

SISTEM AHLI UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG MERAH INI MENGUNAKAN PROSES HIERARKI ANALITIK DAN METODE FAKTOR KEPASTIAN

Sahdania Fitri¹, Sokid², Iskandar³

^{1, 2, 3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Cirebon
Hak Cipta © 2019 Semua Hak Dilindungi Undang-Undang. Semua hak dilindungi undang-undang.
E-mail: ¹sahdaniafitri889@gmail.com, ²sokid@umc.ac.id, ³iskandar.nitihardja@umc.ac.id

Abstrak

Bawang merah merupakan komoditas pertanian penting di Indonesia, namun sering terancam oleh penyakit yang dapat membahayakan petani. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem ahli untuk mendiagnosis penyakit pada bawang merah dengan cepat dan akurat. Sistem ini menggabungkan dua metode, yaitu Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Certainty Factor (CF). Metode AHP digunakan untuk menentukan berat gejala penyakit berdasarkan kepentingannya, yang kemudian digunakan dalam perhitungan CF untuk menghitung tingkat Kepastian diagnosis. Kombinasi kedua metode ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi diagnosis yang dihasilkan oleh sistem ahli. Sistem ini diimplementasikan dalam platform berbasis web. Tes yang dilakukan menunjukkan hasil yang sesuai dengan perhitungan manual. Misalnya, diagnosis penyakit bintik ungu dengan sistem memperoleh hasil 31% dan perhitungan manual 31,34%, penyakit lanas dengan sistem 13% dan manual 13,1%, dan penyakit jamur dengan 29% dan manual 29,4%. Perbedaan hanya ada dalam pembulatan nilai. Berdasarkan hasil tes tersebut, sistem ahli ini berhasil seperti yang diharapkan dan dapat digunakan oleh masyarakat untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman bawang merah.

Kata kunci: Sistem Pakar, Bawang, Proses Hierarki Analitik (AHP), Faktor Kepastian (CF), Diagnosis Penyakit.

Abstrak

Shallots are a vital agricultural commodity in Indonesia, but their production is often threatened by diseases that can cause huge losses for farmers. To address this problem, this research develops an expert system capable of diagnosing diseases in shallot plants quickly and accurately. The system integrates two methods: the Analytical Hierarchy Process (AHP) and the Certainty Factor (CF). The AHP method is used to assign weights to various disease symptoms based on their level of importance, and these weights are then used in the CF calculation to determine the Certainty of diagnosis for a particular disease. Combining these methods is expected to improve the system's diagnosis accuracy. The system is implemented on a web-based platform. In tests conducted by the researchers, the diagnosis of purple spot disease using the system was 31%, while manual calculations showed 31.34%. The system produced 13% damping-off disease, compared to 13.1% in the manual calculation. Downy mildew disease was diagnosed at 29% by the system and 29.40% manually, with the difference attributed to rounding. The results showed consistency between the system and manual calculations, confirming the success of the expert system. Thus, the system is reliable and ready for public use.

Keywords: Expert System, Shallots, Analytic Hierarchy Process (AHP), Certainty Factor (CF), Disease Diagnosis.

1. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi yang tinggi. Nilai ekonomi bawang merah yang tinggi merupakan peluang bagi petani untuk mendapatkan keuntungan yang cukup besar [1]. Menurut Cahyono (2021), budidaya bawang merah memiliki banyak risiko. Salah satu risikonya adalah hama atau penyakit yang mudah menyerang tanaman bawang. Selain serangan hama atau penyakit, produktivitas tanaman bawang merah yang rendah membuatnya cukup sulit untuk dibudidayakan, dan terkadang petani mengalami gagal panen[1].

Menurut Irianti (2023), tanaman bawang merah mengandung zat kimia aktif dan senyawa (senyawa belerang) yang memiliki efek farmakologis. Bawang merah berkhasiat dan sangat bermanfaat untuk kesehatan penyakit, mulai dari ringan (demam, sakit kepala, sariawan sariawan, pilek, batuk, dan lain-lain) hingga berat (hipertensi, gangguan jantung, aterosklerosis, kanker, dan lain-lain)[2].

Mengidentifikasi penyakit dan hama tanaman secara manual rumit dan membutuhkan pengetahuan mendalam tentang gejala dan karakteristik yang berbeda. Menurut Bumigora (2023) dalam bukunya, petani sering kesulitan mengidentifikasi jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman mereka, sehingga keterlambatan pencegahan atau pengobatan yang tepat. Oleh karena itu, mengembangkan Sistem Ahli untuk Mendiagnosis Bawang Merah dan Cabai Tanaman, Penyakit, dan Hama sangat penting[3].

2. METODE PENELITIAN

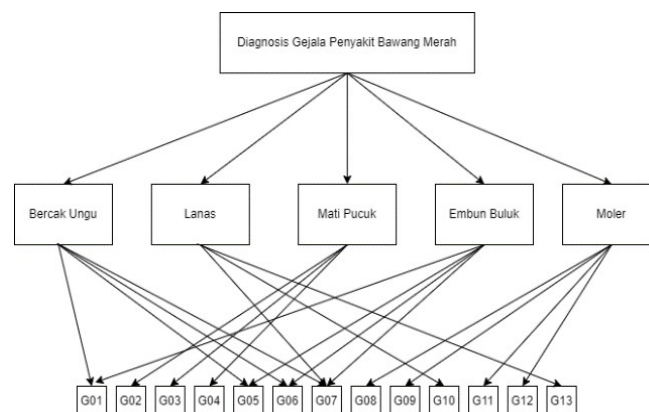
Dalam penelitian sistem ini digunakan dua metode: *proses hierarki analitik* digunakan untuk menimbang nilai ahli, yang nantinya akan digunakan dalam *metode faktor kepastian*. *Faktor kepastian* digunakan untuk menentukan tingkat kepercayaan dalam diagnosis berdasarkan gejala.

a. Proses Hierarki Analitis

Menurut Yanto (2021), *Proses Hierarki Analitis* merupakan konsep dalam cabang ilmu komputer yang telah dikembangkan Thomas L. Saaty. Konsep ini akan mampu memecahkan masalah dengan berfokus pada kriteria yang kompleks.

1.) Membuat Hierarki

Permasalahan yang akan dipecahkan dijelaskan ke dalam elemen-elemennya, yaitu kriteria dan alternatif, dan kemudian disusun menjadi struktur hierarkis.



Gambar 1. Hierarki Diagnosis Penyakit Bawang Merah

2.) Prioritas

Perbandingan berpasangan diperlukan untuk setiap kriteria dan alternatif. Nilai perbandingan relatif kemudian diproses untuk memberi peringkat alternatif dari semua alternatif. Kriteria kualitatif dan kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau dengan menyelesaikan persamaan matematika.

3.) Konsistensi Logis

Setelah mendapatkan nilai prioritas dari masing-masing kriteria, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai $\lambda_{\max}$ yang akan dimasukkan dalam rumus *Indeks Konsistensi (CI)* dan menghitung *nilai Konsistensi Rasio (CR)*, yaitu:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n(n-1)} \quad (1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Informasi:

$\lambda_{\max}$ = Maksimum Nilai sendiri

n = Beberapa elemen

CI = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Acak

Di mana nilai Republik Indonesia diperoleh dari tabel nilai *Indeks Acak* berikut:

Tabel 1 Nilai Indeks Acak

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.48

b. Faktor Kepastian

Menurut Gusmaliza dan Arif (2023), Shortlife dan Buchanan mengusulkan metode teori faktor kepastian pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang ahli. *Faktor kepastian* adalah pendekatan yang digunakan dalam sistem berbasis akal untuk memasukkan keyakinan atau keyakinan dalam suatu pernyataan. Metode ini memungkinkan untuk mengukur dan menggabungkan tingkat kepercayaan dari berbagai aturan atau fakta yang terkait dengan suatu masalah.

1.) Menghitung nilai faktor kepastian

CF = *Faktor Kepastian* dalam hipotesis H, yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = *Ukuran Keyakinan* adalah ukuran peningkatan keyakinan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MD = *Ukuran Ketidakpercayaan* adalah keyakinan bahwa fakta E mempengaruhi ketidakpercayaan hipotesis H.

E = *Bukti* (peristiwa atau fakta) H = Hipotesis (dugaan)

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \quad (3)$$

2.) Menghitung Kombinasi Nilai

Faktor Kepastian (CFCombine)

$$CFCombine = CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 \quad (4)$$

Tabel 2 Berat/Nilai Pengguna

1.0	Sangat Yakin
0,8	Yakin
0,6	Cukup Yakin
0,4	Sedikit Yakin
0,2	Tidak Yakin
0	Tidak

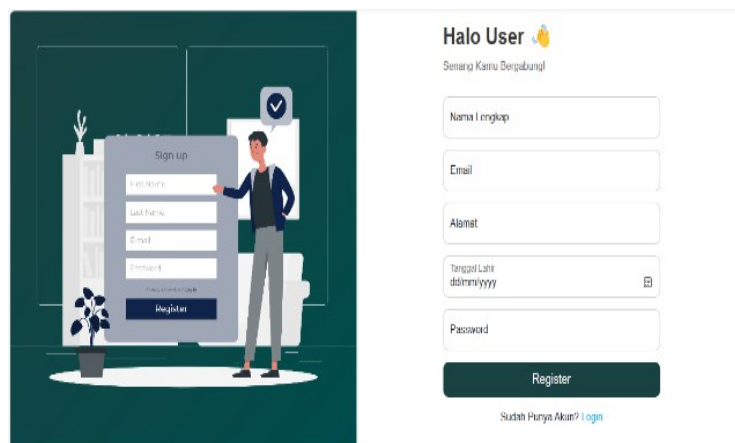
3. HASIL DAN DISKUSI

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan program atau sistem yang telah dibuat, hasil pengujian dan pelaksanaan disertai dengan penampilan program.

Berikut adalah tampilan sistem yang telah dibuat.

3.1 Penggunaan Sistem

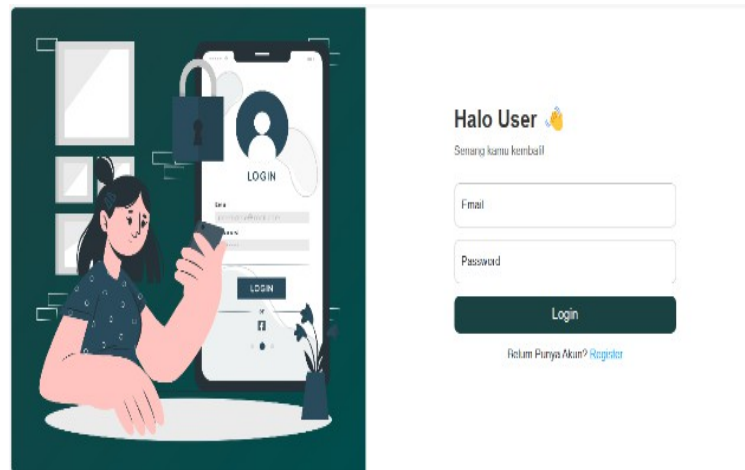
a. Halaman Pendaftaran



Gambar 1. Pendaftaran Halaman

Halaman pendaftaran pengguna memiliki peran penting sebagai platform interaktif di mana individu yang belum memiliki akun dapat dengan mudah mengisi formulir pendaftaran yang disediakan.

b. Halaman Login



Gambar 2. Halaman Login

Halaman *login* adalah halaman tempat *pengguna* dan *admin* memasukkan *email* dan *kata sandi* untuk mendapatkan akses *ke dasbor*.

c. Halaman Diagnosis

The image shows a diagnosis form titled 'Silakan Pilih Gejala Dibawah ini Untuk Melakukan Diagnosis'. It contains four sections, each with a title and a set of radio button options: 1. 'Ujung daun berwarna hijau pucat' with options from 'Tidak' to 'Sangat Yakin'; 2. 'Layu' with the same options; 3. 'Daun coklat/putih' with the same options; 4. 'Daun kering' with the same options. Each section has a small circular icon next to its title.

Gambar 3. Halaman Diagnosis

Halaman diagnosis *Stuart T* adalah tempat di mana *pengguna* dapat menjalankan deteksi untuk Mendiagnosis penyakit tanaman bawang merah berdasarkan gejala yang ada dalam pertanyaan yang diberikan oleh sistem.

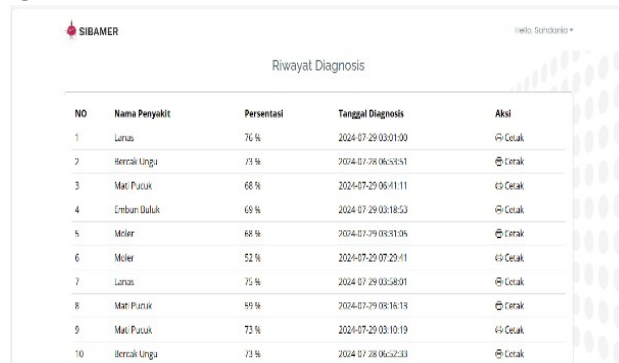
d. Halaman Hasil Diagnosis

The image shows a results page titled 'Hasil Diagnosis'. It displays three boxes with percentages and disease names: '34% Penyakit Embun Bulat', '90% Penyakit Mosaik Putih', and '85% Penyakit Layu'. Below these is a section 'Gejala Yang Terpilih' with a list of symptoms: 'Ujung daun berwarna hijau pucat: 01.02', 'Layu: 01.03', 'Terdapat bercak putih pada permukaan daun: 01.04', and 'Daun berwarna kuning: 01.05'. At the bottom, there is a section 'Solusi untuk Penyakit Embun Bulat' with a paragraph of text and two buttons: 'OK' and 'Close'.

Gambar 4. Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis pengguna adalah tempat hasil diagnosis dapat dilihat. Pada halaman ini, sistem menghitung dan menampilkan tiga nilai tertinggi untuk setiap penyakit.

e. Halaman Riwayat Diagnosis

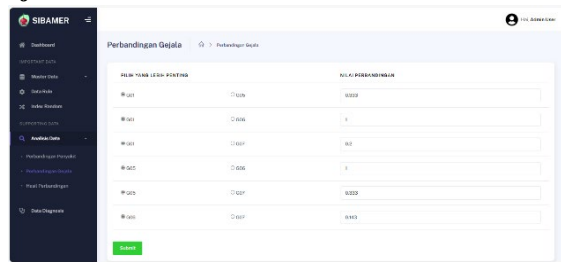


NO	Nama Penyakit	Persentasi	Tanggal Diagnosis	Aksi
1	Lurus	76 %	2024-07-29 03:01:00	Cetak
2	Bercah Ungu	73 %	2024-07-28 06:00:51	Cetak
3	Mati Pucuk	68 %	2024-07-29 06:41:11	Cetak
4	Embun Buluk	69 %	2024-07-29 03:18:53	Cetak
5	Moler	68 %	2024-07-29 08:31:06	Cetak
6	Moler	52 %	2024-07-29 07:20:41	Cetak
7	Lurus	75 %	2024-07-29 03:58:01	Cetak
8	Mati Pucuk	69 %	2024-07-29 08:16:13	Cetak
9	Mati Pucuk	73 %	2024-07-29 03:10:19	Cetak
10	Bercah Ungu	73 %	2024-07-28 06:02:33	Cetak

Gambar 5. Halaman Riwayat Diagnosis

Halaman riwayat diagnosis adalah halaman tempat *pengguna* dapat melihat beberapa hasil diagnosis yang telah dibuat dan dapat mencetak ulang hasilnya.

f. Halaman Analisis Gejala AHP



Gambar 15 Halaman Analisis Gejala AHP Halaman analisis AHP gejala adalah halaman untuk mengisi nilai ahli. Ini dihitung dengan membandingkan penyakit atau gejala dari satu dengan yang lain.

g. Halaman Hasil Analisis

GEJALA	G001	G005	G006	G007
G001	1,000	0,333	1,000	0,333
G005	3,003	1,000	1,000	0,333
G006	1,000	1,000	1,000	0,142
G007	0,002	0,303	0,005	1,000
Jumlah	10,003	0,336	0,002	1,676

Gambar 16 Halaman Hasil Analisis Hasil dari halaman analisis perbandingan gejala adalah data dari membandingkan gejala sebelumnya menggunakan *Proses Hierarki Analitis* dan di halaman analisis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Tumbuhan Bawang Merah Menggunakan *Proses Hierarki Analitik* dan *metode Faktor Kepastian*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini mengidentifikasi penyakit bawang merah berdasarkan gejala yang dialami dengan bawang merah menggunakan *Kepastian*.
2. Sistem ini dapat menghasilkan informasi tentang hasil penyakit tanaman bawang merah dan solusi pencegahan dan penanganan.
3. Sistem perhitungan dan hasil manual 100% serupa tetapi berbeda dalam pembulatan desimal; Ini menunjukkan akurasi dan konsistensi yang tinggi, menjadikannya alat yang efektif dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bumigora, U., Bumigora, U., Mataram, K., & Faktor, C. (2023). *Merancang sistem ahli untuk mendiagnosis penyakit dan hama bawang merah dan tanaman cabai menggunakan metode faktor kepastian*. 7(5), 3533–3540.
- [2] Cahyono, E. N., Pamungkas, DP, & Setiawan, AB (2021). *Sistem spesialis penyakit dan tungau pada bawang merah*.

- [3] Gusmaliza, D., & Arif, A. (2023). *Sistem Ahli Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dengan Faktor Kepastian*. 4(3).<https://doi.org/10.47065/josyc.v4i3.3423>

- [4] Irianti, A. (2023). *Penerapan metode teorema Bayes untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman bawang merah*. *Daftar*, 57–70.

- [5] Yanto, M. (2021). Sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP digunakan dalam pemilihan produk. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 167–174.
<https://doi.org/10.47233/jetski.v3i1.161>