gangguan jiwa tipe skizofrenia, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit gangguan jiwa tipe skizofrenia ini telah mampu memberikan informasi kepada pengguna mengenai tipe skizofrenia yang dideritanya berdasarkan gejala-gejala yang diberikan. Menurut penelitian Mohammad Arifin, Slamim, Windi Eka Yulia Retnani dengan judul Penerapan Metode Certainty Factor.

Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau pada tahun 2017 Proses konsultasi yang dilakukan user untuk mendapatkan hasil data hama atau penyakit dalam persentasenya, nilai tertinggi yang dicapai ialah 99.985729744%. walaupun tidak pernah mencapai angka 100%, menggunakan metode *certainty factor* dalam penerapan sistem pakar masih sangat cocok. Menurut penelitian Rahmad Dian, Sumijan, Yuhandri pada tahun 2020 dengan judul .Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor menghasilkan sistem pakar yang menjadi alternatif konsultasi untuk mengetahui jenis kerusakan dan penanganan secara dini. Sistem pakar ini memiliki tingkat akurasi sebesar 91.20%. Pada penelitian Amanah Febrian Indriani, Eka Yuni Rachmawati, Jevita Dwi Fitriana dengan judul Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak menghasilkan tingkat akurasi sistem yang telah dilakukan oleh 23 pasien terdapat 22

kasus yang sesuai dan 1 kasus yang tidak sesuai. Jadi tingkat akurasi sistem setelah dilakukan pengujian terhadap 23 pasien adalah 96%. Maka dalam penelitian ini mengangkat judul “Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kacang Panjang Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web”. Dimana sistem ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk membantu dalam mendapatkan informasi tentang penyakit tanaman kacang panjang. Dalam hal ini sudah seharusnya ada sesuatu yang bisa untuk mempermudah para petani kacang panjang agar dengan mudah dapat mengetahui gejala-gejala tentang penyakit pada tanaman kacang panjang, maka dibuatlah sistem pakar menggunakan metode certainty factor.

KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman yang menjalar dan semusim dengan tinggi kurang lebih 2,5 m. Batang tanaman ini tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Daunnya majemuk, lonjong, berseling, panjang 6 - 8 cm, lebar 3 - 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, panjang kurang lebih 4 cm, berwarna hijau, dan memiliki akar tunggang berwarna coklat muda (Hariyanto, 2011).

2.2 Pengertian Certainty Factor

Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN yang diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan untuk menunjukkan besarnya kepercayaan dari sebuah pakar yang ahli dalam bidang tersebut. (Kusrini, 2008). Certainty factor menyatakan konsep keyakinan dan ketidakyakinan, dalam rumusan sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots \dots \dots (1)$$

CF(H,E) : certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E.

MB(H,E) : ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased

disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Berikut ini adalah deskripsi beberapa kombinasi certainty factor terhadap berbagai kondisi :

a. Certainty factor untuk kaidah premis tunggal :

$$CF(H,E) = CF(E) * CF(rule) * CF(user) * CF Pakar$$

b. Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan

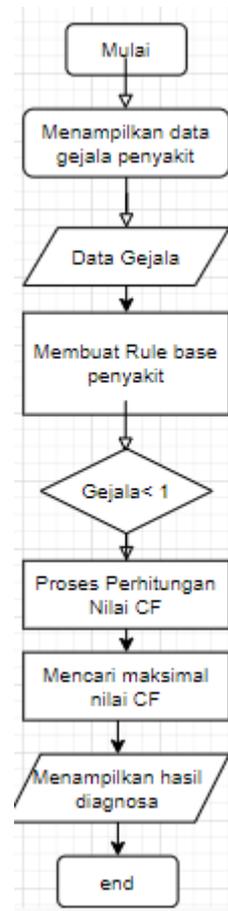
yang serupa (*similarly concluded rules*)

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

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

METODE PENELITIAN

Adapun flowchart system dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Flowchart system menggunakan metode *certainty factor* Setelah program dimulai maka akan ditampilkan data gejala penyakit. Kemudian

User memilih gejala yang dirasakan. Yang kemudian akan dicocokkan data gejala dengan penyakit. Kemudian dilakukan perhitungan dan menghasilkan diagnosa berdasarkan metode *certainty factor*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Perhitungan Kasus

Adapun basis pengetahuan jenis penyakit kacang panjang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Basis Pengetahuan Jenis Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P01	Layu Sklerotium
P02	Kerat Daun
P03	Layu Fusarium
P04	Penyakit Sapu
P05	Mosaik

Untuk basis pengetahuan gejala penyakit kacang panjang dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala Penyakit

Kode Gejala	Nama Gejala	CF Pakar
G01	Busuk buah	0,9
G02	Pangkal batang terdapat benang - benang putih seperti bulu	0,6
G03	Tanaman menjadi layu	0,8
G04	Tanaman menguning secara perlahan	0,7
G05	Pangkal batang membusuk	0,9
G06	Polongnya rusak	0,6
G07	Bercak kecil berwarna putih pada daun	0,3
G08	Bercak cokelat bertepung dikelilingi cincin cokelat pada daun	0,5
G09	Bercak kecil berwarna cokelat tua pada daun	0,8
G10	Buah berjumlah sedikit	0,5
G11	Buah berukuran kecil	0,5
G12	Bagian tulang daun menguning	0,4
G13	Tangkai daun menguning	0,4
G14	Daun menjadi layu	0,6
G15	Pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil)	0,6
G16	Daun tidak rata / bergelombang	0,3
G17	Ukuran daun lebih kecil	0,5
G18	Daun melengkung ke bawah	0,5
G19	Warna daun lebih hijau tua	0,5
G20	Membentuk bunga, tidak dapat membentuk buah	0,7
G21	Daun berubah menjadi hijau muda	0,5
G22	Daun berwarna kuning	0,5
G23	Daun memilir	0,3
G24	Daun mengcil	0,6
G25	Membentuk bunga, dapat membentuk polong	0,8

Untuk basis pengetahuan identifikasi penyakit pada tabel 3

Tabel 3 Basis Pengetahuan Identifikasi Penyakit

Kode Identifikasi	Nama Penyakit	Nama Gejala
I01	Layu Sklerotium	Busuk buah
I02	Layu Sklerotium	Pangkal batang terdapat benang - benang putih seperti bulu
I03	Layu Sklerotium	Tanaman menjadi layu
I04	Layu Sklerotium	Tanaman menguning secara perlahan
I05	Layu Sklerotium	Pangkal batang membusuk
I06	Kerat Daun	Polongnya rusak
I07	Kerat Daun	Bercak kecil berwarna putih pada daun
I08	Kerat Daun	Bercak cokelat bertepung dikelilingi cincin cokelat pada daun
I09	Kerat Daun	Bercak kecil berwarna cokelat tua pada daun
I10	Layu Fusarium	Buah berjumlah sedikit
I11	Layu Fusarium	Buah berukuran kecil
I12	Layu Fusarium	Bagian tulang daun menguning
I13	Layu Fusarium	Tangkai daun menguning
I14	Layu Fusarium	Daun menjadi layu
I15	Layu Fusarium	Tanaman menjadi layu
I16	Layu Fusarium	Pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil)
I17	Penyakit Keriting	Daun tidak rata / bergelombang
I18	Penyakit Keriting	Pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil)
I19	Penyakit Keriting	Ukuran daun lebih kecil
I20	Penyakit Keriting	Daun melengkung ke bawah
I21	Penyakit Keriting	Warna daun hijau lebih tua

Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan pada suatu diagnosa dari beberapa gejala. Dalam sesi konsultasi penyakit tanaman kacang panjang, pengguna atau user system pakar diberikan pilihan atas jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

1. Sangat Yakin = 1
2. Yakin = 0,8
3. Sedikit Yakin = 0,6
4. Tidak Yakin = 0,3
5. Tidak = 0

Semakin User yakin bahwa gejala tersebut memang dialami, maka semakin tinggi pula presentase keyakinan total yang diperoleh. Kemudian menentukan nilai bobot keyakinan pengguna system pada masing-masing gejala, dengan cara system pakar mengajukan pertanyaan tentang gejala penyakit kacang panjang pada pengguna system . Terdapat 24 pertanyaan gejala yang diajukan, antar lain :

1. Pakar :Apakah Busuk buah?
User : Yakin ($CF_{user}=0,8$)
2. Pakar :Apakah pangkal batang terdapat benang-benang putih seperti bulu?
User : Tidak Yakin ($CF_{user}=0,3$)
3. Pakar : Apakah tanaman menjadi layu?
User : Yakin ($CF_{user} = 0,8$)

4. Pakar : Apakah tanaman menguning secara perlahan ?
User : Sangat Yakin ($CF_{user} = 1,0$)
5. Pakar: Apakah pangkal batang membusuk?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
6. Pakar : Apakah polongnya rusak?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
7. Pakar : Apakah bercak kecil berwarna putih pada daun ?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
8. Pakar : Apakah Bercak cokelat bertepung dikelilingi cincin cokelat pada daun ?
User : Yakin ($CF_{user} = 0,8$)
9. Pakar : Apakah bercak kecil berwarna cokelat tua pada daun ?
User : Yakin ($CF_{user} = 0,8$)
10. Pakar : Apakah buah berjumlah sedikit ?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
11. Pakar : Apakah buah berukuran kecil ?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
12. Pakar : Apakah bagian tulang daun menguning ?
User : Tidak Yakin ($CF_{user}=0,3$)
13. Pakar : Apakah tangkai daun menguning ?
User : Tidak Yakin ($CF_{user}=0,3$)
14. Pakar : Apakah daun menjadi layu ?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
15. Pakar : Apakah pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil) ?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
16. Pakar : Apakah daun bergelombang?
User : Yakin ($CF_{user} = 0,8$)
17. Pakar : Apakah ukuran daun lebih kecil ?
User : Tidak Yakin ($CF_{user} = 0,3$)
18. Pakar : Apakah daun melengkung ke bwh?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
19. Pakar : Apakah warna daun hijau lebih tua ?
User : Yakin ($CF_{user} = 0,8$)
20. Pakar: Apakah membentuk bunga, tidak dapat membentuk buah?
User: Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
21. Pakar: Apakah daun brbh mnjdi hijau muda ?
User: Yakin ($CF_{user} = 0,8$)

22. Pakar: Apakah daun berwarna kuning?
User: Yakin ($CF_{user} = 0,8$)
23. Pakar: Apakah daun memilir ?
User: Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
24. Pakar: Apakah daun mengecil ?
User : Sedikit Yakin ($CF_{user}=0,6$)
25. Pakar: Apakah membentuk bunga, dapat membentuk polong ?
User: Sangat Yakin ($CF_{user} = 1,0$)

Langkah selanjutnya menghitung nilai CF dari masing-masing kaidah dengan mengalikan nilai CF_{pakar} dan CF_{user} menjadi :

<p>Kaidah 1 : Penyakit layu Sklerotium</p> <p>$CF = CF_{pakar} \times CF_{user}$</p> <p>$CF1 = 0,9 * 0,8 = 0,72$</p> <p>$CF2 = 0,6 * 0,3 = 0,18$</p> <p>$CF3 = 0,8 * 0,8 = 0,64$</p> <p>$CF4 = 0,7 * 1,0 = 0,7$</p> <p>$CF5 = 0,9 * 0,6 = 0,54$</p>	<p>Kaidah 2 : Kerat Daun</p> <p>$CF = CF_{pakar} \times CF_{user}$</p> <p>$CF1 = 0,6 * 0,6 = 0,36$</p> <p>$CF2 = 0,3 * 0,6 = 0,18$</p> <p>$CF3 = 0,5 * 0,8 = 0,4$</p> <p>$CF4 = 0,8 * 0,6 = 0,64$</p>	<p>Kaidah 3 : Layu Fusarium</p> <p>$CF = CF_{pakar} \times CF_{user}$</p> <p>$CF1 = 0,5 * 0,6 = 0,3$</p> <p>$CF2 = 0,5 * 0,6 = 0,3$</p> <p>$CF3 = 0,4 * 0,3 = 0,12$</p> <p>$CF4 = 0,4 * 0,3 = 0,12$</p> <p>$CF5 = 0,6 * 0,6 = 0,36$</p> <p>$CF6 = 0,8 * 0,8 = 0,64$</p> <p>$CF7 = 0,6 * 0,6 = 0,36$</p>
<p>Kaidah 4 : Penyakit kering</p> <p>$CF1 = 0,3 * 0,8 = 0,24$</p> <p>$CF2 = 0,6 * 0,6 = 0,36$</p> <p>$CF3 = 0,5 * 0 = 0$</p> <p>$CF4 = 0,5 * 0,6 = 0,3$</p> <p>$CF5 = 0,5 * 0,8 = 0,4$</p> <p>$CF6 = 0,7 * 0,6 = 0,42$</p>	<p>Kaidah 5 : Mosak</p> <p>$CF1 = 0,5 * 0,8 = 0,4$</p> <p>$CF2 = 0,5 * 0,8 = 0,4$</p> <p>$CF3 = 0,3 * 0,6 = 0,18$</p> <p>$CF4 = 0,3 * 0,8 = 0,24$</p> <p>$CF5 = 0,6 * 0,6 = 0,36$</p> <p>$CF6 = 0,8 * 1,0 = 0,8$</p>	

Langkah berikutnya, yaitu mengkombinasikan nilai CF dari masing – masing kaidah untuk menentukan hasil identifikasi penyakit tanaman kacang panjang :

Layu Sklerotium

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) = 0,72 + 0,7 * (1 - 0,72) = 0,7704 = CF_{old1}$$

$$CF_{combine}(CF_{old1},CF3) = CF_{old1} + CF3 * (1 - CF_{old1}) = 0,7704 + 0,64 * (1 - 0,7704) = 0,917344 = CF_{old2}$$

$$CF_{combine}(CF_{old2},CF4) = CF_{old2} + CF4 * (1 - CF_{old2}) = 0,917344 + 0,7 * (1 - 0,917344) = 0,9752032 = CF_{old3}$$

$$CF_{combine}(CF_{old3},CF5) = CF_{old3} + CF5 * (1 - CF_{old3}) = 0,9752032 + 0,54 * (1 - 0,9752032) = 0,98859347 = CF_{old4}$$

$$\text{Presentase Keyakinan} = CF_{combine} * 100\% = 0,98859347 * 100\% = 98,859347\%$$

% = Penyakit Layu Sklerotium

Jadi dapat disimpulkan bahwa penyakit tanaman kacang panjang terkena penyakit layu sklerotium dengan presentase keyakinan atau nilai 98,859347 %.

Kerat Daun

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) = 0,36 + 0,18 * (1 - 0,36) = 0,4752 \text{ CF}_{old1}$$

$$CF_{combine}(CF_{old1},CF3) = Cf_{old1} + CF3 * (1 - Cf_{old1}) = 0,4752 + 0,4 * (1 - 0,4752) = 0,68512 \text{ CF}_{old2}$$

$$CF_{combine}(CF_{old2},CF4) = Cf_{old2} + CF4 * (1 - Cf_{old2}) = 0,68512 + 0,64 * (1 - 0,68512) = 0,8866432 \text{ CF}_{old3}$$

Prosentase Keyakinan = $CF_{combine} * 100\%$
= $0,8866432 * 100\% = 88,66432\%$ = Penyakit Kerat Daun. Jadi dapat disimpulkan bahwa penyakit tanaman kacang panjang terkena penyakit kerat daun dengan prosentase keyakinan atau nilai 88,66432 %.

Layu Fusarium

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) = 0,3 + 0,3 * (1 - 0,3) = 0,51 = CF_{old1}$$

$$CF_{combine}(CF_{old1},CF3) = Cf_{old1} + CF3 * (1 - Cf_{old1}) = 0,51 + 0,12 * (1 - 0,51) = 0,5688 = CF_{old2}$$

$$CF_{combine}(CF_{old2},CF4) = Cf_{old2} + CF4 * (1 - Cf_{old2}) = 0,5688 + 0,12 * (1 - 0,5688) = 0,620544 = CF_{old3}$$

$$CF_{combine}(CF_{old3},CF5) = Cf_{old3} + CF5 * (1 - Cf_{old3}) = 0,620544 + 0,36 * (1 - 0,620544) = 0,75714816 = CF_{old4}$$

$$CF_{combine}(CF_{old4},CF6) = Cf_{old4} + CF6 * (1 - Cf_{old4}) = 0,75714816 + 0,6 * (1 - 0,75714816) = 0,91257334 = CF_{old5}$$

$$CF_{combine}(CF_{old5},CF7) = Cf_{old5} + CF7 * (1 - Cf_{old5}) = 0,91257334 + 0,36 * (1 - 0,91257334) = 0,944404694 = CF_{old6}$$

Prosentase Keyakinan = $CF_{combine} * 100\%$
= $0,944404694 * 100\% = 94,404694\%$ = Penyakit Layu Fusarium

Jadi dapat disimpulkan bahwa penyakit tanaman kacang panjang terkena penyakit layu fusarium dengan prosentase keyakinan atau nilai 94,404694 %.

Penyakit Keriting

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) = 0,24 + 0,36 * (1 - 0,24) = 0,5136 = CF_{old1}$$

$$CF_{combine}(CF_{old1},CF3) = Cf_{old1} + CF3 * (1 - Cf_{old1}) = 0,5136 + 0 * (1 - 0,5136) = 0,5136 = CF_{old2}$$

$$CF_{combine}(CF_{old2},CF4) = Cf_{old2} + CF4 * (1 - Cf_{old2}) = 0,5136 + 0,3 * (1 - 0,5136) = 0,65952 \text{ CF}_{old3}$$

$$CF_{combine}(CF_{old3},CF5) = Cf_{old3} + CF5 * (1 - Cf_{old3}) = 0,65952 + 0,4 * (1 - 0,65952) = 0,795712 \text{ CF}_{old3}$$

$$CF_{combine}(CF_{old4},CF6) = Cf_{old4} + CF6 * (1 - Cf_{old4}) = 0,795712 + 0,42 * (1 - 0,795712) = 0,88151296 \text{ CF}_{old3}$$

Prosentase Keyakinan = $CF_{combine} * 100\%$
= $0,88151296 * 100\% = 88,151296\%$ = Penyakit Keriting. Jadi dapat disimpulkan bahwa penyakit tanaman kacang panjang terkena penyakit keriting dengan prosentase keyakinan atau nilai 88,151296 %.

Mosaik

$$CF_{combine}(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) = 0,4 + 0,4 * (1 - 0,4) = 0,64 = CF_{old1}$$

$$CF_{combine}(CF_{old1},CF3) = Cf_{old1} + CF3 * (1 - Cf_{old1}) = 0,64 + 0,18 * (1 - 0,64) = 0,7048 = CF_{old2}$$

$$CF_{combine}(CF_{old2},CF4) = Cf_{old2} + CF4 * (1 - Cf_{old2}) = 0,7048 + 0,24 * (1 - 0,7048) = 0,775648 = CF_{old3}$$

$$CF_{combine}(CF_{old3},CF5) = Cf_{old3} + CF5 * (1 - Cf_{old3}) = 0,775648 + 0,36 * (1 - 0,775648) = 0,85641472 = CF_{old4}$$

$$CF_{combine}(CF_{old4},CF6) = Cf_{old4} + CF6 * (1 - Cf_{old4}) = 0,85641472 + 0,8 * (1 - 0,85641472) = 0,97128294 = CF_{old3}$$

Prosentase Keyakinan = $CF_{combine} * 100\%$
= $0,97128294 * 100\% = 97,128294\%$ = Penyakit Mosaik. Jadi dapat disimpulkan bahwa penyakit tanaman kacang panjang terkena penyakit mosaik dengan prosentase keyakinan atau nilai 97,128294 %.

1.2 Implementasi Tampilan Menu

Pada tampilan menu hasil identifikasi, user dapat melihat kumpulan riwayat hasil identifikasi penyakit tanaman kacang panjang, jika telah melakukan proses identifikasi penyakit tanaman kacang panjang pada sistem pakar ini sebelumnya. User juga dapat mencetak riwayat hasil identifikasi penyakit tanaman kacang panjang.



Gambar 2. Tampilan Identifikasi Penyakit Tanaman Kacang Panjang

Pada tampilan form identifikasi penyakit tanaman kacang panjang terdapat pertanyaan-pertanyaan gejala tanaman kacang panjang yang akan diisi oleh user untuk menentukan jenis penyakit tanaman kacang panjang user sesuai dengan gejala yang dialami oleh tanaman kacang panjang.



Gambar 3. Tampilan Hasil Identifikasi Penyakit Tanaman Kacang Panjang

Pada tampilan hasil identifikasi penyakit tanaman kacang panjang, user dapat melihat jenis penyakit tanaman kacang panjang yang dialami saat ini dan mendapatkan solusi beserta keterangan penyakit tanaman kacang panjang tersebut.

1.3 Pengujian

Adapun pengujian dilakukan untuk menentukan kesesuaian prosentase hasil identifikasi aplikasi system pakar dengan hasil pakar yang dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Kesesuaian prosentase hasil sistem pakar dan hasil pakar

Jenis Kasus	Hasil Identifikasi Sistem pakar	Hasil Pakar
Kasus 1	Layu Sklerotium (96,4%)	Layu Sklerotium
Kasus 2	Kerat Daun (86,95%)	Kerat Daun
Kasus 3	Mosaik (97,12 %)	Mosaik
Kasus 4	Layu Fusarium (58 %)	Layu Fusarium
Kasus 5	Layu Sklerotium (62,44 %)	Layu Sklerotium
Kasus 6	Layu Sklerotium (96,4%)	Layu Sklerotium
Kasus 7	Kerat Daun(86,95%)	Kerat Daun
Kasus 8	Mosaik (91,88 %)	Mosaik
Kasus 9	Layu Fusarium (58 %)	Layu Sklerotium
Kasus 10	Layu Sklerotium (62,44 %)	Layu Sklerotium

Maka dari itu sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang ini mempunyai nilai ke-erroran sebesar Nilai Error

$$= (1/10) * 100\% = 10\%$$

Sedangkan nilai kebenaran dari sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang ini adalah Nilai Keakuratan $= (9/10) * 100\% = 90\%$

Berdasarkan 10 data hasil uji didapatkan hasil bahwa kesesuaian aplikasi sistem akar dan hasil pakar yaitu 90%

KESIMPULAN

1. Berdasarkan pada hasil pengujian program, sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang dengan menggunakan metode certainty factor berbasis web ini cukup membantu untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang berdasarkan pada gejala-gejala yang dialami tanaman tersebut.
2. Nilai CF pakar dan CF user berkisar 0 sampai dengan 1, jika keluaran CF hasil mendekati 1 maka nilai kepastiannya mendekati benar, begitu juga sebaliknya jika keluaran CF hasil mendekati 0 maka kepastiannya mendekati salah.
3. Sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang ini memudahkan bagi para pengguna untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang yang dialami. Selain itu pengguna juga dapat memperoleh berbagai macam informasi tentang tanaman kacang panjang yang telah disediakan dengan nilai akurasi dari sistem pakar mengidentifikasi penyakit tanaman kacang panjang ini adalah Nilai Keakuratan $= (9/10) * 100\% = 90\%$

REFERENSI

- Annisa R.(2018) Sistem Pakar Metode *Certainty Factor* Untuk Mendiagnosa Tipe Skizofrenia JCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Vol.3 No.1, Mei 2018, pp. 40~46 . ISSN: 2527-449X. E-ISSN:2549-7421.
- Arifin M, Slamin, Retnani WEY . 2017. Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. BERKALA SAINSTEK 2017, V (1): 21-28. ISSN : 2339-0069
- Darmiati, Ni Nengah, dkk., (2015), “Kisaran Inang *Bean Common Mosaic Virus* (Bcmv) Penyebab Penyakit Mosaik Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)”, Vol. 4, No. 4, hal. 274-281.
- Dian R, Sumijan, Yunus Y. 2020. Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan *Certainty Factor*. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Vol.2 No. 3(2020) 65-70.
- Hariyanto, Eko, (2001), *Budi Daya Kacang Panjang*, PT Penebar Swadaya, Depok.
- Indriani AF , Rachmawati EY, Fitriana JD. 2018. Pemanfaatan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak. Techno.COM, Vol. 17, No. 1, Februari 2018 : 12-22.
- Kusrini, (2008), *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Andi, Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri, (2003), *Artificial Intelligence*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- T. Sutojo, S,Si. M.Kom, Edy Mulyanto, S, Si, M.Kom, dan DR. Vincent Suhartono, (2011), *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta : Andi Yogyakarta.