

# PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

## Application Of A Web-Based Dragon Fruit Plant Disease Diagnosis Expert System Using Certainty Factor Method

Hotmian Sitohang<sup>1)</sup>, Arliyana<sup>2)</sup>, Deswita Wulandari<sup>3)</sup>  
Teknik Informatika<sup>1,3)</sup>, STMIK Palangkaraya  
Manajemen Informatika<sup>2)</sup> - STMIK Palangkaraya  
Email : [arliyana@stmikplk.ac.id](mailto:arliyana@stmikplk.ac.id)

### ABSTRAK

Tanaman buah naga merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan karena memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Namun, dalam prakteknya, tanaman ini rentan terhadap berbagai jenis penyakit yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen. Kurangnya pengetahuan petani dalam mengenali gejala penyakit secara dini serta keterbatasan akses terhadap tenaga ahli menjadi kendala dalam penanganan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web yang mampu membantu proses diagnosa penyakit pada tanaman buah naga. Sistem ini memanfaatkan metode *Certainty Factor* untuk mengolah tingkat keyakinan terhadap suatu penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Proses pengembangan sistem dilakukan dengan menyusun basis pengetahuan berupa data penyakit, gejala, serta aturan yang diperoleh dari referensi dan pakar terkait. Aplikasi yang dihasilkan dilengkapi dengan fitur pengolahan data, serta penyajian hasil diagnosa yang informatif berupa jenis penyakit, nilai kepastian, dan rekomendasi penanganan. Pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi mampu memberikan hasil diagnosa yang cukup akurat dan konsisten dengan analisis pakar. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengguna, khususnya petani, dapat lebih mudah dalam mengidentifikasi penyakit tanaman buah naga secara mandiri serta mengambil langkah penanganan yang lebih cepat dan tepat. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing dan validasi pakar. Berdasarkan hasil uji terhadap 30 data kasus, sistem menghasilkan tingkat akurasi sebesar 86,67% dibandingkan dengan diagnosa pakar. Nilai *certainty factor* yang dihasilkan berkisar antara 0,6-0,9 yang menunjukkan tingkat keyakinan sedang hingga tinggi.

**Kata kunci:** Sistem Pakar, *Certainty Factor*, Penyakit Tanaman, Buah Naga, Diagnosa Berbasis Web

### ABSTRACT

*Dragon fruit plants are one of the agricultural commodities that are widely cultivated because they have a fairly high market value. However, in practice, these plants are susceptible to various types of diseases that can affect growth and crop yield. The lack of farmers' knowledge in recognizing disease symptoms early as well as limited access to experts becomes an obstacle in proper handling.*

*This study aims to develop a web-based expert system capable of assisting the disease diagnosis process in dragon fruit plants. This system utilizes the Certainty Factor method to process the level of confidence in a disease based on symptoms selected by the user. The system development process is carried out by compiling a knowledge base in the form of disease data, symptoms, and rules obtained from references and related experts.*

*The resulting application is equipped with data processing features, as well as the presentation of diagnostic results in an informative manner, including the type of disease, certainty value, and recommended treatment. System testing shows that the application is capable of providing diagnostic results that are quite accurate and consistent with expert analysis. With this system, it is expected that users, especially farmers, can more easily identify dragon fruit plant diseases independently and take faster and more appropriate treatment measures.*

*System testing was carried out using the black box testing method and expert validation. Based on the test results on 30 case data, the system produced an accuracy rate of 86.67% compared to expert diagnosis. The certainty factor values produced ranged from 0.6 to 0.9, indicating a medium to high level of confidence.*

**Keywords:** Expert System, *Certainty Factor*, Plant Disease, Dragon Fruit, Web-Based Diagnosis

## Pendahuluan

Buah naga (*Hylocereus spp.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang dalam beberapa tahun terakhir semakin populer di Indonesia. Tanaman ini berasal dari kawasan Amerika Latin, namun sangat adaptif di daerah tropis dengan suhu hangat dan curah hujan yang cukup. Buah naga dikenal memiliki bentuk yang beda dari buah lain, rasa segar, dan kandungan gizi tinggi seperti vitamin C, serat, serta antioksidan, sehingga permintaan pasar terus meningkat. Pada tahun 2019 petani budidayakan buah naga di Kelurahan Kalamangpan sebanyak 5000 hektar. Kondisi geografis Palangka Raya yang memiliki lahan luas, kondisi tanah gambut, iklim tropis, serta salah satu komoditas potensial untuk dikembangkan.

Namun, sering sekali petani menghadapi kendala berupa serangan penyakit tanaman buah naga. Penyakit, seperti busuk batang, antraknosa, bercak bakteri, hingga busuk akar sering menyerang tanaman buah naga, sehingga menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil panen. Jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat, serangan penyakit dapat menyebabkan kerugian besar, bahkan gagal panen. Masalah ini semakin diperparah oleh terbatasnya jumlah tenaga penyuluh pertanian dan sulitnya akses petani terhadap pakar tanaman di Palangka Raya, sehingga diagnosis penyakit seringkali dilakukan dengan metode coba-coba.

Dalam membantu petani dalam mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang mampu menirukan kemampuan seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang ada. Sistem pakar hadir sebagai solusi teknologi informasi yang dapat memberikan diagnosis dan rekomendasi penanganan tanpa harus selalu bergantung pada keberadaan pakar di lapangan.

Dalam membangun sistem pakar, diperlukan metode inferensi yang dapat mengolah gejala penyakit menjadi sebuah kesimpulan. Penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). CF dipilih karena mampu mengakomodasi ketidakpastian gejala penyakit yang seringkali tidak muncul secara lengkap. Misalnya, bercak hitam pada batang bisa jadi indikasi lebih dari satu penyakit, sehingga diperlukan perhitungan tingkat keyakinan. Dengan CF, sistem tidak hanya memberikan hasil diagnosis penyakit, tetapi juga tingkat kepastian yang membantu petani memahami kemungkinan terbesar penyakit yang menyerang.

Pengembangan sistem pakar untuk diagnosa penyakit tanaman buah naga pada penelitian ini dipilih berbasis web karena memiliki keunggulan dari sisi aksesibilitas dan kemudahan penggunaan. Sistem berbasis web dapat diakses kapan saja dan di mana saja oleh petani hanya dengan menggunakan perangkat sederhana, seperti smartphone atau komputer yang terhubung dengan internet, tanpa harus melakukan instalasi aplikasi tambahan. Hal ini tentu sangat membantu petani maupun kelompok tani dalam memperoleh informasi diagnosa secara cepat dan praktis di lapangan.

Selain itu, sistem berbasis web lebih mudah dalam hal pemeliharaan dan pembaruan. Setiap perubahan atau penambahan data penyakit dan gejala baru dapat dilakukan langsung pada server, sehingga seluruh pengguna dapat merasakan manfaat pembaruan tersebut secara otomatis tanpa perlu melakukan instalasi ulang. Dengan demikian, sistem ini lebih efisien, hemat biaya, dan dapat digunakan oleh banyak petani secara bersamaan.

Lebih jauh, sistem pakar berbasis web juga mendukung kolaborasi dan integrasi data. Informasi hasil diagnosa dapat tersimpan pada database terpusat sehingga memudahkan analisis, evaluasi, dan pengembangan teknologi pertanian secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pemilihan basis web menjadi solusi yang tepat untuk menjawab kebutuhan inovasi teknologi dalam mendukung produktivitas dan ketahanan tanaman buah naga di kalangan petani.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Buah Naga Berbasis Web Menggunakan Metode *Certainty Factor* Sebagai Inovasi Teknologi Bagi Petani, diharapkan dapat menjadi solusi praktis bagi petani buah naga di Palangka Raya dalam mendeteksi penyakit tanaman, memberikan rekomendasi penanganan yang lebih tepat, serta mendukung peningkatan produktivitas pertanian lokal.

## Metode

### Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF), yaitu sebuah pendekatan yang mampu mengakomodasi unsur ketidakpastian dalam proses diagnosa. Dengan metode ini, sistem dapat menghitung tingkat keyakinan terhadap gejala yang muncul sehingga hasil diagnosa yang ditampilkan tidak hanya berupa jenis penyakit, tetapi juga persentase tingkat kepastiannya. Penelitian ini menggunakan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (Sugiyono, 2019). Penelitian R&D dipilih karena tujuan utama penelitian adalah membuat sistem yang bisa langsung digunakan untuk menyelesaikan masalah nyata di lapangan, yaitu membantu petani dalam mendiagnosis penyakit tanaman buah naga.

Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini sesuai digunakan dalam pengembangan perangkat lunak dan sistem pembelajaran berbasis teknologi karena memiliki tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi hasil (Anon., 2022).

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun kelompok tani berkah milik Ibu Sri di Kelurahan Kalampangan Kota Palangka Raya.

### Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan teknik:

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui penyakit pada tanaman buah naga di Kalampangan Kota Palangka Raya.

2. Kuisoner (Angket)

Kuesioner diberikan kepada kelompok tani untuk mengidentifikasi pengalaman, kesulitan, dan harapan petani cara mengatasi penyakit tanaman.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan bu Sri kelompok tani berkah di Jalan. Trans Kalimantan, Kelurahan Kalampangan, Kota Palangka Raya.

4. Studi Dokumen

Studi dokumen dilakukan dengan menganalisis karya ilmiah mahasiswa sebelumnya (skripsi, artikel, laporan) sebagai data awal mengenai system pakar dengan metode *Centaity factor* berbasis web.

### Analisis Data

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan fungsi dan fitur sistem pakar dengan kondisi penyakit-penyakit tanaman buah naga.

1. Analisis Pengguna

Pengguna sistem ini terdiri dari petani buah naga dan peneliti/pengguna umum. Kebutuhan meliputi:

- a. Mendapatkan diagnosa cepat terhadap penyakit tanaman buah naga berdasarkan gejala yang terlihat.
- b. Mengetahui tingkat kepastian diagnosa agar dapat lebih yakin terhadap hasil yang diberikan sistem.
- c. Tampilan antarmuka yang sederhana, interaktif, dan mudah dipahami meski pengguna tidak memiliki latar belakang teknologi.

2. Analisis Kebutuhan Data

Data diambil dari literatur, wawancara dengan pakar pertanian, serta dokumen budidaya buah naga. Tujuannya adalah untuk memperoleh data diagnosa penyakit pada tanaman buah naga yang akan diimplementasikan ke dalam sistem pakar. Informasi tentang hasil diagnosa ini tersaji dalam tabel yang menggambarkan berbagai gejala dan penyakit yang diamati pada tanaman buah naga.

Penyakit pada tanaman buah naga dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penyakit Tanaman Buah Naga

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Busuk pangkal batang
P002	Busuk bakteri
P003	Fusarium
P004	Hama kutu daun
P005	Antraknosa
P006	Hama kutu kebul
P007	Hama tungau

Untuk penyakit buah naga, penulis menemukan gejala-gejala tanaman yan tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Gejala Pada Tanaman Buah Naga

Kode gejala	Gejala
G1	Busuk pada pangkal batang berbatasan tanah
G2	Busuk kering dibagian tepi batang
G3	Busuk basah batang muncul bercak kuning

Kode gejala	Gejala
G4	Busuk basah bagian ujung batang
G5	Terdapat bulu putih bagian pangkal batang
G6	Tanaman layu
G7	Tanaman berwarna kuning kusam
G8	Terdapat lendir putih kekuningan
G9	Tanaman tampak basah
G10	Cabang tanaman mengkerut
G11	Cabang tanaman busuk berwarna coklat
G12	Cabang tanaman layu
G13	Buah mengecil
G14	Pucuk daun mengkerut
G15	Pucuk daun kering
G16	Pembusukan buah
G17	Buah membusuk
G18	Terdapat bercak jingga pada buah
G19	Kusam pada sulur
G20	Luka konsentris berwarna merah coklat pada batang
G21	Terdapat bercak nekrotik
G22	Muncul belang-belang berwarna kuning

Pada nilai terminasi pakar dan keyakinan terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Terminasi Pakar

Terminasi	Nilai CF
Sangat Yakin	1
Cukup Yakin	0,8
Yakin	0,6
Kurang Yakin	0,4
Tidak Tau	0,2

Tabel 4. Nilai Terminasi Untuk Penyakit berdasarkan Gejala Tanaman

Kode	Hama dan Penyakit						
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007
G1	0,6	0,4					
G2	0,4						
G3	0,4				0,6		
G4	0,2						
G5	0,2					0,4	
G6		0,4	0,2	0,6		0	0,4
G7		0,4	0,2				
G8		0,4	0,6				
G9		0,2					
G10			0,4				
G11			0,2				
G12			0,2				
G13				0,2			
G14				0,4			
G15					0,2		
G16					0,2		
G17					0,6		
G18					0,4		
G19							0,2

Kode	Hama dan Penyakit						
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007
G20				0,4			
G21						0,2	
G22							0,6

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mengacu pada model ADDIE (Adeoye, et al., 2024) dengan tahapan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Pada tahapan analisis bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dan permasalahan yang terjadi di lapangan. Misalnya, mengidentifikasi masalah penyakit pada tanaman buah naga, menganalisis kebutuhan penggunaan, mengumpulkan data penyakit dan gejala pada tanaman, dan menentukan metode yang digunakan.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahapan ini bertujuan untuk merancang system pakar yang akan dibangun. Seperti, merancang alur sistem, membuat desain UML, merancang basis pengetahuan, menentukan struktur database, dan mendesain tampilan antar muka.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahapan pengembangan melakukan proses pembuatan sistem sesuai desain. Misalnya, pembuatan sistem, implementasi metode CF, dan pembuatan fitur.

4. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahapan implementasi dilakukan dengan menguji system secara langsung kepada pengguna. Misalnya, uji coba system kepada petani, penggunaan system dalam diagnosa nyata, dan pengumpulan *feedback* pengguna.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahapan evaluasi bertujuan untuk mengukur kinerja system. Seperti, pengujian akurasi sistem dan uji black box,

**Hasil dan Pembahasan**

Sistem pakar ini dikembangkan berbasis web. Tampilan-tampilan menu program yaitu sebagai berikut:

1. Tampilan Menu Masuk (Login)

Tampilan menu masuk merupakan tampilan awal pada sistem untuk masuk ke menu utama admin, sedangkan untuk user harus mendaftar terlebih dahulu kemudian user dapat masuk ke sistem. Terlihat pada gambar 1 form login dibawah ini.

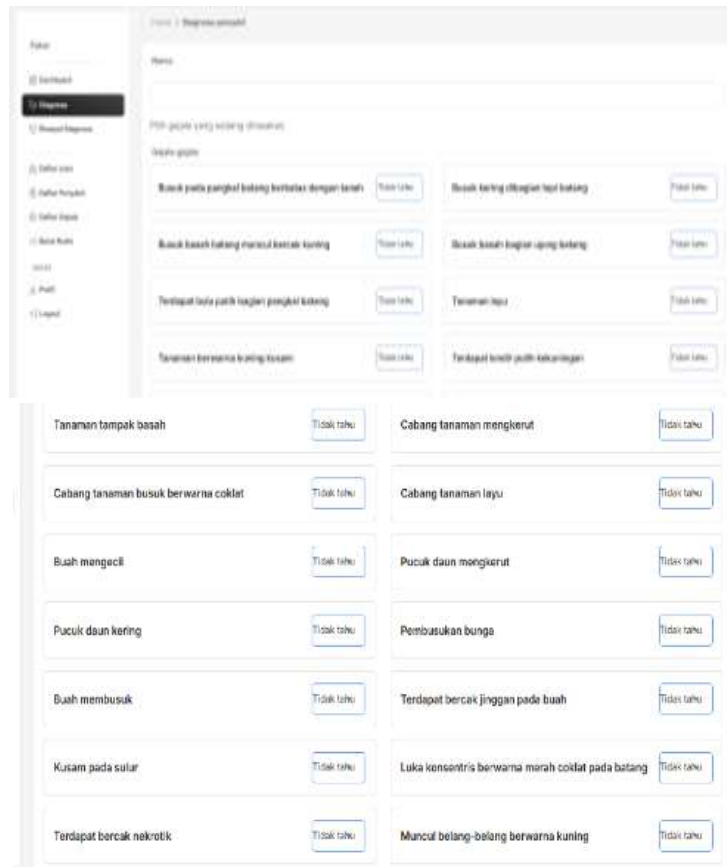


Gambar 1. Tampilan Form Login

Pada tampilan ini terdapat dua menu untuk masuk kedalam sistem yaitu hak untuk admin dan user.

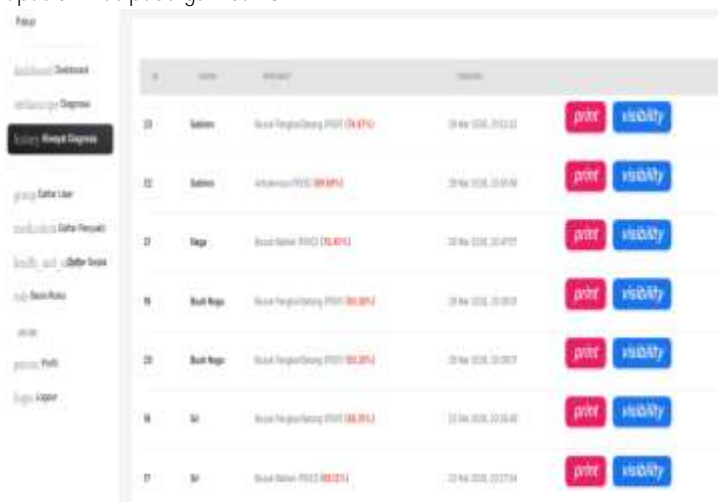
2. Tampilan Menu Dashboard

Menu dashboard merupakan halaman menu utama setelah pengguna berhasil login. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan informasi umum terkait sistem, seperti diagnosa, riwayat diagnosa, daftar penyakit, gejala, dan basis rules. Dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama Admin

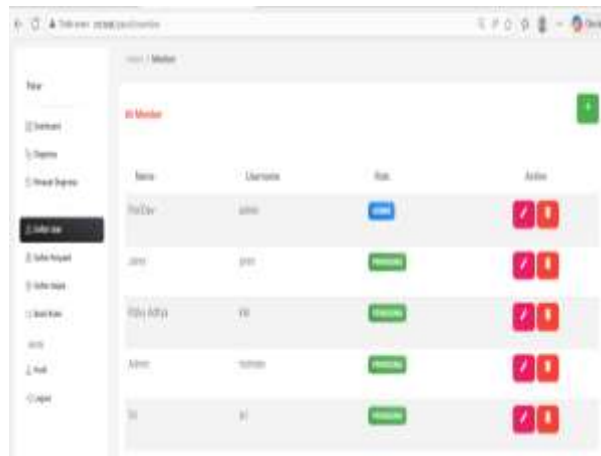
Untuk menu riwayat diagnosa dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Riwayat Diagnosa

### 3. Tampilan Menu User

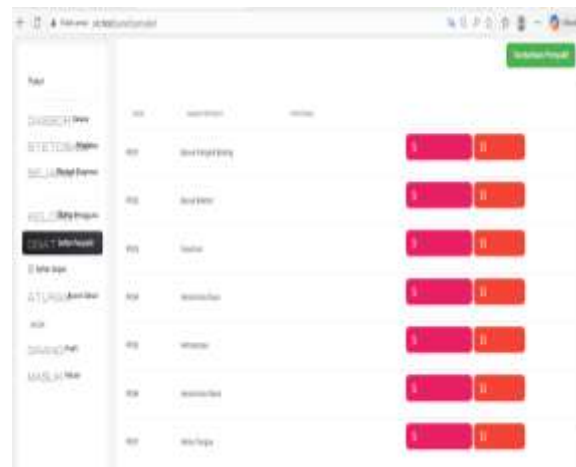
Menu user merupakan fitur yang digunakan untuk mengelola data pengguna yang dapat mengakses sistem. Tampilan menu user dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu User

### 4. Tampilan Menu Daftar Riwayat

Menu daftar Riwayat merupakan fitur yang digunakan untuk menampilkan seluruh riwayat hasil diagnosa penyakit buah. Tampilan dapat dilihat pada gambar 5.

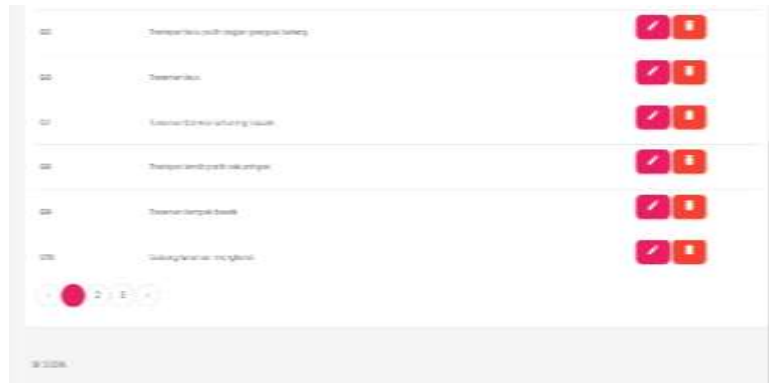


Gambar 5. Tampilan Menu Daftar Riwayat

### 5. Tampilan Menu Data Gejala

Menu data gejala berfungsi untuk mengelola daftar gejala yang muncul pada tanaman buah naga. Tampilan dapat dilihat pada gambar 6.

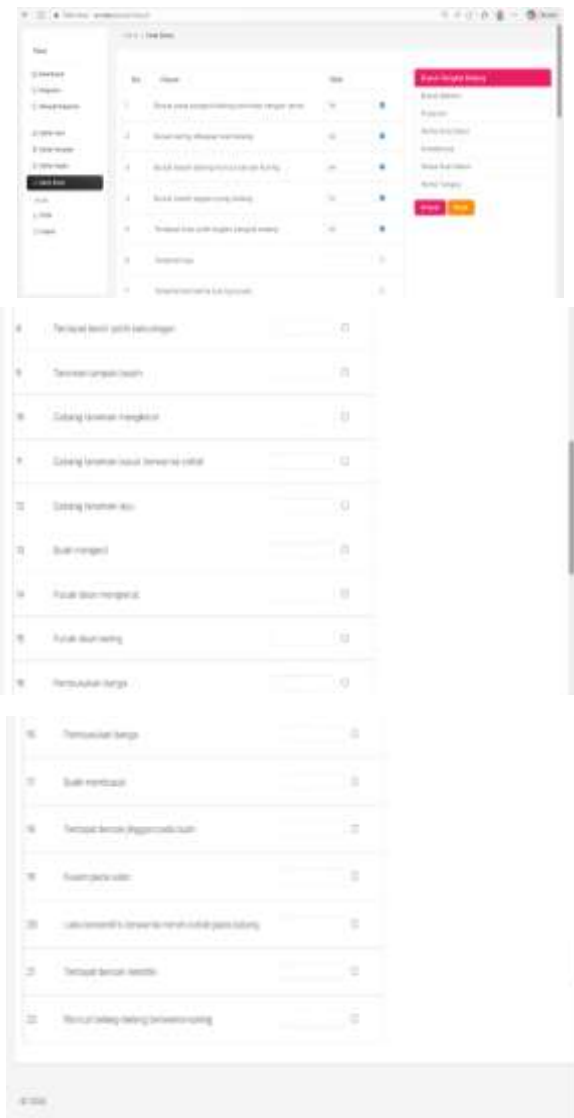




Gambar 6. Tampilan Menu Data Gejala

### 7. Tampilan Menu Basis Rules

Menu basis rules untuk mengatur hubungan antara gejala dan penyakit menggunakan metode *certainty factor*. Tampilan menu basis rules dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menu Basis Rules

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul “Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Buah Naga Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor”, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman buah naga berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.
2. Metode *Certainty Factor* dapat diterapkan dengan baik dalam sistem untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap suatu penyakit, sehingga mampu memberikan hasil diagnosa dalam bentuk persentase kepastian.
3. Sistem yang dibangun memiliki fitur utama seperti pengelolaan data penyakit, data gejala, basis pengetahuan (*rule*), konsultasi, serta hasil diagnosa yang memudahkan pengguna dalam mengakses informasi.
4. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam mendiagnosa penyakit tanaman buah naga, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan.
5. Sistem pakar ini dapat membantu petani dalam mengenali penyakit tanaman buah naga secara lebih cepat dan memberikan solusi penanganan yang tepat.

## Referensi

- Anon., 2022. Application of the Certainty Factor Method in the Dental Disease Expert System using the Addie Model. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 8(4), pp. 148-152.
- M., Sahputra, H. & Subandar, I., 2022. Kejadian Dan Keparahan Penyakit Busuk Batang (*Erwinia sp.*) Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Di Lembah Seulawah, Aceh Besar. *Jurnal Agrium*, 19(1), pp. 61-69.
- Manuhutu, M. A., Manuhutu, A. & Uktolseja, L. J., 2025. Implementasi Metode Forward Chaining Pada Pengembangan Sistem Pakar Tani Tanaman Buah Naga. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, 3(4), pp. 1-9.
- Marbun, J., Anwar, B. & A., 2020. Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Buah Naga Menggunakan Metode Certainty Factor (CF). *Jurnal CyberTech*, 3(12), pp. 1831-xx.
- Muas, I., Nurawan, A. & L., 2016. *Petunjuk Teknis Budidaya Buah Naga*. 1 penyunt. Bandung: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- Munir, M. M., 2020. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Buah Naga Menggunakan Teorema. *Jurnal Informasi Interakti*, 5(3), pp. 142-147.
- Oktaviani, I., Putri, A. O. T. & Pebina, . M. D., 2022. Deskripsi Morfologi Penyakit Pada Batang Buah Naga (*Hylocereus sp.*) dan Pengendaliannya Menggunakan Pestisida Nabati dari SEerai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), pp. 695-707.
- Pratama1, K. . R., Arifianto, D. & Lusiana, D., 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Buah Naga Menggunakan Metode Hybrid Case Based Berbasis Web. *Jurnal Smart Teknologi*, 1(1), pp. 100-102.
- Riadi, M., 2021. <https://www.kajianpustaka.com/>. [Online] Available at: <https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pengertian-tujuan-dan-struktur-sistem-pakar.html>[Diakses Selasa Juli 2025].
- Saibene, A., Assale, M. & Giltri, M., 2021. Expert systems: Definitions, advantages and issues in medical field applications. *Elsevier*, Volume 177.
- Setyawan, M. R., Hasa, M. F., Alam, T. H. I. & F., 2021. Aplikasi Deteksi Penyakit Tanaman Buah Naga Berbasis Android Dengan Metode Inferensi Forward Chaining. *INSECT*, 7(1).
- T., 2022. <https://www.trivusi.web.id/>. [Online] Available at: [https://www.trivusi.web.id/2022/08/sistempakar.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.trivusi.web.id/2022/08/sistempakar.html?utm_source=chatgpt.com)[Diakses Senin Juli 2025].
- Tan, X. J., Cheor , W. L., Yeo, K. S. & eow , W. Z. L., 2022. Expert systems in oil palm precision agriculture: A decade systematic review. Volume 34, pp. 1569-1594.
- Weldami, T. P. & Yogica, R., 2023. Model ADDIE Branch Dalam Pengembangan E-Learning Biologi. *Journal on Education*, 06(01), pp. 7543-7551.
- Wibowo, A., Widiastuti, A. & Agustina, W., 2015. Penyakit-Penyakit Penting Buah Naga di Tiga Sentra Pertanaman di Jawa Tengah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2), pp. 66-72.