

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode Certainty Factor dan Weighted Berbasis Web

Sandra Ariesta Indarwati¹⁾ Indah Susilawati²⁾

Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Informatika,
Universitas Mercu Buana.

Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

e-mail: sandraariesta18@gmail.com¹⁾, indah@mercubuana-yogya.ac.id²⁾

Diajukan: 06 Desember 2021; Direvisi: 04 Januari 2022; Diterima: 17 Mei 2022

Abstrak

Cabai merah adalah jenis sayuran yang dapat membangkitkan selera makan khususnya di lidah pencinta kuliner pedas di Indonesia. Budidaya tanaman cabai banyak ditemui di Indonesia salah satunya didaerah Kabupaten Blitar. Pada musim penghujan, para petani selalu merasa resah pada saat menanam cabai di musim hujan. Pada musim hujan cabai rentan terkena penyakit yang cukup banyak. Untuk mengatasi penyakit tersebut, dibutuhkan langkah yang tepat yaitu dengan cara memberikan penanganan khusus berupa pengobatan yang benar terhadap tanaman yang terjangkit penyakit. Untuk proses mendiagnosa jenis-jenis penyakit yang ada di tanaman tersebut maka diperlukan cara alternatif dengan membuat sebuah aplikasi sistem pakar agar dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman cabai. Dalam rancangan sistem pakar ini, menerapkan metode Certainty Factor dan Weighted Product. Metode Certainty Factor digunakan untuk menghitung nilai bobot saat gejala awal penyakit pada tanaman cabai. Sedangkan metode Weighted Product adalah proses menormalisasi dalam menentukan jenis penyakit berdasarkan perhitungan bobot gejala awal penyakit. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap user untuk melakukan konsultasi dengan menjawab beberapa pertanyaan tentang gejala-gejala yang telah dialami, berdasarkan hasil pengujian dari 30 data yang telah dilakukan pada sistem pakar, nilai akurasi yang didapat adalah sebanyak 90.48% dimana ini membuktikan sistem sudah berjalan dengan baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam menganalisis penyakit pada tanaman cabai.

Kata kunci: certainty factor, penyakit pada tanaman cabai merah, sistem pakar, weighted product.

Abstract

Red chili is a type of vegetable that can arouse appetite, especially in the tongue of spicy culinary lovers in Indonesia. Chili cultivation is widely found in Indonesia, one of which is in the Blitar Regency area. In the rainy season, farmers always feel restless when planting chilies in the rainy season. In the rainy season, chili is susceptible to quite a lot of diseases. To overcome this disease, proper steps are needed, namely by providing special treatment in the form of correct treatment of plants that are infected with the disease. In the design of this expert system, applying the Certainty Factor and Weighted Product methods. The certainty Factor method is used to calculate the weight value when the initial symptoms of the disease in chili plants. While the Weighted Product method is a normalization process in determining the type of disease based on the calculation of the weight of the initial symptoms of the disease. In this study, testing was carried out on users to conduct consultations by answering several questions about the symptoms that had been experienced, based on the test results of the 30 data that have been carried out on the expert system, the accuracy value obtained was as much as 90.48% which proves the system has been running properly. good and has a high level of accuracy in analyzing diseases in chili plants.

Keywords: certainty factor, red chili disease, expert system, weighted product..

1. Pendahuluan

Tanaman cabai (*Capsicum annuum L.*) merupakan jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan termasuk tanaman hortikultura[1]. Cabai merah merupakan komoditas yang paling banyak

dikonsumsi di Indonesia dikarenakan masyarakatnya yang pecinta kuliner pedas, sehingga sering kali digunakan untuk kebutuhan rumah tangga sebagai bumbu masak[2]. Tanaman ini mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Menurut Balai Penelitian Tanaman Sayuran[3] luas pertanaman cabai menurut data terakhir sekitar 165.000 hektar dan merupakan suatu usaha budidaya yang terluas dibandingkan komoditas sayuran lainnya. Namun berdasarkan laporan BPS [4] rata-rata nasional cabai baru mencapai 1.075 ton/hektar. Nilai tersebut masih tergolong jauh di bawah potensial hasilnya yang berkisar antara 12-20 ton/hektar. Hal ini disebabkan adanya kendala gangguan penyakit yang dapat menyerang sejak tanaman di persemaian sampai hasilnya.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh [5] gangguan penyakit yang dapat menyerang tanaman cabai antara lain adalah penyakit busuk buah (*Phytophtora infestans*), penyakit layu fusarium (*Fusarium sp*), penyakit layu bakteri (*Pseudomonas* atau *Ralstonia solanacearum*) dan *Meloidogyne spp*[6]. Permasalahan yang ada di lapangan adalah petani tidak mengetahui jenis penyakit yang ada pada tanaman[7] sehingga petani mengandalkan tenaga penyuluh pertanian untuk mengetahui dengan tepat penyakit apa yang menyerang tanaman cabainya, tetapi jumlah tenaga penyuluh pertanian terbatas, oleh karena itu dengan menerapkan sistem pakar dalam kondisi ini dapat digunakan dalam bidang kesehatan yang menyediakan solusi dengan mengadopsi kemampuan pakar untuk menyelesaikan masalah dalam suatu domain pengetahuan yang spesifik. Pada penelitian sebelumnya[8] metode *Certainty Factor* telah digunakan untuk mendiagnosa penyakit tanaman cabai besar, akan tetapi penelitian tersebut hanya mendapatkan tingkat akurasi sebesar 60% berdasarkan fakta dan gejala, penelitian selanjutnya dilakukan oleh[9] Hasil penelitian tanaman cabai menggunakan metode *weighted product* mampu menghasilkan perankingan alternatif dengan cepat dan tinggi dengan nilai akurasi 0.153.Selanjutnya penelitian juga dilakukan oleh [10] yang menghasilkan nilai akurasi sebesar 93,75% dengan menggunakan 7 gejala dari 16 data. Metode ini juga bisa diterapkan untuk mengidentifikasi pada penyakit tanaman lainnya seperti penelitian yang dilakukan oleh [11] pada tanaman padi dan lada [12].

Oleh karena itu, pada penelitian ini menerapkan penggabungan antara metode *Certainty Factor* (CF) dan *Weighted Product* (WP) untuk mencapai nilai keakurasaan yang tinggi. Dengan demikian diharapkan dapat membantu dalam mengidentifikasi gejala awal penyakit tanaman cabai. Aplikasi ini dirancang dengan berbasis web sehingga pengguna dapat melihat status dan persentase penyakit yang diderita dengan gejala-gejala tambahan pada tanaman cabai. Sehingga pengguna dapat melakukan penanggulangan dengan benar dan mendapatkan subsistem rekomendasi kesehatan terhadap tanaman cabai.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa tahap yaitu :

- a. Observasi, pada tahap ini penulis melakukan observasi dengan mengamati langsung pada lahan praktek tanaman merah milik petani yang ada di desa untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan penulisan skripsi. sehingga dapat didokumentasikan secara digital dan tertulis oleh penulis[9]
- b. Wawancara yaitu metode tanya jawab pada para petani yang menanam cabai merah tersebut.[10]
- c. Studi Pustaka Selain melakukan kegiatan pengumpulan data, penulis juga mengambil data dari buku, jurnal, e-book serta sumber-sumber lainnya seperti laman web, artikel dan dokumen yang berkaitan dengan materi skripsi[11]

Berdasarkan proses pengumpulan data yang telah dijelaskan maka diperoleh data gejala yang dikeluhkan seperti yang dijelaskan pada Tabel 1 dimana data akan mendefinisikan ukuran kepastian untuk menggambarkan hasil akhir guna diambil kesimpulan terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Tabel 1. Gejala yang Dikeluhkan

Gejala yang dikeluhkan	Jenis Penyakit
• Daun tua atau daun muda menjadi menguning	Layu fusarium
• Batang membusuk	
• Pucatnya tulang-tulang daun bagian atas	
• Terkulainya tangkai daun	
• Tanaman menjadi layu	

Gejala yang dikeluarkan	Jenis Penyakit
<ul style="list-style-type: none"> Tanaman menjadi layu Tanaman mati Bercak-bercak coklat pada jaringan pembuluh batang Bercak-bercak coklat pada jaringan pembuluh akar Warna pada buah cabe menjadi kekuningan dan busuk Bagian bawah daun mulai terlihat layu Pada bagian tulang daun berwarna kuning Bercak pada daun berwarna pucat sampai putih Tanaman tumbuh kerdil Pada permukaan buah mulai timbul bercak coklat kehitaman Daun yang terinfeksi menjadi kuning dan gugur Pada daun yang terserang akan ada bercak dan terlihat kecil yang berbentuk bulat kemudian kering Daun yang terdapat bercak-bercak menjadi bewarna pucat sampai putih Daun yang terkena bercak-bercak menjadi berlubang Pada tangkai daun menjadi berwarna kuning Pada bagian buah menguning Pangkal batang berwarna coklat Busuk dibagian pangkal batang Tanaman menjadi layu Ranting/tangkai berwarna coklat kehitaman Busuk dibagian ranting/tangkai Terlihat spora cendawan berwarna kelabu Terdapat bercak kecil kebasahan di bagian daun Pada daun terdapat bercak-bercak kecoklatan Pada bagian buah terdapat bercak putih yang dikelilingi warnacoklat kehitaman Daun berguguran Buah menjadi gugur Terdapat bitnik-bintik berwarna orange di tengah daunbagian bawah atau di kelopak bunga Bercak-bercak dan lingkaran berjumlah semakin banyak di bagian daun Daun menjadi bewarna coklat Rontoknya daun Tanaman menjadi kerdil Tanaman mati 	Layu bakteri
	Busuk buah
	Bercak daun
	Rebah batang/semai
	Busukkuncup
	Bercakbakteri
	Virus

Tabel 2. Nilai perhitungan CF

No	Gejala	Rule
1	Daun pada bagian bawah mulai terlihat layu	0.4
2	Anak tulang daun berwarna kuning	0.9
3	Bercak menjadi lunak	0.8
4	Tanaman Tumbuh kerdil	0.4
5	Pada permukaan buah mulai timbul bercak coklat kehitaman	0.9

Tabel 3. Menghitung Jumlah Bobot Berdasarkan Metode CF

No	Gejala	Nilai CF(H, E)
1	Daun bagian bawah mulai layu	0.28
2	Anak tulang daun mulai menguning	0.63
3	Bercak yang terlihat menjadi lunak	0.4

No	Gejala	Nilai CF(H, E)
4	Tanaman Tumbuh kerdil	0.12
5	Ditemuka Bintik Coklat yang berwarna kehitamanyang terdapat pada permukaan buah	0.36
	Total Nilai CF(H, E)	1.79

Dalam menghitung nilai CF dengan kondisi gejala tunggal yang terdapat pada Tabel 3. dihitung dengan menggunakan persamaan 2 yaitu jika data yang diketahui adalah 1 hipotesa dan mempunyai 1 CF rule, 1 evidence, dan 1 CF evidence. Maka hasil yang dicari adalah besarnya kepercayaan (CF) pada hipotesa dengan persamaan 1 sebagai berikut :

$$CF[H, E] = CF[E] * CF[Rule] \quad (1)$$

Dimana:

CF [H, E] : cf dari hipotesis yang dipengaruhi

evidenceCF [E] : besar CF dari evidence

CF [Rule] : besar CF dari pakar

Menghitung nilai CF yang mempunyai bobot lebih dari satu serta menggunakan rule KONJUNGSI seperti if E1 AND E2 AND En, dan THEN H. Maka hasil yang dicari adalah besarnya kepercayaan (CF) pada hipotesa, dengan rumus persamaan 2 sebagai berikut :

$$CF[H, E] : \min \{ CF[E1] | CF[E1] | CF[En] \} * CF[Rule] \quad (2)$$

Dimana:

CF[H, E] : cf dari hipotesis yang dipengaruhi

evidenceCF[E] = besar CF dari evidence

CF[Rule] = besar CF dari pakar

Setelah penjelasan mengenai bagaimana menghitung nilai CF, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Weighted Product*. Dengan menggunakan persamaan 3

$$S_i = \prod^n X_{ijw_j} \quad (3)$$

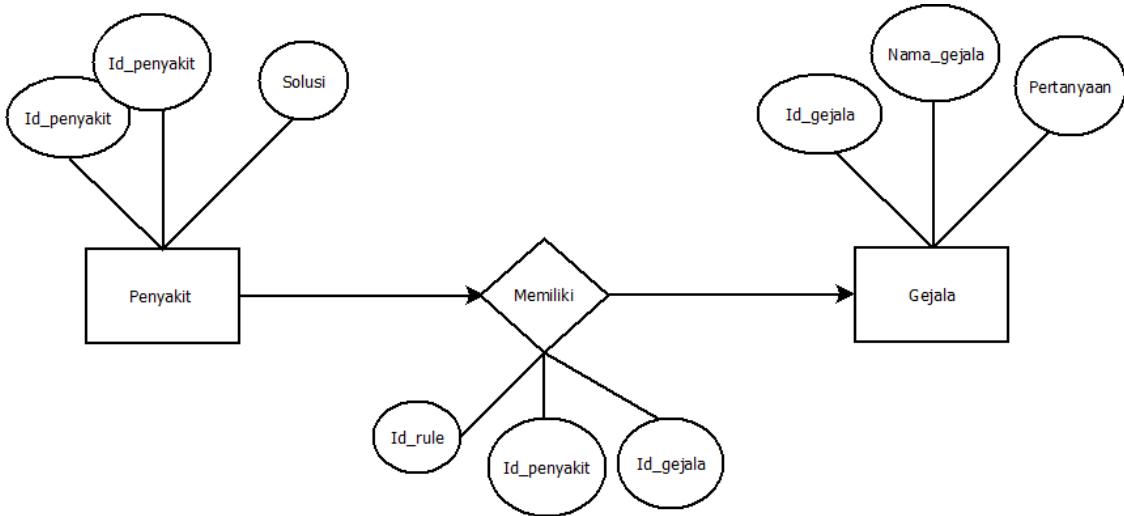
Dari persamaan 3, Untuk menentukan nilai vektor S harus dilakukan dengan cara mengalikan seluruh kriteria bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk kriteria benefit dan bobot berfungsi sebagai pangkat negatif pada kriteria *cost*.

$$X_i = \frac{s_i}{\prod_{i=1}^n x_{ij} w_j} \quad (4)$$

Berdasarkan persamaan 4, untuk menentukan nilai vektor V yaitu dengan nilai yang akan digunakan untuk peringkiran dan Nilai preferensi relatif dari setiap alternatif.

2.2 Perancangan Database

Proses Perancangan database digunakan untuk menentukan isi data yang akan dibutuhkan untuk mendukung rancangan sistem. Model rancangan database dibangun dengan menggunakan model relationship dimana seluruh tabel saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Adapun relasi database dan ERD (*Entity Relationship Diagram*) dari sistem pakar mendiagnosa penyakit cabai menggunakan metode *certainty factor* dan *weighted product* seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Perancangan ERD

Pada gambar 1 merupakan perancangan ERD dari sistem dengan penjelasan sebagai berikut :

- Tabel Penyakit, memiliki relasi *many to many* dengan tabel gejala yang akan menghasilkan tabelbaru *rule*, dengan menjadikan id_penyakit sebagai *primary key*
- Tabel Gejala, memiliki relasi *many to many* dengan tabel penyakit yang akan menghasilkan tabelbaru *rule*, dengan menjadikan id_gejala sebagai *primary key*.
- Tabel Admin, digunakan untuk menyimpan data admin seperti *username*, *id_admin*, *password*, nama, alamat, *role*. Dimana *id_admin* sebagai *primary key*.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

- Desain Rancangan antarmuka sistem



Gambar 2. Halaman antarmuka sistem

Terlihat pada gambar 2, desain tampilan dari sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman cabai dengan dilengkapi beberapa fitur yaitu penyakit, gejala, pengetahuan, aturan, laporan, password dan logout

- Halaman Login

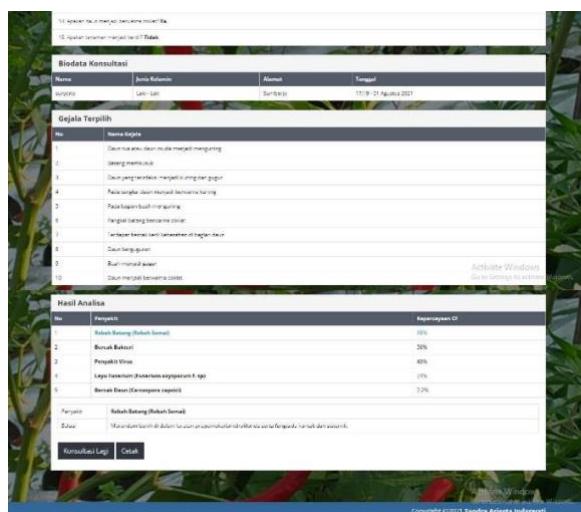


Gambar 3. Halaman Login

Pada Gambar 3 terdapat rancangan antarmuka sistem yang terdiri dari fitur beranda, tentang, artikel, konsultasi dan login. Sebelum melakukan konsultasi, *user* akan diarahkan untuk *login* terebih dahulu untuk mulai berkonsultasi.

Gambar 4. Halaman konsultasi

Pada Gambar 4 merupakan halaman konsultasi yang terdiri dari *form* yang harus diisi, dan setelah mengisi *form* maka *user* akan diarahkan ke halaman riwayat konsultasi



Gambar 5. Halaman riwayat konsultasi

Seperti terlihat pada gambar 5, dilakukan Pengujian terhadap 30 data yang sudah tersedia disistem dimana user akan melakukan konsultasi dengan menjawab beberapa pertanyaan tentang gejala yang telah dialami kemudian didapatkan ada 19 hasil dari pengujian yang sesuai dengan bobot gejala awal dan 2 pengujian yang tidak sesuai, hasil yang didapatkan adalah nilai akurasi sebesar 90.48% dimana ini membuktikan jika sistem sudah berjalan dengan baik dalam mengidentifikasi masalah pada penyakit cabai.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah sistem ini dirancang dengan menerapkan metode *certainty factor* dan *weighted product* dengan cara menghitung nilai bobot setiap penyakit berdasarkan referensi dan interpretasi sistem pakar. Kemudian sistem akan memilih penyakit dengan nilai bobot terbesar, sehingga menghasilkan persentase hasil akhir pada sistem. Berdasarkan hasil pengujian validasi fungsionalitas sistem menunjukkan tingkat akurasi 90,48%. dari 30 data dengan 9 jenis penyakit tanaman cabai yang berbeda.

Daftar Pustaka

- [1] A. Eka, N. Pratiwi, and K. Kunci, “Chaining (Studi Kasus : Petani Cabai Merah Desa GrobonganKabupaten Madiun),” vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [2] P. Soepomo, “sistem identifikasi citra jenis cabai (*capsicum annum l.*) Menggunakan metode klasifikasi city block distance,” *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 409–418, 2013.
- [3] A. Duriat, N. Gunaeni, and A. Wulandari, *Penyakit Penting Tanaman Cabai dan Pengendaliannya*. 2007.
- [4] BPS, “Produksi cabai besar , cabai rawit , dan bawang merah tahun 2014,” *Ber. Resmi Stat.*, no. 71, pp. 1–11, 2015.
- [5] M. Y. Tanjung, E. N. Kristalisasi, and B. Yuniasih, “Keanekaragaman Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*) Pada Daerah Pesisir,” *J. Agromast*, vol. 3, no. 1, pp. 58–66, 2018.
- [6] A. F. Iffaf, “Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Yang Terdapat Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*) Di Kabupaten Kepulauan Selayar,” *J. Teknosains*, vol. 53, no. 9, pp.1689–1699, 2017.
- [7] Rozi Irnaldi, ... “| Rozi Irnaldi,” vol. 2, no. 1, pp. 165–174, 2019.
- [8] “Penerapan Metode Certainty Factor Dan Weighted Product Dalam Mengidentifikasi

-
- Penyakit Skripsi Oleh : Muhammad Ardi Zulfian," 2020.
- [9] H. Hasanah, "Teknik-Teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)," *At-Taqaddum*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2017.
 - [10] R. Mita, "Wawancara Sebuah Interaksi Komunikasi Dalam Penelitian Kualitatif," *Jurnal Ilmu Budaya*, vol. 2, p. 9, 2015.
 - [11] Muslimin, P. S. (2021). Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar. SINTECHJOURNAL, 1-7.Suci Andriyanti & Febby Madonna Yuma. (2020).
 - [12] Puji Karuniawan, I. N. (2021). Implementasi Metode Certainty Factor Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kedelai Dan Padi. 1-9.