

Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Identifikasi Hama Pada Tanaman Jagung Paper

Implementation of Certainty Factor Method in Identification of Pests in Maize Plant Paper

Nur Khusnul Khatimah^{a,1,*}, Poetri Lestari LB^{a,2} dan Nia Kurniati^{a,3}

^a Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo, Km. 5, Kota Makassar, 90231, Indonesia
¹ 13020180277@umi.ac.id; ² poetrilestari@umi.ac.id; ³ nia.kurniati@umi.ac.id;

Informasi Artikel	ABSTRAK
<p>Diserahkan : 3 Agustus 2023 Diterima : 1 November 2023 Direvisi : 29 Februari 2024 Diterbitkan : 29 Februari 2024</p> <p>Kata Kunci: Sistem Pakar Certainty Factor Identifikasi Hama Tanaman Jagung Web-Based Application</p>	<p>Kecamatan Bontolempangan merupakan daerah pegunungan/lereng di Kabupaten Gowa yang memiliki delapan kelurahan dan jumlah penduduk 14.209 Jiwa. Profesi utama masyarakat Desa Bontolempangan sebagai petani. Jagung adalah salah satu komoditas hasil pertanian yang menjadi tombak penghasilan para petani setempat. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Gowa tercatat bahwa luas lahan panen untuk komoditas jagung di Desa Bontolempangan seluas 3.363 ha dengan produksi 18.927 Ton pertahunnya. Hama merupakan salah satu kendala yang perlu diantisipasi dikarenakan dapat menimbulkan gagal panen untuk para petani jagung. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah system pakar berbasis website untuk mengidentifikasi jenis hama tanaman jagung sehingga bisa mempermudah petani dalam berkonsultasi guna mengetahui jenis hama yang terserang dan juga menerapkan metode certainty factor dalam identifikasi hama tanaman jagung di desa bontolempangan sehingga system pakar yang dibangun bisa bekerja layaknya seorang pakar dalam mengidentifikasi hama tanaman jagung. Aplikasi web ini telah melalui uji coba menggunakan pengujian blackbox untuk mengetahui fungsionalitas setiap fiturnya. Adapun untuk mengetahui penilaian dari aspek antarmuka, kinerja. Database dan terminasi maka dilakukan penyebaran kuesioner pengujian aplikasi dengan 25 responden petani, dan diperoleh hasil penilaian sebesar 83,36% menyatakan aplikasi sangat baik di implementasikan.</p>
<p>Keywords: Expert System Certainty Factor Pest Identification Corn Plant Web-Based Application</p>	<p>ABSTRACT</p> <p><i>Bontolempangan District is a mountainous/sloping area in Gowa Regency which has eight sub-districts and a population of 14,209 people. The main profession of the people of Bontolempangan Village is farmers. Corn is one of the agricultural commodities that spearheads the income of local farmers. Based on data from BPS Gowa Regency, it is recorded that the area of harvested land for corn commodities in Bontolempangan Village is 3,363 Ha with a production of 18,927 tons per year. Pests are one of the obstacles that need to be anticipated because they can cause crop failure for corn farmers. This research aims to design and build a website-based expert system to identify types of corn plant pests so that it can make it easier for farmers to consult to find out the type of pests that are attacked and also apply the certainty factor method in identifying corn plant pests in Bontolempangan village so that the expert system built can work like an expert in identifying corn plant pests. This web application has been tested using black box testing to determine the functionality of each feature. As for knowing the assessment from the interface and performance aspects. Database and termination, application testing questionnaires were distributed to 25 farmer respondents, and the assessment results obtained were 83.36% stating that the application was very well implemented.</i></p>

This is an open access article under the
CC-BY-SA license.



I. Pendahuluan

Jagung (*Zea mays*) adalah tanaman serealia yang berasal dari benua Amerika, tepatnya dari negara Meksiko. Tanaman ini merupakan salah satu jenis tanaman rumput-rumputan dengan tipe biji monokotil. Di Indonesia, jagung digunakan untuk pakan ternak, serta bahan dasar industri makanan dan minuman, tepung,

minyak, dan lain-lain. Tanaman jagung mulai digencarkan untuk ditanam dalam rangka swasembada pangan di Indonesia[1].

Kecamatan Bontolempangan merupakan daerah pegunungan/lereng di Kabupaten Gowa yang memiliki delapan kelurahan dan jumlah penduduk 14.209 jiwa. Profesi utama masyarakat Desa Bontolempangan adalah sebagai petani. Jagung adalah salah satu komoditas hasil pertanian yang menjadi tombak penghasilan para petani setempat. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Gowa tercatat bahwa luas lahan panen untuk komoditas jagung di Desa Bontolempangan seluas 3.363 ha dengan produksi 18.927 Ton pertahunnya. Menurut Sekretaris Daerah (Sekda) Kabupaten Gowa upaya peningkatan produksi tanaman jagung masih harus dilakukan mengingat kebutuhannya yang semakin meningkat. Hama merupakan salah satu kendala yang perlu diantisipasi dikarenakan dapat menimbulkan gagal panen untuk para petani jagung.

Pihak Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Kabupaten Gowa menyatakan bahwa Ulat Grayak memiliki intensitas serangan 45% pada tanaman jagung yang berusia 28 hari setelah masa tanam di lahan seluas 0.2 ha. Jenis hama pada tanaman jagung yang banyak ditemui seperti belalang, ulat grayak, lalat bibit, serta kutu daun. Hama ini berpotensi menggagalkan panen jika tidak dapat dikendalikan. Sebagai petani, pengamatan maupun pemahaman mengenai masing-masing hama perlu dipelajari agar selama proses budidaya jagung dapat mengendalikan serangan hama sehingga hasil produksi jagung meningkat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut agar petani dapat mengetahui jenis hama pada jagung maka metode yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung adalah Metode Bayes, dimana setiap alternatif yang disediakan akan dilakukan perengkingan untuk memperoleh hasil terbaik. Hasilnya berupa pengurutan data penyakit pada tanaman jagung yang dijadikan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan bagi petani. Jenis penyakit yang diambil sebanyak 3 jenis yaitu karat, gosong dan busuk tongkol[2].

Adapun solusi lain yaitu sistem pakar dengan menggunakan metode Dempster-Shafer untuk mendiagnosa hama tanaman jagung. Salah satu penyebab gagalnya kegiatan pemeliharaan jagung hibrida adalah hama penyakit yang merupakan hasil interaksi kompleks atau tidak seimbang antara tiga komponen dalam ekosistem perairan yang lemah, patogen yang ganas serta kualitas lingkungan yang memburuk. Dalam penelitian ini jenis penyakit yang diambil sebagai sampel sebanyak 5 dengan kriteria sebanyak 19 jenis[3]. Dalam sistem pakar, sistem hampir tidak pernah dapat mengakses seluruh fakta yang ada dalam lingkungan permasalahan yang ditangani, sehingga sistem harus bekerja dalam ketidakpastian.

Certainty Factor (CF) 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. Hasil metode certainty factor yang berupa persentase, cocok untuk hal program yang dibutuhkan pada penelitian. Metode Certainty Factor dipilih karena cocok dalam proses penentuan identifikasi hama dan penyakit, dan hasil dari penerapan metode ini adalah persentase dalam kasus ini didapatkan 97% untuk penyakit karat daun dan 96% untuk hama penggerek buah kopi. Penentuan persentase dipengaruhi oleh nilai MB dan nilai MD yang didapat dari penilaian seorang pakar [4]. Certainty Factor menyatakan presentase kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta dan hipotesa). Berdasarkan bukti dan penilaian seorang pakar, Certainty Factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Penelitian tentang sistem pakar untuk mendiagnosa hama pada tanaman jagung dengan berbagai metode telah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini menggunakan metode inferensi *case-based reasoning* dan metode Nearest neighbor similarity mampu mengidentifikasi penyakit tanaman jagung dengan 22 gejala untuk 13 penyakit dengan tingkat akurasi sebesar 74,63% [5].

Penelitian dengan menggunakan metode fuzzy inference tsukamoto memiliki nilai kepastian hampir 80% dari 7 penyakit dan 38 gejala yang ada pada tanaman jagung[6]. Adapun hasil dari pada penelitian ini mengimplementasikan *Naïve-Bayesian classifier* (weak learner) deteksi penyakit jagung. Hasil uji coba pertama menunjukkan kecocokan deteksi 18 dari 30 kasus sedangkan hasil ujicoba kedua menunjukkan kecocokan deteksi 17 dari 30 kasus [6].

Penelitian mengenai metode *Certainty Factor* juga sudah banyak diuji dalam menyelesaikan berbagai macam kasus sistem pakar. Beberapa di antara dalam jurnal tentang Identifikasi hama kelapa sawit menggunakan metode *Certainty Factor*. Jurnal ini membahas tentang bagaimana penanganan hama pada tanaman kelapa sawit dengan menggunakan inferensi *Forward Chaining*. Hasil pengujian pada penelitian ini didapatkan 7 (tujuh) hama yang menyerang kelapa sawit, yaitu ulat api *Setothosea asigna* ulat bulu *Dasychira inclusa*, ulat kantong *Metisa Plana*, kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros*, rayap *Coptotermes curvignathus*, tikus belukar *Rattus tiomanicus*, dan babi hutan *Sus crofa*. Serangan hama terbesar adalah hama rayap *Coptotermes curvignathus* sebesar 88,8% pada tanaman kelapa sawit[7].

Jurnal tentang sistem pakar identifikasi hama pada tanaman kelapa sawit dengan metode *Certainty Factor* berbasis web hasil yang didapat dari penelitian ini adalah sistem pakar identifikasi hama pada tanaman kelapa sawit sebagai sarana untuk konsultasi dengan menggunakan komputer sebagai alat untuk mengidentifikasi hama. Kesimpulannya sistem ini dapat membantu petani untuk mengidentifikasi hama tanaman kelapa sawit dengan mudah dan efektif[8].

Sistem Pakar adalah suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan pakar ke dalam komputer, supaya komputer dapat mengatasi suatu permasalahan layak-nya seorang pakar. Sistem pakar dirancang dan diterapkan menggunakan bahasa pemrograman tertentu untuk menyelesaikan suatu masalah seperti yang dilakukan seorang pakar. Maka dari itu, sistem pakar diharapkan dapat membantu orang awam dalam mengatasi permasalahan tertentu tanpa bantuan langsung seorang pakar. Sedangkan menurut para ahli, sistem pakar digunakan sebagai asisten yang berpengalaman[9]. Pemrosesan pada sistem pakar adalah pemrosesan pengetahuan, pengetahuan yaitu pemahaman teoritis dan praktis pada suatu obyek [10].

Jagung merupakan salah satu komoditas unggulan pertanian dari sub sektor tanaman pangan yang multi guna dan bernilai strategis untuk dikembangkan. Pada saat ini, jagung tidak hanya dimanfaatkan untuk bahan pangan (food) saja tetapi juga untuk pakan ternak (feed), dan juga bahan bakar (fuel). Jumlah produksi, produktivitas dan harga jagung selalu mengalami fluktuasi karena pengaruh jumlah permintaan dan penawaran yang selalu berubah-ubah. Tingginya permintaan jagung di pasar domestik merupakan salah satu peluang bagi Indonesia untuk menyeimbangkan antara jumlah permintaan dan penawaran jagung. Adapun cara yang dapat ditempuh untuk mewujudkan keseimbangan permintaan dan penawaran jagung domestik adalah dengan memproduksi jagung sendiri di dalam negeri dengan menggunakan sumber daya domestik atau dengan melakukan impor jagung dari negara lain [11].

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) merupakan serangga dari daerah tropis yang berasal dari amerika serikat hingga argentina. S. Frugiperda dianggap sebagai hama berbahaya karna mampu menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, salah satunya adalah tanaman jagung. Hama ini dapat mengakibatkan hasil yang signifikan apabila penanganan yang dilakukan tidak tepat[12].

Hama belalang tanaman jagung merupakan hama migran, di mana tingkat kerusakannya tergantung jumlah populasinya serta tipe tanaman yang diserang. Hama ini menyerang terutama pada bagian daun tanaman jagung. Daun akan terlihat rusak karena serangan dari belalang tersebut[13].

Lalat bibit atau dalam bahasa latinnya *Atherigona exigua*, merupakan salah satu hama tanaman jagung yang sangat merugikan jika keberadaannya tidak segera diantisipasi sejak dini. Pasalnya, yang diserang adalah tanaman jagung diserang lalat bibit adalah berubahnya warna daun dari hijau normal menjadi kekuning-kuningan. Kemudian, di sekitar batang jagung yang terserang akan membusuk hingga akhirnya tanaman akan layu, kerdil, dan bahkan mati[14].

Hama kutu daun pada tanaman jagung adalah *Mysus persicae*. Hama ini mengisap cairan tanaman jagung terutama pada daun muda, kotorannya berasa manis sehingga mengundang semut serta berpotensi menimbulkan serangan sekunder yaitu cendawan jelaga. Serangan parah menyebabkan daun tanaman mengalami klorosis(menguning), serta menggulung[15].

II. Metode

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti[16].

Menurut Allister, *certainty factor* merupakan sebuah metode untuk membuktikan pasti atau tidaknya suatu pendapat yang berbentuk metrik dan digunakan pada sistem pakar. Maka dari itu, *certainty factor* merupakan sebuah metode untuk menggambarkan dan membuktikan ketidakpastian penalaran seorang pakar. Dengan menggunakan *certainty factor*, akan didapatkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu masalah [17].

Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan *Certainty Factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H, E) = MB(E, E) \times MD(H, E)$$

Keterangan :

1. CF(H,E) adalah Faktor kepastian MB (H,E) : Measure Of Belief (Ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).
2. MB (H,E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
3. MD (H,E) : Measure Of Disbelief (Ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

4. H : hipotesis dugaan.
5. E : evidence (dugaan/fakta).

Bentuk dasar rumus certainty factor, adalah sebuah aturan JIKA E maka H seperti ditunjukkan oleh persamaan berikut:

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

1. $CF(H,e)$ adalah hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e.
2. $CF(E,e)$ adalah *Certainty Factor* evidence E yang dipengaruhi oleh evidence.
3. $CF(H,E)$ adalah *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E,e)=1$.

Metode *Certainty Factor* ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2, pada saat melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi bagaimanapun hasilnya akan tetap sama. Misalnya, untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan dimasukkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Pasien yang divonis mengidap penyakit adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit jantung. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau bisa disebut dengan netral.

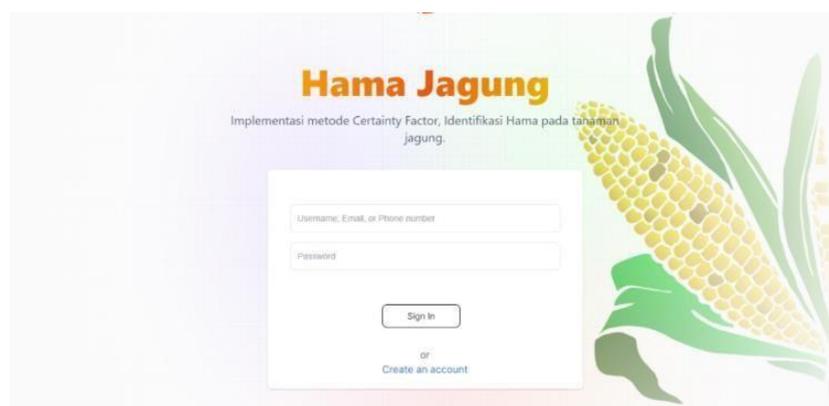
III. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan selama kurang lebih 7 bulan menghasilkan sistem implementasi metode certainty factor dalam identifikasi hama pada tanaman jagung. Aplikasi ini diterapkan untuk membantu masyarakat desa bontolempangan mengetahui hama jenis apa saja yang menyerang tanaman jagungnya. Aplikasi Web ini telah melalui uji coba menggunakan pengujian blackbox untuk mengetahui fungsionalitas setiap fiturnya. Adapun untuk mengetahui aspek antarmuka, kinerja, database dan terminisasi maka dilakukan penyebaran kuisioner. Maka diperoleh hasil penilaian sebesar 83,86% dan termasuk kriteria penilaian sangat baik.

Berikut adalah tampilan aplikasi web diagnosa hama pada tanaman jagung yang telah dibuat.

1. Tampilan Admin
 - a. Halaman Login



Gambar 1. *Login Admin*

Pada gambar diatas merupakan halaman *login* admin, dimana pengguna aplikasi harus memasukkan *username* dan *password* untuk dapat mengakses system.

- b. Halaman Beranda Admin



Gambar 2. Halaman Beranda Admin

Pada gambar diatas merupakan halaman utama admin yang menampilkan 4 menu yaitu Hama, Evidence, Pengguna, dan Konsultasi.

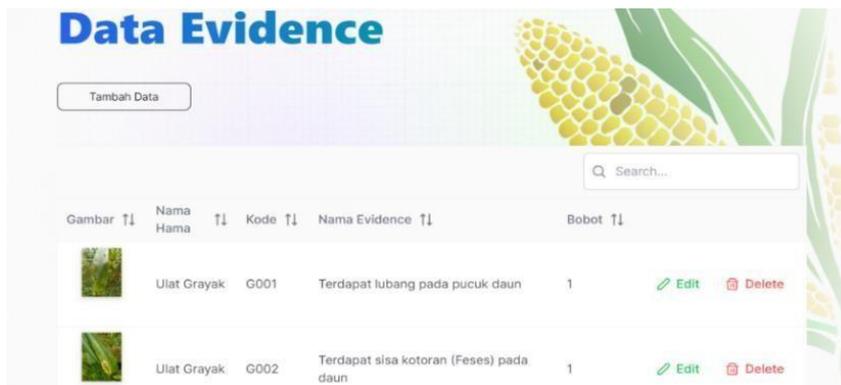
c. Tampilan Data Hama



Gambar 3. Data Hama

Pada gambar diatas menampilkan informasi terkait pengguna aplikasi, yang di dalamnya berisi seputar hama dan data ini juga dapat diedit oleh admin.

d. Halaman Data Edvidence



Gambar 4. Data Hama

Pada gambar diatas merupakan tampilan untuk melihat data evidence dan juga dapat menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data yang sudah ada yang dapat dilakukan oleh admin itu sendiri.

e. Tampilan Data Pengguna



Nama Pengguna	Email	Hak Akses		
use	use@use.use	ADMIN	Edit	Delete
Febryan	febryan@gmail.com	ADMIN	Edit	Delete
husnul	husnul@gmail.com	USER	Edit	Delete

Gambar 5. Tampilan Data Pengguna

Pada menu diatas merupakan tampilan untuk menambahkan admin dan juga untuk menambahkan data baru, mengubah data, dan menghapus data yang sudah ada yang dapat dilakukan oleh admin.

f. Tampilan Riwayat Diagnosa



Tanggal/Waktu	Nama User	Hama	Nilai CF	
2023/07/23 00:00	febrian	Belalang	80.00%	Delete
2023/07/21 13:59	febrian	Ulat Daun	36.00%	Delete
2023/07/21 13:58	febrian	Ulat Grayak	100.00%	Delete
2023/07/21 13:57	febrian	Ulat Grayak	100.00%	Delete

Gambar 6. Tampilan Riwayat Diagnosa

Pada gambar diatas menampilkan hasil konsultasi dari user dan juga bisa menghapus data yang sudah ada yang dapat dilakukan oleh admin.

2. Tampilan User (Petani)

a. Tampilan register User



Hama Jagung
Implementasi metode Certainty Factor, Identifikasi Hama pada tanaman jagung.

Username, Email, or Phone number

Password

Sign In

or

Create an account

Gambar 7. Tampilan Register User

Pada gambar diatas menampilkan halaman register akun, dimana pengguna harus melakukan pendaftaran akun terlebih dahulu untuk memperoleh username dan password yang akan digunakan pada saat melakukan login aplikasi.

b. Tampilan Konsultasi



Gambar 25. Tampilan Konsultasi



Gambar 8. Hasil Diagnosa

Pada gambar diatas menampilkan halaman tampilan output, dimana akan tampil hasil tes pemilihan gejala berdasarkan yang dialami user (petani).

b. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sistem pakar implementasi metode *certainty factor* dalam identifikasi hama pada tanaman jagung di desa bontolempangan kabupaten gowa. Pengujian dengan menggunakan metode blackbox untuk mengetahui apakah data yang dimasukkan sudah sesuai apa yang diharapkan.

Setelah melakukan penyebaran kuisioner pengujian kemudian dilakukan pengujian *blackbox testing* dengan perhitungan hasil kuisioner menggunakan *skala likert* dan rekapitulasi perhitungan. Adapun aspek pertanyaan dari antarmuka terdiri dari 4 pertanyaan dengan nilai 81% aspek kinerja dan fungsi terdiri 4 pertanyaan dengan nilai 83% aspek database terdiri dari 2 pertanyaan dengan nilai 171,6% aspek inialisasi/terminasi terdiri dari 2 pertanyaan dengan nilai 83,7% dan ini masuk dalam kriteria sangat baik dalam interval penilaian skala likert.

Pembahasan dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan manual dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk dapat mengetahui jenis hama yang menyerang tanaman jagung dengan gejala yang di alami petani. Adapun data gejala hama yang akan dilakukan pengujian dapat dilihat pada tabel 5 :

Tabel 5. Data Uji Hama

<i>Kode Evidence</i>	<i>Nama Evidence</i>	<i>CF Pakar</i>	<i>CF User</i>
G001	Terdapat lubang pada pucuk daun	1	0,8
G003	Daun muda tanam mudah patah	0,6	0,2
G010	Adanya bekas gigitan pada tunas tanaman jagung muda	0,8	0,4
G012	Warnanya berubah dari hijau mejadi kekuning – kuningan	0,6	0,6
G019	Daun tanaman mengalami klorosis (Menguning)	0,8	0,4
G020	Daun Tanaman menggulung	1	0,6

Selanjutnya akan di lakukan proses perhitungan rumus

$$\begin{aligned} CF [H,E] &= CF [H]*[E] & (1) \\ &= 1 \times 0,8 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF [H,E] &= CF [H]*[E] & (2) \\ &= 0,6 \times 0,2 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF [H,E] &= CF [H]*[E] & (3) \\ &= 0,8 \times 0,4 \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF [H,E] &= CF [H]*[E] & (4) \\ &= 0,6 \times 0,6 \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF [H,E] &= CF [H]*[E] & (5) \\ &= 0,8 \times 0,4 \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF [H,E] &= CF [H]*[E] & (6) \\ &= 1 \times 0,6 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

CF Kombinasi G010 dan G012

$$\begin{aligned} CF &= CF [H,E] & (1) \\ &= 0,8+0,12 \times (1-0,8) \\ &= 0,8+0,12 \times 0,2 \\ &= 0,8 + 0,024 \\ &= 0,824 \end{aligned}$$

CF Kombinasi G010 dan G012

$$\begin{aligned} CF &= CF [H,E] & (2) \\ &= 0,32 + 0,36 \times (1-0,32) \\ &= 0,32 + 0,36 \times 0,68 \\ &= 0,32 + 0,2448 \\ &= 0,5648 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF &= CF [H,E] & (3) \\ &= 0,32 + 0,6 \times (1-0,32) \\ &= 0,32 + 0,6 \times 0,68 \\ &= 0,32 + 0,408 \\ &= 0,728 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka disimpulkan tanaman jagung terkena hama ulat grayak dengan nilai presentase 0,824 atau 82%.

Tabel. Hasil Pengujian Akurasi

<i>Data Uji</i>	<i>Evidence</i>	<i>Hasil Pengetahuan Manual</i>	<i>Hasil Perhitungan Sistem</i>	<i>Hasil Perhitungan Pakar</i>	<i>Ket</i>
Hama 1	G001	Tingkat Hama Ulat Grayak 82%	Tingkat Hama Ulat Grayak 82%	Tingkat Hama Ulat Grayak 82%	Sesuai
	G003				
	G010				
	G012				
	G019				
	G020				
Hama 2	G001	Tingkat Hama Ulat Grayak 76%	Tingkat Hama Ulat Grayak 76%	Tingkat Hama Ulat Grayak 76%	Sesuai
	G002				
	G008				
	G015				
Hama 3	G003	Tingkat Hama Belalang 100%	Tingkat Hama Belalang 100%	Tingkat Hama Belalang 100%	Sesuai
	G007				
	G008				
	G010				
	G017				
	G020				
Hama 4	G001	Tingkat Hama Lalat Bibit 80%	Tingkat Hama Lalat Bibit 80%	Tingkat Hama Lalat Bibit 80%	Sesuai
	G009				
	G013				
	G015				
Hama 5	G001	Tingkat Hama Ulat Grayak 100%	Tingkat Hama Ulat Grayak 100%	Tingkat Hama Ulat Grayak 100%	Sesuai
	G003				
	G007				
	G013				
	G015				
Hama 6	G006	Tingkat Hama Grayak 80%	Tingkat Hama Grayak 80%	Tingkat Hama Grayak 80%	Sesuai
	G011				
	G012				
	G014				
	G016				
Hama 7	G005	Tingkat Hama Ulat Grayak 88%	Tingkat Hama Ulat Grayak 88%	Tingkat Hama Ulat Grayak 88%	Sesuai
	G006				
	G011				
	G012				
Hama 8	G003	Tingkat Hama Belalang 89%	Tingkat Hama Belalang 89%	Tingkat Hama Belalang 89%	Sesuai
	G005				

	G010				
	G011				
	G016				
Hama 9	G004	Tingkat Hama Ulat Grayak 87%	Tingkat Hama Ulat Grayak 87%	Tingkat Hama Ulat Grayak 87%	Sesuai
	G006				
	G007				
	G012				
	G013				
Hama 10	G008	Tingkat Hama Ulat Daun 100%	Tingkat Hama Ulat Daun 100%	Tingkat Hama Ulat Daun 100%	Sesuai
	G013				
	G015				
	G016				
Hama 11	G002	Tingkat Hama Belalang 48%	Tingkat Hama Belalang 48%	Tingkat Hama Belalang 48%	Sesuai
	G010				
	G011				
Hama 12	G004	Tingkat Hama Ulat Grayak 76%	Tingkat Hama Ulat Grayak 76%	Tingkat Hama Ulat Grayak 80%	Tidak Sesuai
	G005				
	G010				
	G012				
	G015				
Hama 13	G002	Tingkat Hama Lalat Bibit 80%	Tingkat Hama Lalat Bibit 80%	Tingkat Hama Lalat Bibit 80%	Sesuai
	G010				
	G013				
	G016				
Hama 14	G010	Tingkat Hama Belalang 70%	Tingkat Hama Belalang 70%	Tingkat Hama Belalang 70%	Sesuai
	G013				
	G014				
	G015				
Hama 15	G001	Tingkat Hama Belalang 84%	Tingkat Hama Belalang 84%	Tingkat Hama Belalang 84%	Sesuai
	G008				
	G012				
	G019				
	G020				
Hama 16	G003	Tingkat Hama Ulat Grayak 90%	Tingkat Hama Ulat Grayak 90%	Tingkat Hama Ulat Grayak 90%	Sesuai
	G006				
	G010				
	G012				

Hama 17	G003	Tingkat Hama Ulat Grayak 90%	Tingkat Hama Ulat Grayak 90%	Tingkat Hama Ulat Grayak 90%	Sesuai
	G007				
	G008				
	G011				
	G015				
Hama 18	G004	Tingkat Hama Ulat Grayak 88%	Tingkat Hama Ulat Grayak 88%	Tingkat Hama Ulat Grayak 88%	Sesuai
	G006				
	G009				
	G011				
Hama 19	G009	Tingkat Hama Lalat Bibit 88%	Tingkat Hama Lalat Bibit 88%	Tingkat Hama Lalat Bibit 88%	Sesuai
	G013				
	G015				
	G016				
Hama 20	G006	Tingkat Hama Belalang 73%	Tingkat Hama Belalang 73%	Tingkat Hama Belalang 73%	Sesuai
	G009				
	G012				
	G014				
	G016				

Pada tabel diatas, berdasarkan 20 contoh kasus yang dibandingkan dengan hasil diagnosa pakar terdapat 1 kasus yang tidak sesuai dan 19 kasus yang sesuai sehingga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

Setelah perhitungan pengujian akurasi yang dilakukan dapat diketahui nilai akurasi menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan 20 contoh kasus yaitu 95%.

IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa telah dirancang dan dibangun sebuah sistem pakar berbasis website untuk mengidentifikasi jenis hama jagung, yang mempermudah petani dalam berkonsultasi guna mengetahui jenis hama yang menyerang. Sistem ini menerapkan metode certainty factor dalam proses identifikasi hama tanaman jagung di Desa Bontolempangan, sehingga dapat bekerja layaknya seorang pakar dalam mengidentifikasi hama tersebut. Aplikasi web ini telah diuji menggunakan metode pengujian blackbox untuk mengevaluasi fungsionalitas setiap fitur nya, serta dilakukan penyebaran kuesioner untuk menilai aspek antarmuka, kinerja, database, dan terminasi, dengan hasil penilaian sebesar 83,36% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Selain itu, hasil uji tingkat akurasi dengan membandingkan perhitungan manual, sistem, dan pakar menunjukkan nilai akurasi sebesar 95% dengan tingkat kepercayaan metode certainty factor, sehingga sistem ini dapat disimpulkan mampu membantu petani di Desa Bontolempangan, Kabupaten Gowa, dalam mendeteksi gejala yang dialaminya.

Daftar Pustaka

- [1] M. Fiqriansyah *et al.*, *Teknologi Budidaya Tanaman Jagung (Zea Mays) dan Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench)*. 2021.
- [2] Hengki Tamando Sihotang, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes,” *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018, [Online]. Available: Morfologi
- [3] P. Puspitorini, “Perlindungan Tanaman,” 2024.
- [4] B. Riansyah, D. Kurniawan, and M. Same, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Komputasi*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.23960/komputasi.v9i1.2420.
- [5] M. Minarni, I. Warman, and Y. Yuhendra, “Implementasi Case-Based Reasoning Sebagai Metode Inferensi Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jagung,” *J. Teknoif, Padang*, 2018.
- [6] Mohammad Syarief, Amirul Mukminin, Novi Prastiti, and Wahyudi Setiawan, “Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Jagung,” *J. Ilm. NERO*, vol. 3, no. 1, pp. 61–68, 2017.
- [7] J. A. Widians and F. N. Rizkyani, “Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 58–63, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i1.526.58-63.
- [8] A. Aldianto, “Sistem Pakar Identifikasi Hama Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *J. PERENCANAAN, SAINS DAN Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [9] A. H. Permana, R. A. Asmara, and A. R. Tri, “Sistem pakar diagnosa hama dan penyakit pada tanaman apel menggunakan metode certainty factor,” *J. Inform. Polinema*, vol. 1, no. 3, p. 7, 2015.
- [10] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung,” *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [11] M. Syahril, “Panduan Lengkap dan Praktis Budidaya Jagung yang Paling Menguntungkan,” *Jakarta: Garuda Pustaka*, 2019.
- [12] M. Arifin, S. Slamim, and W. E. Y. Retnani, “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau,” *Berk. Sainstek*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.19184/bst.v5i1.5370.
- [13] H. Mulyono, R. A. Darman, and G. Ramadhan, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 98, 2020, doi: 10.29100/jipi.v5i2.1708.
- [14] R. H. Paeru and S. P. Trias Qurnia Dewi, *Panduan praktis budidaya jagung*. Penebar Swadaya Grup, 2017.
- [15] N. Kurniawati, “Hubungan motivasi kinerja penyuluh pertanian terhadap Pendapatan petani jagung (Suatu kasus pada Petani Jagung Desa Sukamulya Kecamatan Cikeusik Kabupaten Pandeglang).” Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2018.
- [16] K. R. Amalia, H. Sibyan, and N. Mardiyantoro, “Sistem Pakar Diagnosa Cerebral Palsy Pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor,” *vol*, vol. 2, pp. 25–31, 2022.
- [17] D. Adellia, A. C. Siregar, and S. P. A. Alkadri, “Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat,” *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 451–458, 2022.