

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Nur Kholilah ¹⁾, Saifu Rahman ²⁾, Dimas Prasetyo Utomo ³⁾, Nur Hasanah ⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,

Universitas Sains Al-Qur'an

Email : lilykholilah31@gmail.com ¹⁾

Diterima : 12 Januari 2023 ; Disetujui : 25 Januari 2023 ; Dipublikasikan : 31 Januari 2023

ABSTRAK

Sektor pertanian merupakan salah satu penopang perekonomian Indonesia. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu hasil pertanian yang sangat penting dan merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Kajian ini dilakukan karena jagung merupakan salah satu tanaman utama dalam bidang pertanian dan peternakan, serta dapat dikembangkan dengan berbagai cara dan strategis. Selain itu, tanaman jagung lainnya juga terkena penyakit ini. Penyakit pada tanaman jagung seringkali menyebabkan tanaman jagung berhenti tumbuh dan dapat menurunkan produktivitasnya. Pada penelitian ini terdapat 10 jenis penyakit yang dapat didiagnosis dengan metode yang tepat berdasarkan gejala yang dialami oleh pengguna. Cara ini digunakan untuk membuat bahan tanam jagung untung 100%. Saat mengevaluasi keakuratan diagnosis dan keakuratan metode, termasuk data dari 8 data kasus, akurasi adalah 87,5%.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Metode Certainty Factor, Penyakit Jagung.

ABSTRACT

*The agricultural sector is one of the pillars of the economy in Indonesia. Corn (*Zea mays* L.) is one of the most important agricultural commodities and the second source of carbohydrates after rice. The research was conducted because corn is one of the leading agricultural commodities from the food crop sub-sector which is multi-purpose and strategic value to be developed. Similarly, other crops corn is also potentially affected by disease. Corn plant diseases often result in the growth of corn plants being disturbed, It can even make production not optimal. In this study, there are 10 diseases can be detected using the certainty factor method with input of symptoms from users. This method is used to process corn crop disease data in the results of calculating a percentage of 100%. Meanwhile, the testing result system accuracy between the detection and calculation results of the certainty factor method using 8 case data has an accuracy rate of 87.5%.*

Keywords : Expert System, Certainty Factor Method, Maize Disease.

1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) adalah salah satu komoditas pertanian terpenting dan merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Jumlah produksi, produktivitas, dan harga jagung selalu berfluktuasi karena pengaruh jumlah permintaan dan penawaran yang selalu berubah. Tingginya permintaan jagung di pasar domestik menjadi salah satu peluang bagi Indonesia untuk menyeimbangkan jumlah permintaan dan pasokan jagung [1].

Cara yang dapat ditempuh untuk mewujudkan keseimbangan permintaan dan penawaran jagung dalam negeri adalah dengan memproduksi jagung sendiri di dalam negeri dengan menggunakan sumber daya dalam negeri atau dengan mengimpor jagung dari negara lain. Untuk mengurangi jumlah impor, perlu dilakukan peningkatan hasil panen dengan kualitas yang baik dari petani jagung lokal. Namun demikian pula, tanaman lain jagung juga berpotensi terkena penyakit ini. Penyakit pada tanaman jagung seringkali mengakibatkan pertumbuhan tanaman jagung terganggu, bahkan dapat membuat produksi menjadi tidak optimal. Berikut beberapa penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung, antara lain bercak daun, karat daun, busuk pelepah, hawar daun, dan busuk batang.

Pada kelompok tani Argo Lestari, Dusun Sayangan, Desa Wonoroto, Kecamatan Watumalang. Diketahui, minimnya pengetahuan dan sosialisasi dari para ahli atau pakar membuat petani sulit menentukan jenis penyakit pada tanaman jagung, sehingga proses diagnosis dan pengobatan yang dilakukan tidak sepenuhnya tepat. Petani memahami bahwa penyakit pada jagung dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung. Jagung yang terjangkit penyakit akan menyebabkan hasil panen yang kurang berlimpah dan dapat berpotensi gagal panen. Hal ini tentunya akan sangat merugikan petani. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sistem pakar yang memiliki kemampuan yang sama dengan ahli pertanian, yang berisi pengetahuan dari para ahli pertanian tentang gejala penyakit dan solusinya pada tanaman jagung [2].

Metode certainty factor adalah metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang mengandung ketidakpastian, berdasarkan nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna

terhadap suatu fakta dan nilai keyakinan yang diberikan oleh ahli terhadap suatu aturan tertentu [3].

2. METODE

Metode faktor kepastian digunakan ketika menghadapi masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini mungkin terjadi. Metode ini diperkenalkan oleh Shortleaf miliknya Buchanan pada tahun 1970-an. Dia menggunakan metode ini untuk diagnosis dan pengobatan meningitis dan infeksi darah. [4].

Rumus kepercayaan dasar digunakan ketika tidak ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi keyakinan yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit [5]:

- a) *certainty factor* untuk Aturan Hipotesis/Gejala Tunggal (Aturan Hipotesis Tunggal):

$$CF_{\text{gejala}} = CF[\text{user}] * CF[\text{pakar}]$$

- b) Jika terdapat rule dengan kesimpulan yang mirip (similar closed rules) atau gejala ganda, CF selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut::

$$CF_{\text{combine}} = CF_{\text{old}} + CF_{\text{gejala}} * (1 - CF_{\text{old}})$$

- c) Di sisi lain, rumus digunakan untuk menghitung presentase penyakit:

$$CF_{\text{persentase}} = CF_{\text{combine}} * 100$$

Untuk mendapatkan penjelasan tentang faktor kepercayaan ahli, lihat Tabel ketidakpastian berikut:

Tabel 1 nilai kepastian

Nilai Ketidakpastian	MD/MB
Pasti Tidak	-1.0
Hamper pasti tidak	-0.8
Kemungkinan besar	-0.6
tidak	-0.4
Mungkin tidak	-0.2 to 0.2
Tidak tahu	0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan besar	0.6
Hampir pasti	0.8
pasti	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan Data

Analisis kebutuhan data merupakan analisis terhadap seluruh data yang dibutuhkan untuk membangun sistem pakar diagnosa penyakit jagung.

Tabel 2 jenis penyakit dan pengendaliannya

Kode	Jenis Penyakit	Pengendalian
P001	Penyakit Bulai	1. Tanam varietas jagung yang tahan infeksi seperti Kalingga dan Arjuna. 2. Wiyasa, Bromo, Parikesit dan Hybrid Cl. 3. Jangan menanam benih jagung dari tanaman sakit. 4. Tanam jagung serempak pada awal dan akhir musim kemarau. Pada masa pancaroba (malekan atau pelabuhan) tanaman jagung akan banyak yang hilang karena penyakit karat. 5. Perlakuan benih dengan fungisida sistemik seperti: Ridomil 35 SD, (5 g formulasi/kg benih Ridomil mengandung bahan aktif metalaksil 35%).
P002	Karat Daun	1. Varietas anti karat seperti Lamuru, Sukmaraga, Palakka, Bima-1 atau Semar-10. 2. Memusnahkan (membuang) seluruh bagian tanaman mulai dari tanaman yang terserang penyakit daun atau penyakit gulma sampai ke akar-akarnya. 3. Penyemprotan fungisida dengan bahan Benomyl. Dosis / kekuatan per instruksi paket

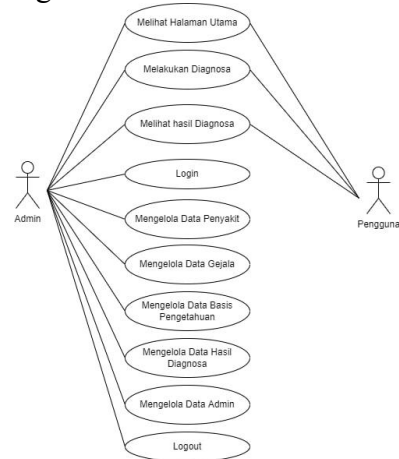
P003	Hawar daun jagung	1. Tanam varietas tahan musang seperti Bisma, Pioneer-2, Pioneer-14, Semar-2 dan Semar-5. 2. Musnahnya seluruh bagian tanaman mulai dari tanaman sampai ke akar yang terserang bercak daun (pemusnahan tanaman). 3. Semprotan disinfektan dengan bahan aktif mancozep atau dithiocarbamate. jumlah yang sesuai petunjuk di kemasan.
P004	Bercak daun	1. Gunakan varietas tahan. 2. Budidaya bersih mengurangi infeksi. 3. Jangan mengisi terlalu banyak jagung. 4. Gunakan fungisida sistemik, terutama karena mekar air muncul setiap 7-10 hari. 5. Jangan menanam jagung dengan sitoplasma jantan yang mandul.
P005	Busuk Batang Jagung	1. Rotasi tanaman. 2. Tingkatkan kehamilan yang seimbang dengan menghindari pemberian N dan K yang berlebihan. 3. Drainase yang baik. 4. Pengendalian hayati penyakit busuk batang (Fusarium) dapat dilakukan dengan jamur tahan Trichoderma sp.

Tabel 3 bobot gejala penyakit

Kode	Data Gejala Penyakit Jagung	CF
G001	Serbuk putih muncul di permukaan atas dan bawah daun.	0,8
G002	Terdapat garis-garis putih hingga kuning pada permukaan daun.	0,4

G003	Daunnya melengkung dan melintir.	0,4
G004	Tanaman jagung kerdil	0,4
G005	Ukuran tongkol kecil	0,2
G006	Ada bintik-bintik kecil di permukaan atas dan bawah daun, berbentuk bulat atau lonjong.	0.4
G007	bercak coklat kemerahan pada daun	0.6
G008	Terdapat bisul pada daun	0.8
G009	Daun menjadi mengering	0.4
G010	Daun berbercak berwarna hijau keabu-abuan atau coklat	0.6
G011	Bercak memanjang dan berbentuk elips	0.4
G012	Tanaman cepat mati atau mengering	0.2
G013	Bercak berbentuk kumparan memanjang dan teratur	0.4
G014	Biji jagung rusak/busuk	0.4
G015	Tongkol jagung gugur	0.8
G016	Tanaman jagung tampak layu atau mati	0.2
G017	Bagian dalam batang busuk	0.6
G018	Tanaman mudah rebah	0.2
G019	Pangkal batang yang terinfeksi berwarna merah muda hingga kemerahan.	0.2
G020	Isi batang terbelah-belah berongga	0.4
G021	Daun berwarna hijau keabu-abuan pudar	0.2
G022	Bintik-bintik merah atau abu-abu kecil pada pelepah daun	0.6
G023	Bintik-bintik terbentuk dan terpisah seperti gejala phlegmon.	0.6
G024	Bintik-bintik coklat dan akar layu	0.6

3.2.Perancangan Sistem



3.3.Certainty Factor

Kaidah produksi atau *rule* yang dipilih pengguna atau *user* adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Kaidah produksi

Kode	Nama Gejala	Nilai kepercayaan (evidence)	Nilai user [E]
G01	Warna putih seperti tepung pada permukaan atas maupun bagian bawah daun	Cukup yakin	0.6
G02	Terdapat garis-garis berwarna putih sampai kekuningan pada permukaan daun	Pasti	0.8
G03	Daun daun menggulung serta terpuntir	Mungkin	0.4
G04	Tanaman jagung kerdil	Pasti	0.8

Kemudian sistem akan menentukan nilai CF kombinasi dari CF pakar dan CF user untuk masing – masing gejala sesuai dengan gejala yang dipilih pengguna :

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala}(1 - CF_{old})$$

$$CF_{gejala} = CF_{pakar}[H] * CF_{user}[E]$$

$$\text{Jadi, } CF_{combine}(H,E) = CF(H,E)_{old} + CF(H,E) * CF(E) * (1 - CF(H,E)_{old})$$

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\%$$

Langkah selanjutnya adalah mengkombinasikan nilai masing – masing kaidah seperti sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CF_{combine}CF(H,E)_{0,1} &= CF(H,E)_0 + CF(H) * \\ CF(E)_{1*(1 - CF(H,E)_0)} \\ &= 0 + 0.8 * 0.6 * (1-0) \\ &= 0.48_{old1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}CF(H,E)_{old1,2} &= CF(H,E)_{old1} + \\ CF(H) * CF(E)_2 * (1 - CF(H,E)_{old1}) \\ &= 0.48 + 0.8 * 0.4 * (1-0.48)_{old1} \\ &= 0.6464_{old2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}CF(H,E)_{old2,3} &= CF(H,E)_{old2} + CF(H) * \\ CF(E)_3 * (1 - CF(H,E)_{old2}) \\ &= 0.6464 + 0.4 * 0.4 * (1-0.6464)_{old2} \\ &= 0.702976_{old3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}CF(H,E)_{old3,4} &= CF(H,E)_{old3} + \\ CF(H) * CF(E)_4 * (1 - CF(H,E)_{old3}) \\ &= 0.702976 + 0.8 * 0.4 * (1-0.702976)_{old3} \\ &= 0.79802368_{old4} \end{aligned}$$

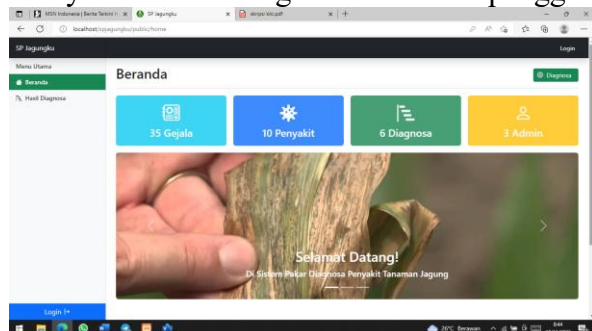
$$\begin{aligned} CF_{presentase} &= CF_{combine} * 100\% \\ &= 0.79802368 * 100\% \\ &= 79,802368\% \end{aligned}$$

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainity factor* pada diagnosa penyakit bulai (*Peronosclerospora Maydis*) dengan nilai tingkat keyakinan 79,80%.

3.4.Implementasi

a. Tampilan halaman utama

Pada halaman utama pengguna terdapat menu diagnosis untuk mendiagnosa penyakit jagung dan menu hasil diagnosis yang berisi riwayat diagnosis pengguna.

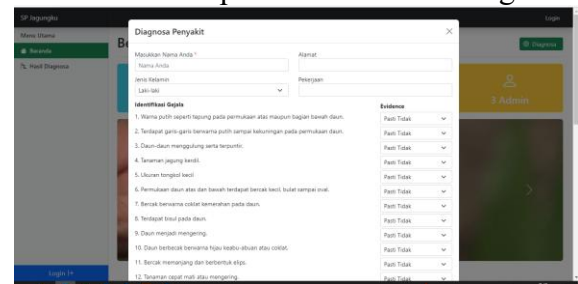


Gambar 1. Tampilan Halaman Utama

b. Tampilan halaman diagnosa penyakit

Halaman Diagnosa Penyakit menyajikan gejala dan formulir identitas yang dapat dipilih pengguna berdasarkan kriteria yang dipilih. Pengguna kemudian menekan Enter

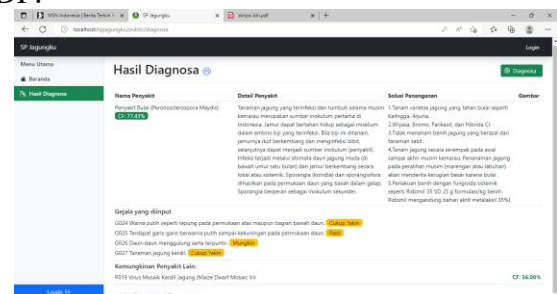
untuk mendapatkan hasil diagnosis.



Gambar 2. Tampilan halaman diagnosa penyakit

c. Tampilan halaman hasil diagnosa

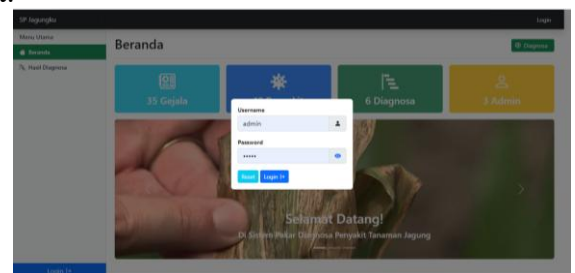
Halaman Hasil Diagnosa menampilkan nama penyakit yang sesuai dengan gejala yang dipilih sebelumnya oleh pengguna, dan juga menyertakan deskripsi penyakit dan solusi penyakit. Hasilnya dapat dicetak dalam format PDF.



Gambar 3. Tampilan halaman hasil diagnosa

d. Tampilan halaman login

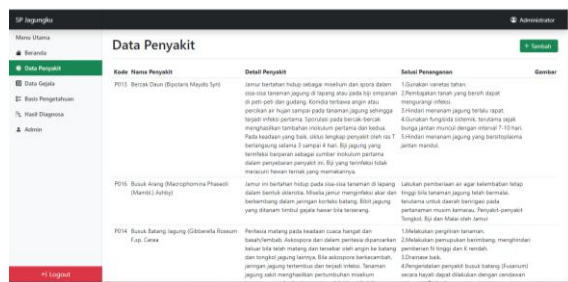
Anda harus login untuk masuk ke halaman utama admin. Administrator memasukkan nama pengguna dan kata sandi, dan jika data cocok dengan database, masuk ke halaman admin default.



Gambar 4. Tampilan halaman login Admin

e. Tampilan halaman data penyakit

Halaman data penyakit menampilkan tabel dengan nama penyakit, detail penyakit, dan solusi penyakit. Administrator dapat menambah, mengedit dan menghapus data penyakit.



Gambar 5. Tampilan halaman data penyakit

f. Tampilan halaman data gejala

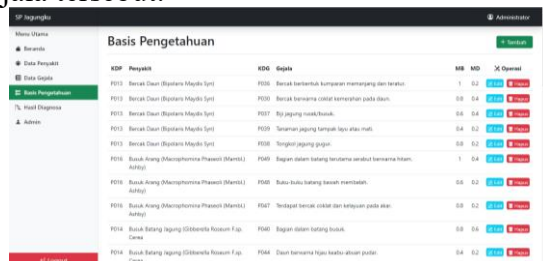
Halaman data gejala menampilkan tabel yang berisi nama gejala dan kode gejala. Administrator dapat menambah, memodifikasi, dan menghapus data gejala.



Gambar 6. Tampilan halaman data gejala

g. Tampilan halaman basis pengetahuan

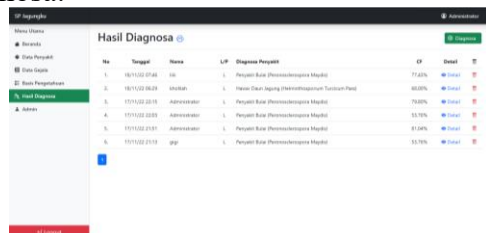
Halaman basis pengetahuan menunjukkan hubungan dengan gejala penyakit dan juga memiliki nilai kepercayaan pakar. Administrator dapat menambah, mengubah atau menghapus hubungan antara penyakit dan gejala tersebut.



Gambar 7. Tampilan halaman basis pengetahuan

h. Tampilan halaman Riwayat diagnosa

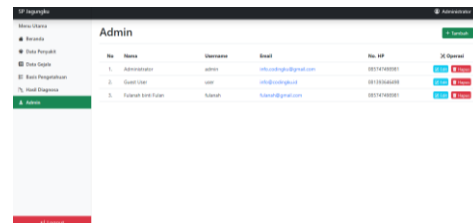
Halaman Hasil Riwayat Diagnosa menampilkan riwayat diagnosa yang dilakukan oleh pengguna. Mencantumkan tanggal, nama, jenis kelamin, nama penyakit, dan nilai cf hasil diagnosis. Administrator dapat menghapus data diagnosa.



Gambar 8. Tampilan halaman Riwayat diagnosa

- i. Tampilan halaman data admin

Halaman informasi administrator menampilkan tabel dengan nama administrator, nama pengguna, alamat email, dan nomor ponsel. Admin dapat menambahkan dengan mengklik ikon plus. Admin kemudian mengisi formulir untuk menambahkan detail admin. Pengguna juga dapat mengubah dan menghapus data admin.



Gambar 9. Tampilan halaman data admin

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan rancang bangun aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jagung dengan metode faktor kepastian, kami menarik kesimpulan sebagai berikut:

Aplikasi sistem pakar sudah berjalan dengan metode faktor kepastian. Aplikasi ini memudahkan petani dalam mengambil keputusan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jagungnya dan juga dapat membantu petani mengetahui tingkat penyakit jagung..

4.2. Saran

Setiap kritik atau saran diperlukan untuk perbaikan aplikasi dan untuk penggunaan masa depan. Saran penulis adalah sebagai berikut.

a. Aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat

dikembangkan sebagai program aplikasi multi-user pada mobile sehingga banyak orang dapat menggunakan fungsi dan kegunaannya secara luas kapan saja, di mana saja, tergantung pada sistem operasi mobile.

b. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode selain metode faktor tetap, seperti Probabilitas Bayesian.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Lombu, W. K., Wisaniyasa, N. W., & Wiadnyani, A. S. (2018). Perbedaan karakteristik kimia dan daya cerna pati tepung jagung dan tepung kecambah jagung (*Zea mays* L.). Jurnal ITEPA Vol. 7(1).

- [2] Kuswanto, J. (2020). Sistem Pakar Untuk Perlindungan Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan dan Informatika*, 7(1), 31-39.
- [3] Chandra, S., Yunus, Y., & Sumijan, S. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 105-111.
- [4] Sari, I. P., & Priyanto, A. (2020). Sistem Pakar Berbasis Android Diagnosis Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Penelusuran Forward Chaining. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 6(3), 393-400.
- [5] Prastianingrum, G., & Purnomo, A. S. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Fobia Menggunakan Metode Certainty Factor. *JMAI (Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence)*, 3(2), 73-80.