

PENGEMBANGAN SISTEM DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG BERDASARKAN INTENSITAS KERUSAKAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

R. Ramdan Kusumahdinata¹⁾, Aso Sudiarjo²⁾, Missi Hikmatyar³⁾, R. Arif Malik Ramadhan⁴⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan

⁴Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan
Jl. Peta No.177, Kahuripan, Kec. Tawang, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46115

e-mail: 1903010026@unper.ac.id¹⁾, asosudiarjo@gmail.com²⁾, hikmatyarmissi@gmail.com³⁾, am.ramadhan@gmail.com⁴⁾

Abstrak: Tanaman jagung memiliki potensi untuk terkena serangan hama atau penyakit yang bisa muncul sewaktu-waktu seperti hawar daun, karat daun dan bulai. Kendala yang dihadapi petani kadang kurangnya informasi tentang gejala-gejala yang ditemukan sehingga kadang dalam diagnosisnya tidak tepat dan pengobatannya salah sehingga mengakibatkan berkurangnya hasil produksi jagung. Bersama dengan kemajuan teknologi, telah dihasilkan juga sebuah teknologi yang dapat mengadopsi pola pikir manusia, yakni teknologi kecerdasan buatan, atau AI atau Artificial Intelligence. diantaranya sistem pakar, merupakan sistem berbasis komputer yang mengadopsi ilmu dan pengalaman dari seorang pakar, dan teknik penalaran untuk memecahkan suatu permasalahan, mirip dengan bagaimana seorang ahli dalam bidang tertentu dalam menyelesaikan masalahnya. Hasil akurasi diagnosa akibat serangan hama dan penyakit menggunakan perhitungan manual berdasarkan intensitas kerusakan dimana kerusakan akibat serangan belalang termasuk rendah 38,8%, akibat serangan penyakit hawar daun termasuk rendah 24,4%, akibat serangan penyakit karat daun termasuk sangat rendah 2,9% dan hasil akurasi diagnosa menggunakan sistem berdasarkan intensitas kerusakan dimana akibat serangan belalang termasuk rendah 43,4%, akibat serangan penyakit hawar daun termasuk sedang dengan akurasi 47,37% dan akibat serangan penyakit karat daun termasuk sangat rendah 14,29%

Kata Kunci — Certainty Factor, Sistem Pakar, Tanaman Jagung

Abstract: Corn plants have the potential to be attacked by pests or diseases that can appear at any time, such as leaf blight, leaf rust and downy mildew. The obstacles faced by farmers are sometimes a lack of information about the symptoms found so that sometimes the diagnosis is not correct and the treatment is wrong, resulting in reduced corn production. Along with technological advances, a technology has also been produced that can adopt human thought patterns, namely artificial intelligence technology, or AI or Artificial Intelligence, including expert systems, which are computer-based systems that adopt the knowledge and experience of an expert, and reasoning techniques to solve a problem, similar to how an expert in a particular field solves the problem. The results of the accuracy of diagnosis due to pest and disease attacks using manual calculations based on the intensity of damage where damage due to grasshopper attacks is 38.8% low, 24.4% due to leaf blight attacks is low, 24.4% due to leaf rust attacks is very low 2.9% and the results of diagnostic accuracy using a system based on the intensity of damage where the result of grasshopper attacks is low at 43.4%, the result of leaf blight attacks is moderate with an accuracy of 47.37% and the results of leaf rust attacks are very low at 14.29%

Keywords — Certainty Factor, Expert System, Corn Plant

I. PENDAHULUAN

Jagung adalah sebuah produk pertanian yang berharga dan tentunya mempunyai nilai penting dalam pengembangannya subsektor tanaman pangan. tidak hanya digunakan sebagai makanan manusia, namun juga bisa digunakan untuk ayam, kambing, sapi, dan hewan ternak lainnya[1]. kuantitas produksi, kapasitas, harga jagung selalu mengalami kenaikan karena dipengaruhi oleh fluktuasi. besarnya permintaan jagung di pasar domestik tentunya akan memberikan kemungkinan bagi indonesia untuk mencapai keseimbangan pasokan dan permintaan jagung. tanaman jagung memiliki potensi untuk mudah akan terkena serangan hama dan penyakit yang bisa muncul sewaktu-waktu. Beberapa penyakit dan hama yang umum menyerang tanaman jagung meliputi busuk pelepah, bulai,

karat daun, busuk batang, dan banyak lainnya. di Indonesia, hama atau penyakit yang sering ditemukan menyerang tanaman jagung adalah belalang, karat daun dan hawar daun. Intensitas kerusakan akibat hama juga perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi hasil panen jagung dan menurunkan nilai jualnya. terkadang karena bermacam macam penyakit dan hama tentunya akan membuat petani mengalami kebingungan dalam memilih ataupun menentukan jenis obat apa yang harus diberikan pada tanaman jagung nya tersebut

Inilah yang akan membuat seorang petani susah dalam mendapatkan hasil yang baik terkadang petani dalam mengambil keputusannya kadang kurang benar atau kurang tepat, sehingga tingkat produktivitas menurun untuk mengatasi masalah ini, tentunya diperlukan keahlian seorang ahli dalam bidang tanaman jagung yang mana akan membantu petani dalam mengidentifikasi jenis hama apa, jenis penyakit apa serta pengobatan apa yang harus diberikan pada tanamannya tersebut

Sistem pakar sebuah ilmu komputer yang mengadopsi sebuah ilmu pengetahuan dari manusia, dimana hasil dari pengetahuan manusia tersebut akan dipindahkan kedalam komputer yang mana tujuannya untuk membantu manusia dalam menangani sebuah permasalahan yang biasanya harus dibantu dengan seorang ahli dalam bidang tersebut [2]. Dalam merancang sistem pakar penulis mewawancarai seorang dosen agroteknologi yang mana ilmu dan pengalaman tersebut disimpan kedalam komputer yang mana sistem ini akan membantu petani dalam menyelesaikan masalahnya layaknya seorang pakar.

Certainty Factor adalah sebuah teknik untuk menguji tingkat kepastian suatu kebenaran, baik itu bersifat pasti atau tidak pasti [3]. metode cocok untuk sebuah sistem pakar yang berfokus pada diagnosa kondisi yang belum pasti. Dalam konteks tersebut, sistem pakar akan diimplementasikan untuk menyelesaikan permasalahan pada hama,penyakit pada tanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Sistem Pakar

Suatu ilmu yang beroperasi dengan cara mengintegrasikan pengetahuan dan keahlian seorang ahli di bidang tertentu, lalu mentransfernya ke dalam komputer dengan antarmuka yang mendukung manusia mengatasi situasi yang dilakukan. Dengan sistem ini, manusia mampu mengambil keputusan sebagaimana dilakukan oleh seorang ahli dalam bidang tersebut [4].

B. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan ialah kumpulan informasi yang memiliki pengetahuan yang relevan guna mengatasi masalah, terutama dalam suatu domain atau bidang tertentu. Ada beberapa pendekatan *fundamental* pengetahuan umum digunakan, ialah

1. IF-THEN inferensi berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*) Pada aturan ini, ilmu dapat dinyatakan melalui penerapan pola-pola aturan. pendekatan ini relevan ketika terdapat pengetahuan dari sejumlah pakar dalam sebuah persoalan khusus, kemudian para pakar mampu menangani persoalan tersebut secara berangsur-angsur atau beraturan.
2. Penalaran berbasis kasus merupakan metode di mana pengetahuan tersimpan dalam basis data yang berisi solusi-solusi dari situasi sebelumnya. Saat dihadapkan pada situasi baru atau fakta terkini, metode ini akan menerapkan pengetahuan yang sudah ada untuk menurunkan solusi yang sesuai dengan keadaan saat ini.

C. Metode Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* (CF) pertama kali diajukan oleh Buchanan dan Shortliffe tahun 1975 sebagai solusi menangani ketidakjelasan dalam pandangan pakar (Inexact reasoning). Seorang pakar, (misalnya, seorang ahli dalam bidang tertentu sering menganalisis informasi yang tersedia menggunakan ekspresi seperti misalnya “mungkin benar”,” benar”. Untuk mengaplikasikan Certainty Factor (CF) ini guna membantu menggambarkan tingkat kepastian seorang spesialis terhadap permasalahan yang dihadapi, dengan menggunakan metode *certainty factor* sesuai untuk mendiagnosis permasalahan yang belum jelas kepastiannya [5]. Certainty factor ini didefinisikan sebagai berikut.

1. $CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$
2. $CF[H,E] = MB_{user} * MD_{pakar}$

$$3. CF_{\text{kombinasi}} = CF_{\text{sebelum}} + CF_{\text{baru}} * (1 - CF_{\text{sebelum}})$$

Keterangan:

CF (H, E) : Certainty Factor

MB (H, E) : tingkatan kepercayaan (measure of belief) tentang *hipotesis* yang dipengaruhi oleh *evidence*.

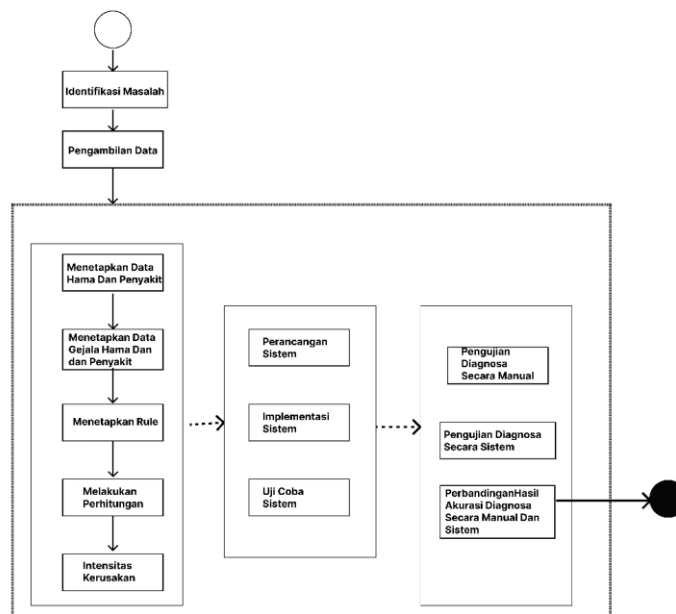
E : Evidence (Peristiwa atau fakta)

H : Hipotesis (Dugaan)

MD (H, E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H dipengaruhi oleh gejala E

III. METODOLOGI PENELITIAN

Yaitu serangkaian langkah – langkah dalam sebuah penelitian yang terstruktur dengan baik. tujuannya adalah memastikan bahwa pelaksanaan penelitian menghasilkan hasil relevan dengan target penelitian. berikut adalah langkah – langkahnya:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Penjelasan ini membahas kejadian pada serangan hama dan penyakit serta intensitas kerusakan pada tanaman jagung.

B. Pengambilan Data

1. Wawancara

Penelitian ini melibatkan wawancara dengan dosen agro teknologi sebagai metode untuk mengumpulkan data. pertanyaan-pertanyaan langsung diajukan kepada mereka untuk memperoleh data dan informasi yang sesuai kebutuhan penelitian.

2. Studi Literatur

Mengumpulkan data - data dari jurnal dan internet yang sesuai dengan permasalahan

C. Menetapkan Data Hama Dan Penyakit

Pada tahapan ini peneliti menetapkan daftar nama hama dan penyakit untuk dimasukkan kedalam sebuah sistem berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapatkan sesuai studi literatur dan wawancara.

D. Menetapkan Data Gejala Hama Dan Penyakit

Pada tahapan ini peneliti menetapkan daftar gejala -gejala yang sudah terkumpul dimana akan dimasukan kedalam sebuah sistem berdasarkan hasil pengumpulan yang didapatkan sesuai studi literatur dan wawancara

E. Menetapkan Rule

Pada tahapan ini dimana sebuah pengetahuan pakar akan dipindahkan menjadi sebuah rule yang mana nanti akan melakukan proses pencarian dari sebuah rule tersebut dari hasil proses pencarian tersebut akan menghasilkan kesimpulan terhadap diagnosa pada hama dan penyakit tanaman jagung.

F. Melakukan Perhitungan

Pada tahapan ini dimana rule - rule yang sudah ditentukan sebelumnya akan melakukan proses perhitungan proses perhitungan tersebut dengan pencarian rule sebelumnya yang sudah di ubah menjadi sebuah nilai.

G. Intensitas Kerusakan

Pada tahapan ini dimana proses perhitungan intensitas kerusakan di bagian daun yang mana intensitas ini akibat oleh serangan hama, penyakit dan proses perhitungan tersebut menggunakan rumus berikut:

a. Disease Incidence

Di tahapan disease incidence ini akan menghitung jumlah akibat serangan dari hama dan penyakit.

H. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan meletakkan sebuah rancangan yang sudah dirancang sebelumnya dimana akan menjadi sebuah website yang sudah mempunyai warna bukan lagi berbentuk wireframe

I. Uji Coba Sistem

Pada fase ini kami menggunakan black box test untuk menguji semua elemen dari sistem yang diimplementasikan

J. Pengujian Diagnosa Secara Manual

Pada pengujian ini dimana penulis dan pakar melakukan pengujian dengan menganalisa gejala – gejala yang ada dimana akibat serangan oleh hama, penyakit yang mana nanti akan diagnosis oleh pakar sesuai pengetahuannya tersebut.

K. Pengujian Diagnosa Secara Sistem

Pada pengujian disini hampir sama tahapannya seperti pengujian manual namun yang berbeda pada tahapan ini penulis menggunakan sebuah sistem yang sudah di program dari segi gejala, data penyakit, data hama, intensitas kerusakan dan hasil diagnosa nya.

L. Perbandingan Hasil Akurasi Diagnosa Secara Manual Dan Sistem

Tahapan ini dimana akan melakukan perbandingan dari sebuah hasil akurasi secara manual atau dari diagnosa seorang pakar dan diagnosa hasil dari sebuah sistem yang sudah di program.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menetapkan Data Hama Dan Penyakit

Data – data hama, penyakit yang diambil oleh penulis dari beberapa sumber seperti internet, jurnal dan hasil wawancara ke petani. berikut 10 data penyakit dan hama pada tanaman jagung yang diperoleh

Tabel 1. Data Hama Dan Penyakit

No	Kode	Nama Opt
1	O1	Belalang (<i>Valanga</i> sp)
2	O2	Penyakit Bulai (<i>Peronosclerospora</i> sp)
3	O3	Ulat Tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)
4	O4	Penggerek Batang (<i>Ostrinia furnacalis</i>)
5	O5	Kutu Daun (<i>Aphis</i> sp)
6	O6	Penggerek Tongkol (<i>Helicoverpa armigera</i>)
7	O7	Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
8	O8	Gosong (<i>Ustilaginoidea</i> sp)
9	O9	Penyakit Karat (<i>Puccinia sorghi</i>)
10	O10	Hawar daun (<i>Helminthosporium turcicum</i>)

Data jenis – jenis opt seperti Penggerek tongkol(*Helicoverpa armigera*), Belalang (*Valanga sp*), Ulat Grayak(*Spodoptera frugiperda*) , Ulat tanah(*Agrotis ipsilon*) , Penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), .Kutu daun (*Aphis sp*), Setiap jenis penyakit diberi kode dengan huruf dan angka.

B. Intensitas Kerusakan

Pada Tahapan in dimana menghitung jumlah tanaman jagung yang terserang serangan hama, penyakit selanjutnya akan dihitung menggunakan *disease incidence*.

1. Mengelompokkan Jumlah Tanaman Yang Terserang

Tabel 2. Scoring Kerusakan

Nama Hama Atau Penyakit	Jumlah Tanaman Yang Terserang
Belalang	23 Tanaman Jagung
Penyakit Hawar	27 Tanaman Jagung
Penyakit Karat Daun	5 Tanaman Jagung

Hasil didapat dari 30 sample tanaman jagung dimana tiap masing -masing pohon jagung dihitung serangannya dari per tanaman jagung

2. Melakukan Proses Perhitungan

a. Tanaman Yang Terserang Hama Belalang

$$\begin{aligned} \text{Intensitas kerusakan} &= \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\% \\ &= 23 / 30 \times 100 \% \\ &= 0,766 \times 100 \% \\ &= 76,6 \% \end{aligned}$$

b. Tanaman Yang Terserang Penyakit Hawar Daun

$$\begin{aligned} \text{Intensitas kerusakan} &= \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\% \\ &= 27 / 30 \times 100 \% \\ &= 0,9 \times 100 \% \\ &= 90 \% \end{aligned}$$

c. Tanaman Yang Terserang Penyakit Karat Daun

$$\begin{aligned} \text{Intensitas kerusakan} &= \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\% \\ &= 5 / 30 \times 100\% \\ &= 0,166 \times 100 \% \\ &= 16,6 \% \end{aligned}$$

C. Melakukan Perhitungan

Berikut ini adalah tabel yang menampilkan hasil diagnosa yang dilakukan oleh pengguna terhadap tanaman jagung.

Tabel 3. Tabel Sampel Nilai Diagnosa Tanaman Jagung

KODE	Gejala	MB	MD	Jawaban User	Nilai User
G029	Adanya bekas gigitan pada Daun dan serangan umumnya dari tepi daun	1	0	Kemungkinan Besar Ya	0,6
G030	warnanya hijau keabu-abuan atau coklat	1	0	Hampir Pasti Ya	0.8
G031	panjang hawar 2,5 - 15cm	0.8	0.2	Hampir Mungkin Ya	0.4

Rumus Awal:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

$$CF[H,e] = CF[E,e] * CF[H,E]$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{old,gejala} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{gejala} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

- a. G029
 $CF(H,E) = 1 - 0 = 1$
- b. G030
 $CF(H,E) = 1 - 0 = 1$
- c. G031
 $CF(H,E) = 0,8 - 0,2 = 0,6$

Selanjutnya melakukan perhitungan CF gejala secara individu dengan melipatkan nilai CF pakar dengan nilai CF *user*.

- a. G029
 $CF(H,e) = 1 * 0,6 = 0,6$
- b. G030
 $CF(H,e) = 1 * 0,8 = 0,8$
- c. G031
 $CF(H,e) = 0,6 * 0,4 = 0,24$

Selanjutnya menggabungkan dari nilai CF yang sudah dikalikan dan sudah mendapatkan hasil.

$$CF_{combine1} CF(H,E)_{1,2} = 0,6 + 0,8 * (1 - 0,6) = \mathbf{0,92}$$

$$CF_{combine2} CF(H,E)_{2,3} = 0,92 + 0,24 * (1 - 92) = 0,94$$

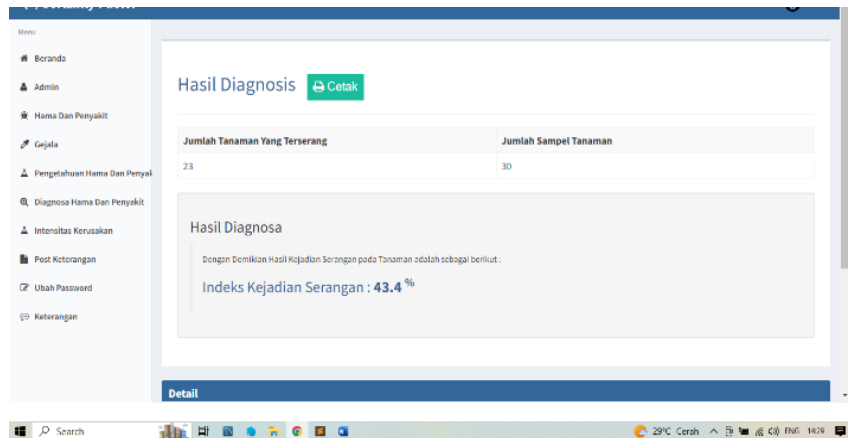
Jadi, hasil diubah dalam bentuk angka persentase, maka $0,94 * 100 \% = 94 \%$ Serangan Hawar Daun

D. Pengujian Diagnosa Secara Sistem

1. Pengujian Serangan Belalang Dan Intensitas Kerusakannya

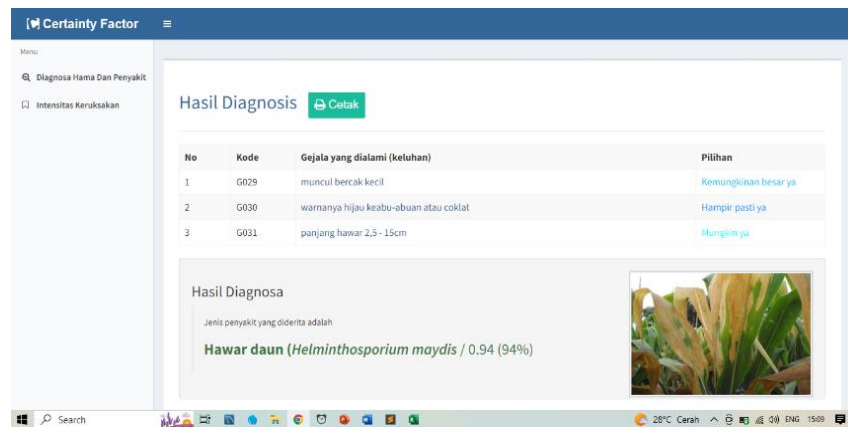


Gambar 3. Pengujian Berdasarkan Intensitas Kerusakan Serangan Belalang

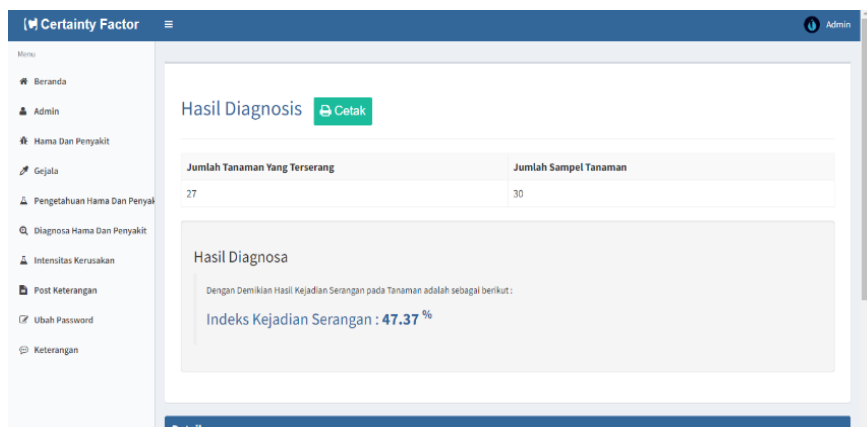


Gambar 4. Pengujian Berdasarkan Intensitas Kerusakan Serangan Belalang

2. Pengujian Sistem Akibat Serangan Hawar Daun

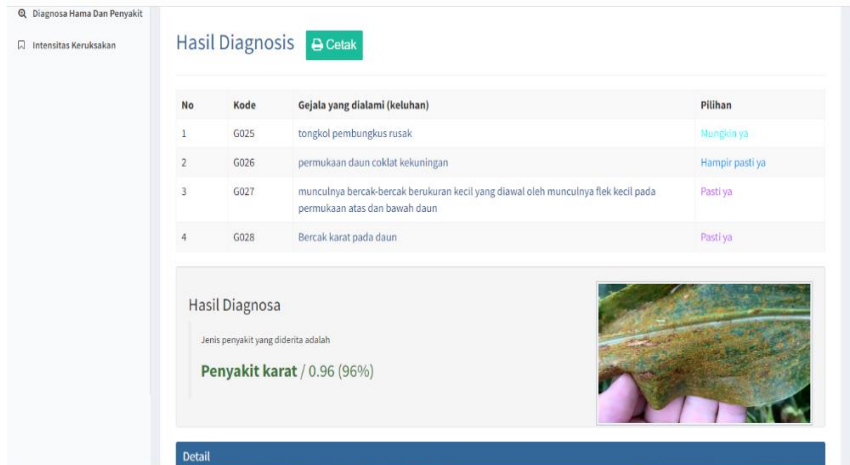


Gambar 4. Pengujian Berdasarkan Intensitas Kerusakan Serangan Hawar Daun

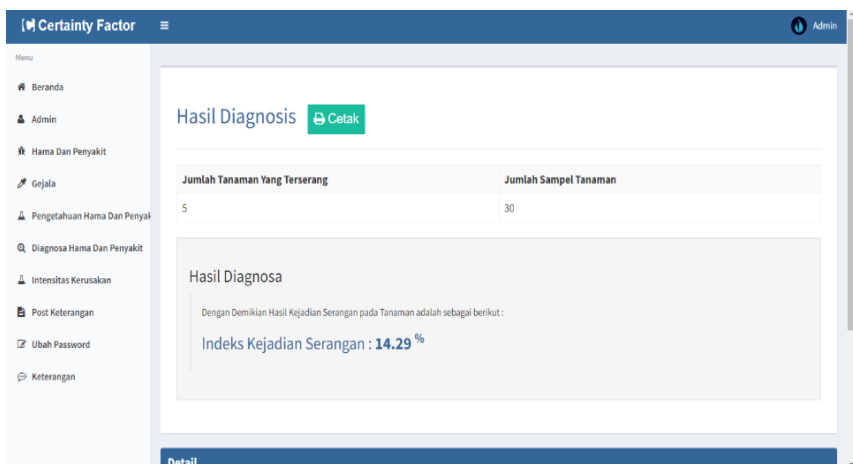


Gambar 5. Pengujian Berdasarkan Intensitas Kerusakan Serangan Hawar Daun

3. Pengujian Sistem Akibat Serangan Karat Daun



Gambar 6. Pengujian Berdasarkan Intensitas Kerusakan Serangan Karat Daun



Gambar 7. Pengujian Berdasarkan Intensitas Kerusakan Serangan Karat Daun

E. Perbandingan Hasil Akurasi Diagnosa Secara Manual Dan Sistem

Hasil yang didapat dari pengujian diagnosa secara manual dan pengujian secara sistem, selanjutnya dibandingkan dari hasil akurasi pengujian manual dan sistem berikut hasil yang diperoleh:

Tabel 4. Hasil Akurasi Konvensional Dan Sistem

No	Hasil Pengujian Secara Manual	Pengujian Sistem
1	Belalang 38,8%	Belalang 43,4%
2	Hawar Daun 24,4%	Hawar Daun 47,37%
3	Karat Daun 2,9%	Karat Daun 14,29%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan menerapkan metode certainty factor ke dalam sebuah website yang mana akan menghasilkan diagnosis hasil dari gejala hama dan penyakit berdasarkan hasil intensitas kerusakannya
2. Mengimplementasikan sistem diagnosa hama, penyakit berdasarkan intensitas kerusakan kepada seorang petani atau akademis.
3. Hasil akurasi diagnosa akibat serangan hama dan penyakit menggunakan perhitungan manual berdasarkan intensitas kerusakan dimana kerusakan akibat serangan belalang termasuk rendah 38,8%, akibat serangan penyakit hawar daun termasuk rendah 24,4%, akibat serangan penyakit karat daun termasuk sangat rendah 2,9% dan hasil akurasi diagnosa menggunakan sistem

berdasarkan intensitas kerusakan dimana akibat serangan belalang termasuk rendah 43,4%, akibat serangan penyakit hawar daun termasuk sedang dengan akurasi 47,37% dan akibat serangan penyakit karat daun termasuk sangat rendah 14,29%

B. *Saran*

Dari hasil pengujian yang telah dilaksanakan dan hasil kesimpulan yang dilakukan penulis maka saran dari penulis untuk mengembangkan pada penelitian selanjutnya seperti:

1. Memperbaharui tampilan yang sebelumnya berbasis website menjadi berbasis mobile atau desktop.
2. Membandingkan algoritma sistem pakar yang lain selain certainty factor.
3. Menambahkan sistem *GPS* untuk mempermudah petani maupun pakar dalam menjual hasil panen

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sihotang, H. T. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes. In *Journal Of Informatic Pelita Nusantara* (Vol. 3, Issue 1).
- [2] Rizky, R., Wibowo, A. H., Hakim, Z., & Sujai, L. (N.D.). Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Jaringan Local Area Network (Lan) Menggunakan Metode Forward Chaining.
- [3] Muis, A., Nonci, N., Kalqutny, S. H., Azrai, D. M., Penelitian, B., Serealia, T., Ratulangi, J., 274 Maros, N., & Selatan, S. (2019). Respon Genotipe Jagung Hibrida Terhadap Tiga Jenis Penyakit Utama (*Peronosclerospora Sp.*, *Bipolaris Maydis*, Dan *Puccinia Polysora*). In *Buletin Penelitian Tanaman Serealia* (Vol. 3, Issue 1).
- [4] Meniati, L., Yanti, N., Gaol, L., & Santoso, I. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer Tgd*, 5(1), 83–94. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [5] Sallaby, A. F., & Kanedi, I. (N.D.). Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter. In *Jurnal Media Infotama*.
- [6] Fahmi, H. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Matics*, 11(1), 27. <https://doi.org/10.18860/mat.v11i1.7673>
- [7] Sonata, F.-. (2019). Pemanfaatan Uml (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer. *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.31504/komunika.v8i1.1832>
- [8] Sri, N., Ginting, W., & Rms, A. S. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor. 5(1), 36–41.
- [9] Sucipto, A., & Ahdan, S. (2019). Usulan Sistem Untuk Peningkatan Produksi Jagung Menggunakan Metode Certainty Factor Proposed System For Increasing Corn Production Using Certainty Factor Method.
- [10] Sulistiani, H., & Muludi, K. (2018). Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Penyakit Tanaman Karet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(1), 51. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jptk/issue/view/780>
- [11] Wira, D., Putra, T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (Uml) Dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi Sppd. 7(1).