

Algoritma *Certainty factor* untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Rawit

Muhammad Imam Naufal
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

If17.Muhammadnaufal@mhs.ubpkarawang.ac.id

Deden Wahiddin
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

dedenwahiddin@ubpkarawang.ac.id

Dwi Sulistya Kusumaningrum
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

dwi.sulistya@ubpkarawang.ac.id

Abstract —

Tanaman cabai rawit sering mengalami beberapa masalah, salah satunya tentang hama dan penyakit tanaman cabai rawit yang menyerang perkebunan petani, sehingga mengakibatkan penurunan hasil panen sampai gagal panen apabila serangan hama dan penyakit semakin parah. Hal ini disebabkan salah satunya karena terbatasnya seorang pakar untuk memberikan pengarahannya ke petani serta kurangnya pengetahuan petani dalam penanganan hama dan penyakit tanaman cabai rawit. Berdasarkan masalah tersebut, salah satu solusi yang bisa dilakukan menggunakan sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat memberikan informasi kepada para petani terkait hama dan penyakit tanaman cabai rawit. Proses yang dilakukan pada penelitian ini akuisi pengetahuan pakar, pengambilan data opt, pembuatan kode gejala, implementasi algoritma *certainty factor*, pengujian dan hasil. Pada penelitian ini algoritma yang digunakan algoritma *certainty factor*. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada 30 data percobaan akurasi yang didapatkan sebesar 86%.

Kata Kunci — Cabai Rawit, *Certainty Factor*, Hama dan Penyakit, Sistem Pakar, *Web*.

I. PENDAHULUAN

Tanaman cabai rawit merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai peran penting dalam kebutuhan sehari-hari [1]. Cabai rawit digunakan untuk pelengkap makanan ringan, berdasarkan data dari Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) dinas pertanian Karawang bahwa tanaman cabai rawit sering terkena serangan hama. Contohnya hama thrips, kutu kebul, kutu daun, dan tungau yang banyak meresahkan petani. Hal ini menyebabkan penyakit seperti gemini virus (virus kuning), bercak daun (*cercospora, sp*), busuk buah antraknosa dan layu fusarium. Serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai rawit ini bisa menurunkan hasil panen cabai rawit [2]. Bahkan pada kasus penelitian, serangan hama dan penyakit dapat menimbulkan gagal panen. Salah satu mengatasi permasalahan yang dialami oleh petani hama dan penyakit tanaman cabai rawit, dengan menggunakan cabang dari *artificial intelligent* yaitu Sistem Pakar menggunakan algoritma *certainty factor*.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Wijaya [3], proses untuk melakukan diagnosa petani harus memilih diagnosa gejala pada tanaman cabai sesuai fakta. Hasil pengujian akurasi yang dilakukan 20 data pengujian yang diperoleh 90%. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Taufani [4], melakukan proses pencarian dari *input* gejala yang disimpan di *database*. Kemudian mengambil nilai data bobotnya, perhitungan hasil *dempster shafer* dijadikan kesimpulan sehingga petani bisa mengurangi resiko kerugian dalam menanam cabai. Penelitian dilakukan oleh Setyaputri [5], proses yang dilakukan dengan cara menginputkan gejala-gejala yang di alami. Petani memilih 1 jawaban dari 5 pilihan jawaban yaitu tidak tahu (0,2), mungkin (0,4), sangat mungkin (0,6), hampir yakin (0,8), dan yakin (1,0) pada gejala yang dirasakan. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Pahlawan [6], proses yang dilakukan dengan memilih gejala yang di alami pada form yang telah disediakan. Petani hanya bisa memilih gejala pada form yang telah di sediakan sebagai masukan yang akan dihitung. Similaritasnya dengan data gejala pada penyakit, hasil similaritasnya lebih dari sama dengan 50% namun apabila similaritasnya kurang dari 50%. Maka dilakukan proses *revise* untuk menjadi temuan hama dan penyakit baru. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Mahmudi [7], proses yang dilakukan menghitung probabilitas dengan algoritma *bayes*. Setelah tahapan perhitungan selesai, sistem pakar akan memberikan hasil berupa output jenis penyakit pada tanaman cabai.

Berdasarkan perkembangan teknologi saat ini salah satunya adalah kecerdasan buatan atau *artificial intelligent* penulis menggunakan metode *certainty factor* dapat diterapkan basis pengetahuan dari seorang pakar untuk membantu penulis dalam menyelesaikan suatu masalah, yang dialami oleh petani dalam mengatasi hama dan penyakit tanaman cabai rawit.

II. DATA DAN METODE

A. Bahan Penelitian

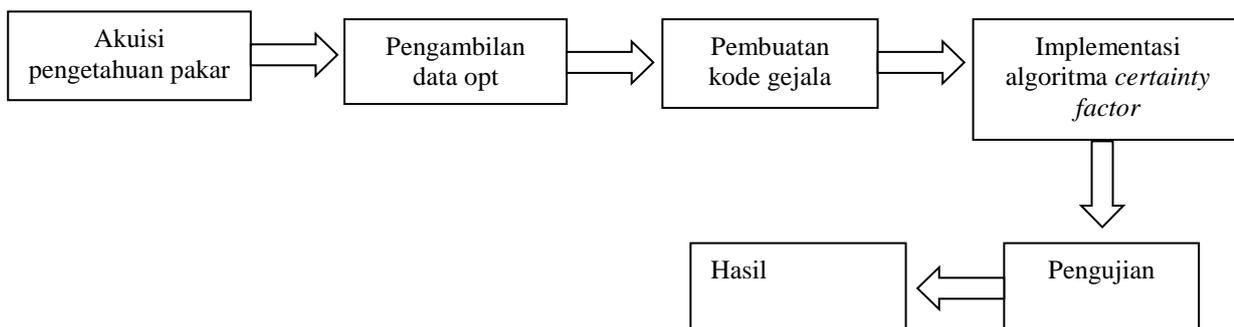
Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data terkait hama dan penyakit tanaman cabai rawit dan gejala yang ditimbulkan dari hama dan penyakit cabai rawit yang didapatkan dari hasil wawancara dengan seorang pakar. Data hama dan penyakit tanaman cabai rawit yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) dinas pertanian Karawang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data gejala dan nilai kepercayaan pakar

No	Hama	Penyakit	Gejala	MB	MD
1.	Thrips	-	1. Daun mengeriting	0,8	0
			2. Daun berwarna keperak-perakan pada bagian bawah	0,8	0,1
			3. Daun berwarna coklat.	0,8	0,2

No	Hama	Penyakit	Gejala	MB	MD
2.	Kutu Kebul	-	1. Daun menguning 2. Bercak pada daun	0,8 0,8	0,2 0,1
3.	Kutu Daun	-	1. Daun keriput dan kerdil, 2. Daun layu menguning 3. Daun keriting ke dalam	0,6 0,8 0,8	0,1 0 0,2
4.	Tungau	-	1. Daun muda akan nampak terbakar pucuknya 2. Daun tua melengkung 3. Daun berwarna coklat 4. Daun menjadi kaku	0,6 0,8 0,8 0,8	0,2 0,1 0,2 0,2
5.	-	Geminivirus (Virus Kuning)	1. Daun pucuk berwarna kuning 2. Daun menggulung ke atas. 3. Tanaman kerdil dan tidak berbuah. 4. Daun mengeriting ke atas.	0,8 0,8 0,8 0,6	0 0,1 0,2 0,2
6.	-	(Bercak Daun Cercospora, sp)	1. Daun bercak coklat daun kering, 2. Daun layu dan rontok 3. Bercak kecil berbentuk bulat pada daun	0,6 0,8 0,8	0,1 0 0,2
7.	-	Busuk Buah Antraknosa	1. Busuk buah jamur 2. Busuk buah bintik hitam. 3. Buah cabai mengerut dan mengering, 4. Daun bercak yang agak mengkilap 5. Buah berwarna hitam dan orange 6. Warna kulit buah seperti jerami padi.	0,6 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8	0,1 0 0,2 0,1 0,1 0,2
8.	-	Layu Fusarium	1. Warna akar daun dan batang menjadi coklat 2. Daun menjadi kaku dan melengkung ke bawah, 3. Tunas dan bunga gugur 4. Daun layu dari bagian bawah 5. Pucuk tanaman layu dan mati	0,6 0,8 0,8 0,8 0,8	0,1 0 0,2 0,2 0,2

B. Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dimulai dari akuisi pengetahuan pakar melakukan wawancara kepada pakar tentang hama dan penyakit tanaman cabai rawit. Lalu mengambil data opt dari Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) dinas pertanian Karawang dan pembuatan kode gejala untuk memudahkan dalam memilah gejala dan menerapkan algoritma *certainty factor*. Alasan menggunakan algoritma *certainty factor* ini baik digunakan untuk sistem pakar, karena hanya menentukan apakah benar atau tidak benar dalam diagnosa hama dan penyakit tanaman cabai rawit. Algoritma *certainty factor* hanya 1 kali menghitung dan mengolah 2 data sehingga data yang diproses lebih akurat.

C. Algoritma *Certainty Factor*

Algoritma *Certainty Factor* suatu algoritma yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan pakar pada sebuah kejadian. Sesuai dengan kaidah dan aturan basis pengetahuan pakar atau ahli di suatu bidang tertentu. Secara langsung algoritma *certainty factor* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian dalam mengambil keputusan. Hal ini dapat digunakan menyatakan keyakinan dalam suatu kondisi fakta tertentu benar atau salah dalam aturan yang berbeda dalam satu konsekuen yang sama. Dalam penelitian ini kita harus menggabungkan nilai *certainty factor* keseluruhan dari setiap gejala pada aturan tersebut. Pada tahapan *certainty factor* sering dikenal sebagai tingkat keyakinan dan ketidakyakinan [8]. Nilai keyakinan dapat diperoleh dari seorang ahli atau pakar kemudian dirubah dan dikonversi menjadi nilai keyakinan pada Tabel.

Tabel 1 Nilai tingkat keyakinan pakar

<i>Uncertainty Term</i>	<i>Certainty Factor</i>
Mungkin tidak	0
Tidak tahu	0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan besar	0,6
Hampir yakin	0,8
Yakin	1

Rumus Perhitungan *Certainty factor*:

$$MB = MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \quad (1)$$

$$MD = MD_1 + (MD_2 * (1 - MD_1)) \quad (2)$$

$$Certainty\ factor\ (H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (3)$$

Keterangan :

CF(H,E) : *Certainty Factor* (Faktor Keyakinan) dari hipotesis H yang dilakukan oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya *Certainty Factor* sekitar 0 sampai 1. Nilai 0 menunjukkan ketidakyakinan sedangkan nilai 1 menunjukkan keyakinan. MB(H,E) : Tingkat kenaikan keyakinan (*Measure of Belief*) pada hipotesis H yang dilakukan oleh gejala E. MD(H,E) : Tingkat kenaikan ketidakyakinan (*Measure of Disbelief*) pada hipotesis H yang dilakukan gejala E.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Algoritma *Certainty Factor*

Pengujian akurasi algoritma *certainty factor* merupakan salah satu yang dilakukan dalam implementasi suatu algoritma untuk menganalisa keakuratan hasil, tahapan setelah proses perhitungan selesai data hasil pengujian sehingga dapat dihitung pengujian akurasi yang sesuai dengan ketentuan pakar.

Tabel 2 Pengujian akurasi aplikasi diagnosa cabai rawit terhadap pakar

No	Gejala	Hasil	Pakar	Kesimpulan
1.	G1	HamaTrips	HamaTrips	Sesuai
2.	G1,G2	Hama Trips	Hama Trips	Sesuai
3.	G1,G2,G3	Hama Trips	Hama Trips	Sesuai
4.	G4	Kutu Kebul	Kutu Kebul	Sesuai
5.	G4,G5	Kutu Kebul	Kutu Kebul	Sesuai
6.	G6	Kutu Daun	Kutu Daun	Sesuai
7.	G6,G7	Kutu Daun	Kutu Daun	Sesuai
8.	G6,G7,G8	Kutu Daun	Kutu Daun	Sesuai
9.	G9	Tungau	Tungau	Sesuai
10.	G9,G10,	Tungau	Tungau	Sesuai
.
.
30.	G26,G27,G28,G29,G30	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai

B. Pembahasan dari penerapan algoritma *certainty factor*

1. Perhitungan nilai MB Hama trips untuk gejala ke 1 dan ke 2:

$$H\ 01 = MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1))$$

$$= 0,8 + (0,8 * (1 - 0,8))$$

$$= 0,96$$

Perhitungan nilai ke 1 yang akan dijadikan MB 1 sementara pada hitungan selanjutnya gejala ke 3:

$$\begin{aligned} &= MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \\ &= 0,96 + (0,8 * (1 - 0,96)) \\ &= 0,992 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai MD hama trips untuk gejala ke 1 dan ke 2:

$$\begin{aligned} &= MD_1 + (MD_2 * (1 - MD_1)) \\ &= 0 + (0,1 * (1 - 0)) \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai ke 1 yang akan dijadikan MD 1 sementara pada hitungan selanjutnya gejala ke 3:

$$\begin{aligned} &= MD_1 + (MD_2 * (1 - MD_1)) \\ &= 0,1 + (0,2 * (1 - 0,1)) \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

Hasil nilai MB dan MD kemudian akan mencari nilai *Certainty Factor* Hama trips.

$$\begin{aligned} \text{Certainty Factor} &= MB - MD \\ \text{Certainty Factor} &= 0,992 - 0,28 \\ \text{Certainty Factor} &= 0,712 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan akhir untuk hama trips adalah 0,712 atau 71%.

2. Perhitungan nilai MB Hama kutu kebul untuk gejala ke 1 dan ke 2:

$$\begin{aligned} H_{02} &= MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \\ &= 0,8 + (0,8 * (1 - 0,8)) \\ &= 0,96 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai MD hama kutu kebul untuk gejala ke 1 dan ke 2:

$$\begin{aligned} &= MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \\ &= 0,2 + (0,1 * (1 - 0,2)) \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

Hasil nilai MB dan MD kemudian akan mencari nilai *Certainty Factor* Hama kutu kebul.

$$\begin{aligned} \text{Certainty Factor} &= MB - MD \\ \text{Certainty Factor} &= 0,96 - 0,28 \\ \text{Certainty Factor} &= 0,68 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan akhir untuk hama kutu kebul adalah 0,68 atau 68%.

3. Perhitungan nilai MB Hama kutu daun untuk gejala ke 1 dan ke 2:

$$\begin{aligned} H_{03} &= MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \\ &= 0,6 + (0,8 * (1 - 0,6)) \\ &= 0,92 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai ke 1 yang akan dijadikan MB 1 sementara pada hitungan selanjutnya gejala ke 3:

$$\begin{aligned} &= MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \\ &= 0,92 + (0,8 * (1 - 0,92)) \\ &= 0,984 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai MD hama kutu daun untuk gejala ke 1 dan ke 2:

$$\begin{aligned} &= MB_1 + (MB_2 * (1 - MB_1)) \\ &= 0,1 + (0 * (1 - 0,1)) \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai ke 1 yang akan dijadikan MD 1 sementara pada hitungan selanjutnya gejala ke 3:

$$\begin{aligned} &= 0,1 + (0,2 * (1 - 0,1)) \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

Hasil nilai MB dan MD kemudian akan mencari nilai *Certainty Factor* Hama kutu daun.

$$\begin{aligned} \text{Certainty Factor} &= MB - MD \\ \text{Certainty Factor} &= 0,984 - 0,28 \\ \text{Certainty Factor} &= 0,704\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan akhir untuk hama kutu daun adalah 0,704 atau 70,4%.

Keterangan

G 01 - G30 = Data Gejala

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 2 maka diperoleh hasil pengujian akurasi sesuai dengan rumus perhitungan.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{total data sesuai}}{\text{total semua data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{26 \text{ data}}{30 \text{ data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = 86\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka diperoleh hasil pengujian akurasi dari 30 data hama dan penyakit tanaman cabai rawit dengan hasil pengujian akurasi sebesar 86%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka kesimpulan yang diperoleh yang meliputi proses tahapan yang di implementasikan menggunakan Algoritma *certainty factor*, melakukan pengujian akurasi dari 30 data gejala pengujian terdapat 26 data gejala sesuai dan 4 data gejala tidak sesuai sehingga menghasilkan persentase sebesar 86%.

Saran untuk penelitian berikutnya dapat menggunakan algoritma yang lainya menambahkan data gejala – gejala dan jenis-jenis hama beserta penyakit agar lebih banyak lagi untuk memperkuat bobot atau nilai dari data gejala-gejala dan jenis – jenis hama dan penyakit tanaman cabai rawit yang akan dilakukan proses diagnosa.

PENGAKUAN

Karya ilmiah ini adalah penelitian tugas akhir milik Muhammad Imam Naufal dengan judul Sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman cabai rawit dengan metode *certainty factor* berbasis *web* yang dibimbing oleh Deden Wahiddin dan Dwi Sulisty Kusumaningrum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Soepomo, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Certainty Factor,” vol. 1, no. 1, pp. 21–31, 2013, doi: 10.12928/jstie.v1i1.2501.
- [2] M. Rizal and F. Putra, “Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Diagnosa Hama Tanaman Cabai,” *Univ. Muhammadiyah Sidoarjo*, 2018.
- [3] E. H. Wijaya and N. Hidayat, “Diagnosis Penyakit Cabai Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining – Dempster-Shafer,” vol. 2, no. 12, pp. 7202–7208, 2018.
- [4] J. Teknologi, “Implementasi metode Dempster-Shafer dalam diagnosa penyakit pada tanaman Cabai Merah Keriting,” vol. 29, no. 1, pp. 13–25, 2019.
- [5] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, “Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [6] F. O. S, J. Purwadi, and R. Delima, “Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing,” *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 155–162, 2012, doi: 10.21460/inf.2011.72.101.
- [7] achmat eko prasetio ali mahmudi, moh.miftakhur rokhman, “Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Metode Bayes,” *J. Rekayasa Dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 48–58, 2016.
- [8] T. W. Y. R. W. U. Sri Hariyati Fitriasih, “Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Besar Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Ilm. SINUS*, vol. 15, no. 2, pp. 13–24, 2017, doi: 10.30646/sinus.v15i2.302.