

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA DAN
PENYAKIT PADA TANAMAN KACANG TANAH
MENGUNAKAN METODE FORWARD
CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR**

Reynaldi Artha Alexander Willa

Universitas Nusa Cendana

E-mail: alexanderaldy09@gmail.com

Abstrak

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia setelah tanaman jagung dan kedelai. Produksi kacang tanah di Indonesia selama tahun 2017 hingga 2019 mengalami penurunan yang signifikan sebesar 158.449 ton, dengan rata-rata produksi sebesar 468.074 ton. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti hama dan penyakit, sedangkan total konsumsi dan kebutuhan industri kacang tanah selama tahun 2017 hingga 2019 sebesar 626.523 ton. Hal ini menciptakan ketidakseimbangan antara produksi dan kebutuhan konsumen. Aplikasi sistem pakar identifikasi hama dan penyakit pada kacang tanah dirancang menggunakan metode forward chaining dan certainty factor serta dikembangkan berbasis web. Pengguna dapat berkonsultasi dengan sistem ini untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman kacang tanah dan mencari solusi untuk permasalahan yang mereka alami. Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan 75 data uji dan batas Threshold 80%, diketahui bahwa metode forward chaining dan certainty factor terbukti mampu diterapkan dalam mengidentifikasi penyakit pada kacang tanah dengan tingkat akurasi 85,33%.

Kata Kunci — Sistem Pakar, Kacang Tanah, Forward Chaining, Certainty Factor.

1. PENDAHULUAN

Kacang tanah atau dalam bahasa Latin *Arachis hypogaea* L. merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia setelah tanaman jagung dan kedelai. Produksi kacang tanah di Indonesia selama tahun 2017-2019 mengalami penurunan, dengan rata-rata produksi sebesar 468.074 ton, sedangkan total konsumsi dan kebutuhan industri kacang tanah selama tahun 2017-2019 sebesar 626.523 ton. Rata-rata impor kacang tanah sebesar 280.471 ton selama kurun tahun 2017-2019. Kebutuhan akan komoditas kacang tanah terus meningkat dari tahun ke tahun. Namun sampai saat ini produksi kacang tanah dalam negeri belum mencukupi kebutuhan tersebut, sehingga Indonesia terus mengimpor kacang tanah (Widianto dkk., 2018).

Defisit produksi kacang tanah dalam negeri dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya ialah organisme pengganggu tanaman (OPT) yang sering kali dijumpai oleh petani dan mengakibatkan petani mengalami kesulitan dalam membudidayakan kacang tanah dikarenakan banyak hama dan penyakit yang sulit didiagnosis tepat waktu. Di Indonesia tanaman kacang

tanah diserang oleh beberapa hama dan penyakit yang disebabkan oleh jamur ataupun virus yang mengakibatkan para petani mempunyai ketergantungan tinggi terhadap pengendalian hama tanaman (PHT) yang jumlahnya terbatas, terutama di pedesaan (Raharjo dkk, 2020). Masyarakat memiliki kemampuan dalam membudidayakan tanaman kacang tanah, dan apabila tanaman terkena hama dan penyakit maka akan melakukan pengamatan terhadap tanaman. Namun, kurangnya pengetahuan teknis dalam budidaya tanaman kacang tanah dan kurangnya pengetahuan tentang cara mengenali gejala awal hama dan penyakit dapat mengakibatkan penurunan hasil panen yang signifikan (Sihotang & Sobirin, 2020).

Selama sepuluh tahun terakhir di Nusa Tenggara Timur (NTT) sendiri, produksi kacang tanah cenderung tidak stabil dari tahun ke tahun, dengan rata-rata penurunan pertumbuhan sebesar 5,11 persen per tahun, rata-rata penurunan luas panen sebesar 3,57 persen per tahun dan rata-rata penurunan produktivitas sebesar 2,39 persen per tahun sementara tidak sebanding dengan makin bertambahnya penduduk dan permintaan pasar dari tahun ke tahun (Doko, 2020). Kendala yang dialami oleh para pengolah tanaman kacang tanah di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur adalah ketika tanaman terserang hama dan penyakit, maka para pakar harus turun langsung ke lahan pertanian petani dan mengamati setiap gejala tanaman kacang tanah yang terserang hama dan penyakit. Setelah itu, para pakar memberikan hasil diagnosis dan saran pencegahannya kepada petani. Selanjutnya jika tidak terdapat gejala yang ada pada tanaman kacang tanah tersebut, maka diikuti dengan pengambilan sampel untuk dilakukan uji laboratorium guna untuk menentukan jenis hama dan penyakit yang sedang menginfeksi tanaman tersebut. Selain itu, upaya pengendalian juga memerlukan waktu yang cukup lama, yaitu sekitar 10 hari. Demikian juga permasalahan yang dialami oleh petani pada umumnya akan melihat gejala fisik yang terlihat dari luar dan akan kesulitan dalam menentukan jenis hama dan penyakit serta bagaimana cara pengendaliannya (Halim & Utukaman, 2017).

Untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman kacang tanah, petani umumnya mengamati gejala-gejala yang muncul pada tanaman. Namun, terbatasnya pengetahuan petani tentang gejala awal dan langkah-langkah awal untuk penanganan terhadap hama dan penyakit tanaman kacang tanah seringkali berdampak pada hasil panen yang tidak optimal, yang pada akhirnya merugikan petani. Oleh karena itu, peran pakar dalam hal penyuluhan penyakit tanaman kacang tanah pada para petani sangat diperlukan tetapi seringkali terbentur karena berbagai keterbatasan yang ada, seperti perubahan cuaca dan keterbatasan waktu. Oleh sebab itu, untuk membantu para petani mengatasi permasalahan yang timbul akibat hama dan penyakit yang menyerang tanaman kacang tanah, maka perlu dibuat alat bantu berupa aplikasi sistem pakar yang mampu bertindak sebagaimana seorang pakar dalam memberikan jawaban terkait gejala hama dan penyakit tanaman kacang tanah yang sedang dialami. Hal ini bertujuan untuk mempermudah penyampaian informasi dan mengatasi permasalahan hama dan penyakit pada tanaman kacang tanah melalui aplikasi sistem pakar (Tobing dkk, 2019).

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang diciptakan untuk membantu mengerjakan tugas seorang pakar (ahli) dalam bidangnya, dimana sistem akan memasukan pengetahuan atau keahlian seorang pakar ke dalam sistem komputer. Sistem yang dikembangkan untuk mempermudah pengguna agar mendapatkan solusi dari pakar melalui sebuah sistem (Hayadi, 2018). Dalam pengembangan aplikasi sistem pakar digunakan metode forward chaining (FC) dan certainty factor (CF). Metode FC merupakan pendekatan yang mengandalkan fakta atau data awal untuk mendapatkan informasi, sedangkan CF merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan mencari solusi (Terisia & Yusuf, 2020). Dengan menggunakan pendekatan ini, aplikasi sistem pakar dapat memberikan solusi yang lebih akurat dan bermanfaat bagi pengguna, terutama dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan

dengan tanaman kacang tanah.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penulis tertarik untuk mengambil sebuah judul tentang “Sistem Pakar Identifikasi Hama Penyakit Pada Tanaman Kacang Tanah Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor”.

2. METODE

Metode forward chaining merupakan satu metode yang digunakan untuk mencari solusi dari suatu permasalahan dengan penalaran berdasarkan fakta untuk mencapai sebuah kesimpulan dari fakta tersebut. Metode forward chaining (penalaran kedepan) adalah metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang didasarkan pada data atau fakta yang menuju kepada kesimpulan (Silmi dkk., 2013). Pencarian dimulai dari informasi atau fakta kemudian maju melalui premis (rule atau aturan) untuk mendapatkan kesimpulan atau dikatakan bottom-up reasoning. Forward chaining juga sering disebut data driven search (pencarian yang dimotori data atau runtut maju). Jadi pencarian akan dimulai dari informasi atau premis masukan (IF) dan kemudian menuju konklusi atau kesimpulan (THEN) (Kusumadewi, 2003).

Faktor kepastian (Certainty Factor-CF) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. Faktor kepastian merupakan nilai parameter klinis diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan (Pratiwi, 2017).

Ada dua macam faktor kepastian yang dapat digunakan, yaitu faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama aturan dan faktor kepastian yang diberikan oleh pengguna (Kusrini, 2008). Faktor kepastian yang diisikan oleh pakar menggambarkan kepercayaan pakar terhadap hubungan antara antecedent dan consequent pada aturan kaidah produksi. Faktor kepastian dari pengguna menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap keberadaan masing-masing elemen dalam antecedent (Muhammad, 2005).

Rumus CF yang digunakan untuk mencari sebuah aturan terlihat pada Persamaan 2.1, sedangkan untuk menghitung kombinasi (sistem harus mengeluarkan 1 nilai CF bukan 2 nilai), dapat menggunakan Persamaan 2.2, dan untuk menghitung persentase terhadap suatu penyakit yang dikeluarkan sistem digunakan Persamaan 2.3 (Sihotang dkk., 2021).

$$CF(H, E) = CF(E, e) \times CF(H, e) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

CF (E, e) = CF gejala dalam mendukung premis

CF (H, E) = CF Premis dalam mendukung konsekuen

CF (H, e) = CF rule = Tingkat keyakinan pakar akan kebenaran rule

$$CF_COMBINE(R_1, R_2) = CF(R_1) + (CF(R_2) * (1 - CF(R_1))) \dots\dots\dots(2.2)$$

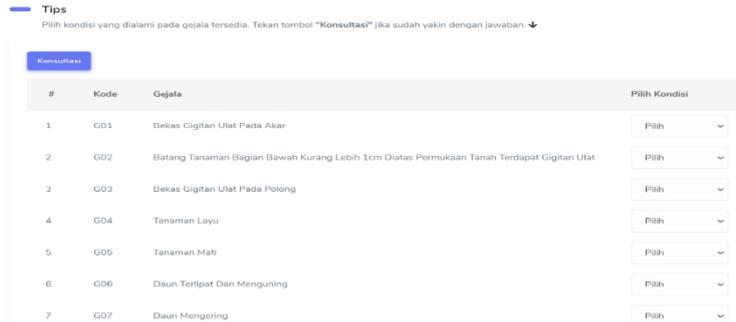
$$\text{Persentase keyakinan} = \text{CF Kombinasi} \times 100\%$$

$$\dots\dots\dots(2.3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Certainty Factor

Dalam perhitungan Certainty Factor ini diambil sebuah kasus sebagai contoh pada konsultasi yang dilakukan petani (user). Berikut ini pilihan pengguna seputar gejala dari hama dan penyakit tersebut seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Halaman Konsultasi

Sesuai dengan jawaban hasil konsultasi yang dipilih oleh pengguna, berikut ini data terkait diagnosis dengan nilai tingkat pengaruhnya gejala serta nilai bobot dari jawaban pengguna, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sampel Hasil Konsultasi Hama dan Penyakit

Penyakit	Gejala	CF (H, e)	Nilai User
Layu <i>Phytium</i>	Memakan batang bagian bawah	0,9	Yakin (0,8)
Layu <i>Phytium</i>	Tanaman layu	0,8	Cukup Yakin (0,6)
Layu <i>Phytium</i>	Tanaman mati	0,9	Yakin (0,8)

Tabel 2. Proses Perhitungan Certainty Factor

Hitung CF Pakar untuk setiap gejala: $CF [H, e]$	Hitung CF untuk setiap gejala dengan mengalikan nilai CF Pakar dan CF User: $CF [H, E] = CF [H, e] * [E, e]$	Gabungkan (<i>combine</i>) nilai CF untuk setiap gejala. $CF_{combine} (R_1, R_2) = CF (R_1) + (CF (R_2) * (1 - CF (R_1)))$
(Gejala 1) G2 $G2CF [H, e] = 0,9$	(Gejala 1) G2 $CF [H, E] = 0,9 * 0,8 = 0,72$	$CF_{combine} (R_1, R_2) = 0,72 + 0,48 * (1 - 0,72) = 0,8544$
(Gejala 2) G4 $CF [H, e] = 0,8$	(Gejala 2) G4 $CF [H, E] = 0,8 * 0,6 = 0,48$	$CF_{combine} (R_{12}, R_3) = 0,8544 + 0,64 * (1 - 0,8544) = 0,9592$
(Gejala 3) G5 $CF [H, e] = 0,9$	(Gejala 3) G5 $CF [H, E] = 0,9 * 0,8 = 0,72$	

Pada Tabel 2 diatas dengan perhitungan antara nilai pakar dan nilai user, didapatkan hasil akhir yang jika dikalikan dengan 100% maka akurasi konsultasi menjadi 95,92% untuk hasil penyakit layu phytium, seperti proses di dalam sistem terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis Penyakit Pyometra

Tabel 3. Sampel Hasil Diagnosis Penyakit African Swine Fever

Penyakit	Gejala	CF (H, e)	Nilai User
Hama Uret	Tanaman layu	0,8	Cukup Yakin (0,6)
Hama Uret	Tanaman Mati	0,9	Yakin (0,8)

Tabel 4. Proses Perhitungan Certainty Factor

Hitung CF Pakar untuk setiap gejala: CF [H, e]	Hitung CF untuk setiap gejala dengan mengalikan nilai CF Pakar dan CF User: $CF [H, E] = CF [H, e] * [E, e]$	Gabungkan (<i>combine</i>) nilai CF untuk setiap gejala. $CF_{combine} (R_1, R_2) = CF (R_1) + (CF (R_2) * (1 - CF (R_1)))$
(Gejala 1) G4 CF [H, e] = 0,9	(Gejala 1) G4 $CF [H, E] = 0,6 * 0,8$ = 0,48	CFcombine (R ₁ , R ₂) = 0,48 + 0,72 * (1-0,48) = 0,8544
(Gejala 2) G5 CF [H, e] = 0,8	(Gejala 2) G5 $CF [H, E] = 0,8 * 0,9$ = 0,72	

Pada Tabel 4 diatas dengan perhitungan antara nilai pakar dan nilai user, didapatkan hasil akhir yang jika dikalikan dengan 100% maka akurasi diagnosis menjadi 85,44% untuk hasil penyakit HamaUret, seperti proses di dalam sistem terlihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gejala yang dipilih, yaitu:

- Cukup yakin Tanaman Layu
- Yakin Tanaman Mati

Penyakit yang dialami, yaitu:

Penyakit	Hasil (%)	Solusi ditawarkan
Layu Pythium	85.44	Pergiliran Tanaman, Gunakan Varietas Yang Tahan, Benih kacang tanah direndam dengan air panas 100°C, cukup 5-10 butir atau direndam dengan Metil Bromide
Hama Uret	85.44	Menyebarkan isentiksida berbahan aktif carbafuram di daerah perakaran sebelum ada serangan

Gambar 3. Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis Penyakit African Swine Fever
Tabel 5. Data Hasil Pengujian Sistem

No	Hasil Pakar	Hasil Sistem	Status	Nilai CF
1.	Hama Uret	a. Hama uret b. Karat Daun	SESUAI	a. 56% b. 48%
2.	Hama Uret	a. Hama Uret b. Karat Daun	SESUAI	a. 83,2% b. 64%
3.	Hama Ulat Penggulung Daun	a. Hama Ulat Penggulung Daun b. Sapu Setan	SESUAI	a. 89,92% b. 32%
4.	Hama Ulat Penggulung Daun	a. Hama Ulat Penggulung Daun b. Layu Phytium	SESUAI	a. 89,92% b. 36%
5.	Hama Ulat Penggulung Daun	a. Hama Ulat Penggulung Daun b. Hama kumbang daun c. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 88,95% b. 42% c. 10%
6.	Hama Ulat Penggulung Daun	a. Hama Ulat Penggulung Daun b. Hama kumbang daun c. Hama Ulat Jemgkal	SESUAI	a. 95,56% b. 56% c. 16%
7.	Ulat Grayak	a. Hama Ulat Jemgkal	TIDAK	a. 87,68%

		b. Ulat Grayak	SESUAI	b. 81,28%
		c. Hama Kumbang daun		c. 20%
8.	Ulat Grayak	a. Hama Ulat Jengkal	TIDAK SESUAI	a. 83,76%
		b. Ulat Grayak		b. 76,96%
		c. Hama Kumbang daun		c. 20%
9.	Ulat Grayak	a. Hama Ulat Jengkal	TIDAK SESUAI	a. 73,32%
		b. Ulat Grayak		b. 66,72%
		c. Hama Kumbang daun		c. 40%
10.	Ulat Grayak	a. Hama Ulat Jengkal	TIDAK SESUAI	a. 88,95%
		b. Ulat Grayak		b. 76,96%
11.	Hama Ulat Jengkal	a. Hama Ulat Jengkal	SESUAI	a. 95,56%
		b. Ulat Grayak		b. 81,28%
		c. Hama Kumbang daun		c. 40%
12.	Hama Ulat Jengkal	a. Hama Ulat Jengkal	SESUAI	a. 77,47%
		b. Ulat Grayak		b. 60,48%
13.	Hama Kumbang Daun	a. Hama Kumbang Daun	SESUAI	a. 80,4%
		b. Layu Phytium		b. 36%
14.	Hama Kumbang Daun	a. Hama Kumbang Daun	SESUAI	a. 87,90%
		b. Hama Ulat Penggulung Daun		b. 28%
15.	Hama Kumbang Daun	a. Hama Kumbang Daun	SESUAI	a. 68%
		b. Busuk Batang Sclerotium		b. 24%
16.	Hama Ulat Tanah	a. Hama Ulat Tanah	SESUAI	a. 70%
		b. Hama Kutu Putih		b. 20%
17.	Hama Ulat Tanah	a. Hama Ulat Tanah	SESUAI	a. 70%
		b. Sapu Setan		b. 40%
		c. Bercak daun		c. 32%
18.	Hama Kutu Putih	a. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 72,96%
		b. Layu Phytium		b. 48%
		c. Sapu Setan		c. 36%
19.	Hama Kutu Putih	a. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 92%
		b. Karat Daun		b. 14%
20.	Hama Kutu Putih	a. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 90,4%
		b. Bercak Daun		b. 20%
21.	Hama Kutu Putih	a. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 81,07%
		b. Sapu Setan		b. 20%
22.	Layu Phytium	a. Layu Phytium	SESUAI	a. 89,92%
		b. Karat Daun		b. 56,48%
23.	Layu Phytium	a. Layu Phytium	SESUAI	a. 82,08%
		b. Hama Kutu Putih		b. 74,4%
		c. Hama Ulat jengkal		c. 48%
24.	Layu Phytium	a. Layu Phytium	SESUAI	a. 93,2%
		b. Hama Kutu Putih		b. 48%
		c. Hama Uret		c. 32%
		d. Sapu Setan		d. 24%
25.	Layu Phytium	a. Layu Phytium	SESUAI	a. 99,26%
		b. Hama Kutu Putih		b. 48%
		c. Hama Uret		c. 32%
26.	Sapu Setan	a. Sapu Setan	SESUAI	a. 94,72%
		b. Layu Phytium		b. 32%
		c. Hama Uret		c. 32%
27.	Sapu Setan	a. Sapu Setan	SESUAI	a. 84,16%
		b. Hama Kutu Putih		b. 43,68%
28.	Sapu Setan	a. Sapu Setan	SESUAI	a. 85,6%
		b. Gapong		b. 42%
		c. Hama Ulat Jengkal		c. 28%

29.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Karat Daun	SESUAI	a. 89,2% b. 32%
30.	Bercak Daun	a. Bercak Daun b. Karat Daun	SESUAI	a. 72,96% b. 64,64%
31.	Bercak Daun	c. Bercak Daun	SESUAI	c. 90,80%
32.	Bercak Daun	a. Hama Uret b. Hama Ulat Penggulung Daun	SESUAI	a. 36% b. 18%
33.	Bercak Daun	a. Bercak Daun b. Hama Kumbang Daun c. Hama Kutu putih	SESUAI	a. 94,56% b. 36% c. 30%
34.	Bercak Daun	a. Bercak Daun b. Layu Phytium	SESUAI	a. 94,24% b. 32,8%
35.	Gapong	a. Gapong b. Busuk Batang Sclerotium	SESUAI	a. 84,16% b. 36%
36.	Gapong	a. Gapong b. Sapu Setan	SESUAI	a. 94% b. 20%
37.	Gapong	a. Gapong b. Layu Phytium	SESUAI	a. 91,2% b. 24%
38.	Gapong	a. Gapong b. Hama Ulat Penggulung Daun	SESUAI	a. 88,4% b. 48%
39.	Busuk Batang Sclerotium	a. Busuk Batang Sclerotium b. Sapu Setan	SESUAI	a. 89,6% b. 31,2%
40.	Busuk Batang Sclerotium	a. Busuk Batang Sclerotium b. Bercak daun	SESUAI	a. 89,6% b. 51,36%
41.	Busuk Batang Sclerotium	a. Busuk Batang Sclerotium b. Layu Phytium c. Sapu Setan	SESUAI	a. 92% b. 20% c. 10%
42.	Busuk Batang Sclerotium	a. Busuk Batang Sclerotium b. Bercak Daun	SESUAI	a. 87,2% b. 16%
43.	Karat Daun	Bercak Daun Karat Daun	SESUAI	a. 87,04% b. 16%
44.	Karat Daun	a. Karat Daun b. Sapu Setan	SESUAI	a. 96,25% b. 10%
45.	Karat Daun	a. Karat Daun b. Sapu Setan	SESUAI	a. 94,81% b. 36%
46.	Karat Daun	a. Karat Daun b. Bercak Daun	SESUAI	a. 90,20% b. 24%
47.	Hama Ulat Jengkal	a. Hama Ulat Jengkal b. Hama Kumbang Daun c. Hama Ulat Grayak	SESUAI	a. 96,4% b. 90% c. 80%
48.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Layu Phytium c. Hama Ulat Jengkal d. Hama Ulat Grayak	SESUAI	a. 80% b. 72% c. 72% d. 64%
49.	Busuk Batang Sclerotium	a. Busuk Batang Sclerotium b. Bercak daun c. Layu Phytium	SESUAI	a. 89,6% b. 40% a. 98%
50.	Layu Phytium	d. Sapu Setan	SESUAI	b. 40%
51.	Hama Kumbang Daun	a. Hama Kumbang Daun b. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 94% b. 55,2%
52.	Hama Uret	a. Hama Uret b. Layu Phytium c. Hama Kutu Putih	SESUAI	c. 97,8% d. 48% e. 30%

53.	Hama Uret	a. Hama Uret b. Layu Phytium c. Hama Kutu Putih	SESUAI	a. 97,37% b. 48% c. 30%
54.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Layu Phytium	SESUAI	a. 92,2% b. 20%
55.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Karat Daun	SESUAI	a. 83,81% b. 64%
56.	Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Sapu Setan c. Bercak Daun	SESUAI	a. 96,4% b. 64% c. 24%
57.	Hama Ulat Jengkal	a. Hama Ulat Jengkal b. Hama Ulat Grayak	SESUAI	a. 98,41% b. 89,6%
58.	Hama Kutu Putih	a. Hama Kutu Putih b. Sapu Setan	SESUAI	a. 92% b. 66,72%
59.	Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Hama Uret	SESUAI	a. 90,28% b. 73,50%
60.	Bercak Daun	a. Bercak Daun b. Hama Uret	SESUAI	a. 82,79% b. 66,88%
61.	Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Hama Uret	SESUAI	a. 98,72% b. 98%
62.	Hama Kutu Putih	a. Hama Kutu Putih b. Hama Kumbang Daun	SESUAI	a. 80,03% b. 34,4%
63.	Hama Ulat Penggulung Daun	a. Hama Ulat Penggulung Daun b. Karat Daun	SESUAI	a. 94,4% b. 36%
64.	Hama Ulat Penggulung Daun	a. Hama Ulat Penggulung Daun b. Sapu Setan c. Hama Kumbang Daun	SESUAI	a. 97,40% b. 32% c. 28%
	Karat Daun	a. Karat Daun b. Hama Ulat Jengkal	SESUAI	a. 87,04% b. 56%
65.	Hama Kumbang Daun	a. Hama Kumbang Daun b. Hama Kutu Putih c. Hama Ulat Tanah	SESUAI	a. 95% b. 30% c. 28%
66.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Hama Kutu Putih c. Bercak Daun	SESUAI	a. 80% b. 80% c. 30%
67.	Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Hama Uret c. Busuk Batang Sclerotium	SESUAI	a. 89,92% b. 89,92% c. 48%
68.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Layu Phytium c. Gapong	SESUAI	a. 90,49% b. 90,49% c. 56%
69.	Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Karat Daun c. Hama Uret	SESUAI	a. 87,04% b. 64% c. 64%
70.	Karat Daun	a. Karat Daun b. Busuk Batang Sclerotium c. Gapong	SESUAI	a. 81,28% b. 81,28% c. 56%
71.	Karat Daun	a. Karat Daun b. Bercak Daun	SESUAI	a. 98,36% b. 24%
72.	Sapu Setan	a. Sapu Setan b. Hama Uret	SESUAI	a. 94% b. 28%
73.	Hama Uret	a. Hama Uret b. Hama Kumbang Daun	SESUAI	a. 96,92% b. 30%
74.	Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Hama Uret	SESUAI	a. 87,81% b. 80,96%

75. Layu Phytium	a. Layu Phytium b. Karat Daun	SESUAI	a. 94,4% b. 28%
------------------	----------------------------------	---------------	--------------------

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, Metode Forward Chaining dan Certainty Factor terbukti mampu diterapkan dan akurat dalam identifikasi gejala hama dan penyakit kacang tanah. Pengujian sistem ini menggunakan 75 data kasus menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 85,33%. Terdapat 4 data kasus yang tidak sesuai karena bobot yang diberikan oleh pakar sangat besar sehingga mempengaruhi hasil perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Doko, H. 2020. Sistem Pakar Identifikasi Hama Penyakit Pada Tanaman Kacang Tanah Menggunakan Metode Naïve Bayes. Skripsi.
- Hayadi, B.H. 2018. Sistem pakar. Deepublish.
- Halim, S. & Utukaman, M.A. 2017. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kacang Tanah Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(1): 23–31.
- Kusrini 2008. Aplikasi Sistem Pakar: Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan.
- Kusumadewi, S. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya).
- L Tobing, D.M., Pawan, E., Neno, F.E. & Kusrini, K. 2019. Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Sisfoteknika*, 9(2): 126. <https://doi.org/10.30700/jst.v9i2.440>.
- Mazuki, H.R. 1987. Bertanam Kacang Tanah (Revisi). Niaga Swadaya.
- Muhammad Arhami 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Arhami., 2005, Konsep Dasar Sistem Pakar, Kelemahan Sistem Pakar, Struktur Sistem Pakar, Andi, Yogyakarta. Tersedia di Arhami., 2005, Konsep Dasar Sistem Pakar, Kelemahan Sistem Pakar, Struktur Sistem Pakar, Andi, Yogyakarta.
- Pratiwi, S.E. 2017. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anjing Menggunakan Metode Forward Chaining BERBASIS WEB. 12.
- Raharjo, D.P., Cahyani, A.D. & Khotimah, B.K. 2020. Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi Dengan Metode Bayesian Berbasis Certainty Factor. *Jurnal Simantec*, 8(1): 1–9. <https://doi.org/10.21107/simantec.v8i1.8749>.
- Sihotang, H.T., Riandari, F., Buulolo, P. & Husain, H. 2021. Sistem Pakar untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(1): 63–74.
- Silmi, M., Sarwoko, E.A. & Kushartantya, K. 2013. Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining. *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, 4(7): 31–38. <https://doi.org/10.14710/jmasif.4.7.31-38>.
- Sitohang, M., Syahril, M. & Sobirin, S. 2020. Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman *Arachis Hypogaea* (Kacang Tanah) Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Cyber Tech*, 3(4): 727–737.
- Terisia, V. & Yusuf, D. 2020. Aplikasi Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Untuk Mendeteksi Penyakit Ayam. *Jurnal Sistem Informasi (JUSIN)*, 1(1): 1–10.
- Widianto, A.W., Hidayat, N. & Mahfud, M.C. 2018. Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Kacang Tanah Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(8): 2840–2845.