

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Hidayatullah*, Budi Serasi Ginting, Achmad Fauzi

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Kaputama, Binjai, Indonesia

Email: ^{1,*}dayatulld@gmail.com, ²budiserasinginting910@gmail.com, ³fauzyrivai88@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dayatulld@gmail.com

Abstrak-Perkembangan komputer sangat penting dalam pemberitahuan informasi dan pengolahan data, perkembangan komputer juga dapat berperan dalam menganalisa gejala gejala masalah yang terjadi. Perkebunan kelapa sawit saat ini semakin berkembang di Indonesia dan hampir seluruhnya kelapa sawit tumbuh di seluruh kepulauan nusantara. Tumbuhan kelapa sawit sangat bermanfaat bagi manusia di karenakan buah kelapa sawit sebagai tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non migas bagi Indonesia. Karena pentingnya kelapa sawit mengakibatkan produksi yang semakin meningkat. Namun terjadi ketidak seimbangan pada produksi buah kelapa sawit dikarenakan minimnya pemahaman para petani untuk mengatasi penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit. Dibutuhkan sebuah sistem pakar yang akan merangkul semua pengetahuan pakar dalam sebuah sistem sehingga dapat mendiagnosa penyakit pada kelapa sawit kapan dan dimana saja. Metode *Certainty factor* (CF) suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit busuk akar sawit dengan nilai 97,29 %. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mendiagnosa pohon kelapa sawit tersebut terdiagnosa penyakit busuk akar sawit.

Kata Kunci: *Certainty Factor*; Kelapa Sawit; Pakar; Sistem Pakar; Teknologi

Abstract- Abstract-Computer development is very important in information notification and data processing, computer development can also play a role in analyzing the symptoms of problems that occur. Oil palm plantations are currently growing in Indonesia and almost all of oil palm is grown throughout the archipelago. Oil palm plants are very beneficial for humans because oil palm fruit is a palm oil-producing plant and palm kernel is one of the prima donna of plantation crops which is a source of non-oil and gas foreign exchange for Indonesia. Because of the importance of oil palm resulting in increased production. However, there is an imbalance in the production of oil palm fruit due to the lack of understanding of the farmers to overcome the diseases that attack oil palm plants. It takes an expert system that will incorporate all expert knowledge in a system so that it can diagnose diseases in oil palm anytime and anywhere. The *Certainty factor* (CF) method is a method to prove whether a fact is certain or uncertain in the form of a metric that is usually used in expert systems. This method is very suitable for expert systems that diagnose something that is not certain. Based on the results of the CF calculation, the highest value was in the type of palm root rot disease with a value of 97.29%. From the results obtained, the system diagnoses the oil palm tree diagnosed with palm root rot disease.

Keywords: *Certainty Factor*; Expert; Expert System; Palm Oil; Technology

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan teknologi informasi jauh mengalami perubahan yang sangat meningkat di semua bidang, dan selain itu perkembangan komputer juga sangat penting dalam pemberitahuan informasi dan pengolahan data, perkembangan komputer juga dapat berperan dalam menganalisa gejala gejala masalah yang terjadi. Perkebunan kelapa sawit saat ini semakin berkembang di Indonesia dan hampir seluruhnya kelapa sawit tumbuh di seluruh kepulauan nusantara, salah satu kepulauan yang paling banyak di tumbuh kelapa sawit yaitu di kepulauan Sumatera tumbuhan kelapa sawit sangat bermanfaat bagi manusia di karenakan buah kelapa sawit sebagai tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non migas bagi Indonesia.

Sangat kita ketahui minyak kelapa sawit sendiri menjadi bahan pokok yang sangat bermanfaat dan sangat di butuhkan oleh manusia dan selain, dari minyak kelapa sawit hampir seluruh tanaman kelapa sawit sangat bermanfaat bagi manusia dan setiap harinya kebutuhan buah kelapa sawit semakin meningkat namun terjadi ketidak seimbangan pada produksi buah kelapa sawit yang dimana tiba tiba menurun di karenakan ketidak pahaman para petani untuk mengatasi penyakit yang menyerang pada tumbuhan kelapa sawit sehingga akan semakin lama dapat merusak tumbuhan kelapa sawit maka di butuhnya seorang pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit serta memberikan solusi terbaik pada para petani. Namun keterbatasan seorang pakar jauhnya jarak tempuh dan mahal biaya konsultasi menjadi hambatan buat para petani.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam mengelola kelapa sawit PT. Sejahtera Mandiri Sawita (SMS) bertujuan menghasilkan produktivitas kelapa sawit yang baik dan memiliki lahan yang cukup efisien untuk menghasilkan kelapa sawit yang sehat dan terjaga tentunya berkualitas dan juga memiliki potensi penuh dalam mengelola minyak kelapa sawit, tanaman kelapa sawit akan tumbuh secara optimal apabila tanaman tersebut terlindungi dari penyakit. Melihat dari permasalahan di atas. Maka di buatlah sebuah sistem pakar yang dimana sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit sehingga para petani mampu mengatasi penyakit pada tanaman kelapa sawit secara tepat dan akurat.

Penelitian serupa identifikasi hama kelapa sawit menggunakan metode *certainty factor*. Hasil pengujian pada penelitian ini didapatkan 7 (tujuh) hama yang menyerang kelapa sawit, yaitu ulat api setothosea asigna ulat bulu dasychira inclusa, ulat kantong metisa plana, kumbang tanduk oryctes rhinoceros rayap coptotermes curvignathus, tikus belukar rattus tiomanicus dan babi hutan Sus crofa. Serangan hama terbesar adalah hama rayap coptotermes curvignathus sebesar 88,8% pada tanaman kelapa sawit [1].

Penelitian tentang sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* [2] mengasumsikan nilai keyakinan seorang pakar berdasarkan studi kasus hasil perhitungan *certainty factor* dengan nilai tertinggi yaitu 0,870418 yang artinya penyakit kacang kedelai mengalami penyakit penggulung daun [3].

Peneliti telah banyak melakukan penelitian dengan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa suatu penyakit diantaranya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alfan *certainty factor* digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman apel dari beberapa penelitian yang telah dilakukan *certainty factor* dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. kelebihan dari metode *certainty factor* adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit dengan dasar tersebut, pada penelitian ini mencoba membahas implementasi metode *certainty factor* dalam membantu mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah [4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah salah satu cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang membuat penggunaan secara luas pengetahuan atau knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Sistem Pakar terdiri dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultation environment). Lingkungan pengembang pada sistem pakar digunakan sebagai pintu masuk pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi akan digunakan pengguna yang bukan pakar dalam memperoleh pengetahuan pakar [5].

2.2 Certainty Factor

Metode *Certainty factor* (CF) suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. CF diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar.

CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF menunjukan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidak yakinan yang kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar [6]. Jika beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suhu hipotesis e_1 dan e_2 adalah observasi maka :

1. Menghitung nilai CF dengan rumus berikut :

$$CF \text{ pakar} * CF \text{ user} \quad (1)$$

2. Kombinasikan CF 1.1 dengan CF 1.2 dengan rumus berikut :

$$CF \text{ combine} (CF1, CF2) = CF[h1, e1] + CF[h1, e2] * (1 - CF[h1, e2]) = CF \text{ old} \quad (2)$$

Kemudian kombinasikan CF old dan CF[h1, e3]

3. Persentase keyakinan = CF combine * 100% (3)

2.3 Penyakit Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) sebagai tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non migas bagi Indonesia. Ceraahnya prospek komoditi minyak sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong Pemerintah Indonesia untuk memacu pengembangan ekspor minyak kelapa sawit. Berikut merupakan jenis penyakit pada kelapa sawit.

Tabel 1. Gejala dan Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit

No.	Nama Penyakit	Nama Gejala
1	Busuk Akar Sawit	Pertumbuhan Tanaman Yang Tidak Normal Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat Tanaman Menjadi Lemah Dan Terjadi Nekrosis Daun Yang Terdapat Bercak Bercak Lonjong Berwarna Kuning Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning Pertumbuhan Menjadi Kerdil

No.	Nama Penyakit	Nama Gejala
2	Busuk Pangkal Batang	Pangkal Batang Menghitam Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning Pelepah Kecil Kecil Sobek Atau Tidak Ada Sama Sekali Pelepah Banyak Yang Patah Dan Menggantong Pada Batang Terdapat Getah Atau Lendir Yang Keluar Pada Batang Sawit Yang Terinfeksi Jamur Ganoderma
3	Busuk Kuncup	Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat Tanaman Menjadi Kuncup Melengkung Pelepah Banyak Yang Patah Dan Menggantong Pada Batang Daun Yang Terdapat Bercak Bercak Lonjong Berwarna Kuning
4	Garis Kuning	Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning Terlihat Adanya Warna Coklat Pada Ujung Daun Daun Bercak Bercak Kuning Ditengah Daun terdapat Bercak Berwarna Coklat
5	Anthrachnose	Terlihat Adanya Warna Coklat Pada Ujung Daun Daun Bercak Bercak Kuning Ditengah Daun terdapat Bercak Berwarna Coklat
6	Tajuk	Pelepah Kecil Kecil Sobek Atau Tidak Ada Sama Sekali Pelepah Banyak Yang Patah Dan Menggantong Pada Batang
7	Busuk Buah	Adanya Rizomorff Jamur Berwarna Putih Pada Permukaan Buah Tandan Buah Rusak Atau Membusuk
8	Daun Mengecil	Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning Daun Bercak Bercak Kuning Ditengah Daun terdapat Bercak Berwarna Coklat Daun Tajuk Yang Tumbuh Lebih kecil Bukan Tambah Besar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Certainty factor* untuk hipotesa adalah sebagai berikut:

Jika beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suhu hipotesis e_1 dan e_2 adalah observasi maka :

4. Menghitung nilai CF dengan rumus berikut :

$$CF \text{ pakar} * CF \text{ user} \tag{1}$$

5. Kombinasikan CF 1.1 dengan CF 1.2 dengan rumus berikut :

$$CF \text{ combine} (CF1,CF2) = CF[h1,e1] + CF[h1,e2] *(1-CF[h1,e2]) = CF \text{ old} \tag{2}$$

Kemudian kombinasikan CF old dan $CF[h1,e3]$

6. Persentase keyakinan = $CF \text{ combine} * 100\%$ (3)

Sebuah tanaman kelapa sawit mengalami gejala penyakit seperti dibawah ini.

G1	: Pertumbuhan Tanaman Yang Tidak Normal	- Sangat Yakin
G3	: Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat	- Yakin
G4	: Tanaman Menjadi Lemah Dan Terjadi Nekrosis	- Sangat Yakin
G8	: Pelepah Kecil Kecil Sobek Atau Tidak Ada Sama Sekali	- Cukup Yakin
G9	: Terlihat Adanya Warna Coklat Pada Ujung Daun	- Tidak Tahu
G14	: Tandan Buah Rusak Atau Membusuk	- Yakin

Berikut merupakan nilai bobot yang diberikan oleh pakar untuk masing-masing gejala penuakit tanaman kelapa sawit sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Kepercayaan Pakar

No.	Nama Penyakit	Nama Gejala	CF Pakar
1	Busuk Akar Sawit	G1 Pertumbuhan Tanaman Yang Tidak Normal	0,8
		G3 Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat	0,6

No.	Nama Penyakit	Nama Gejala	CF Pakar
2	Busuk Pangkal Batang	G4 Tanaman Menjadi Lemah Dan Terjadi Nekrosis	0,8
		G6 Daun Yang Terdapat Bercak Bercak Lonjong Berwarna Kuning	0,8
		G7 Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning	0,4
		G12 Pertumbuhan Menjadi Kerdil	0,8
		G2 Pangkal Batang Menghitam	0,8
		G3 Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat	0,6
		G7 Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning	0,8
		G8 Pelepah Kecil Kecil Sobek Atau Tidak Ada Sama Sekali	0,4
		G10 Pelepah Banyak Yang Patah Dan Menggantong Pada Batang Terdapat Getah Atau Lendir Yang Keluar Pada Batang Sawit Yang Terinfeksi Jamur Ganoderma	0,6
		G16	0,8
		G3 Daun Berubah Warna Menjadi Hijau Pucat	0,8
		G5 Tanaman Menjadi Kuncup Melengkung	0,8
		G10 Pelepah Banyak Yang Patah Dan Menggantong Pada Batang Daun Yang Terdapat Bercak Bercak Lonjong Berwarna Kuning	0,6
		G6	0,8
		G7 Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning	0,6
		4	Garis Kuning
G13 Daun Bercak Bercak Kuning Ditengah Daun terdapat Bercak Berwarna Coklat	0,8		
G9 Terlihat Adanya Warna Coklat Pada Ujung Daun	0,8		
5	Anthracnose	G13 Daun Bercak Bercak Kuning Ditengah Daun terdapat Bercak Berwarna Coklat	0,6
		G8 Pelepah Kecil Kecil Sobek Atau Tidak Ada Sama Sekali	0,8
6	Tajuk	G10 Pelepah Banyak Yang Patah Dan Menggantong Pada Batang	0,8
		G11 Adanya Rizomorf Jamur Berwarna Putih Pada Permukaan Buah	0,8
7	Busuk Buah	G14 Tandan Buah Rusak Atau Membusuk	0,8
		G7 Daun Berubah Warna Dari Hijau Menjadi Kuning	0,8
		G13 Daun Bercak Bercak Kuning Ditengah Daun terdapat Bercak Berwarna Coklat	0,8
8	Daun Mengecil	G15 Daun Tajuk Yang Tumbuh Lebih kecil Bukan Tambah Besar	0,8

Dari gejala penyakit tanaman kelapa sawit yang telah diuraikan di atas, sistem akan melakukan proses sesuai dengan metode *Certainty factor*. Setelah proses perhitungan, maka akan menyimpulkan jenis penyakit yang dialami. Menghitung nilai CF dengan mengklaim CF_{pakar} dengan CF_{user} penyakit Busuk Akar Sawit:

$$CF[h1,e1] = CF_{pakar} * CF_{user} = 0,8 * 1 = 0,8$$

$$CF[h1,e3] = CF_{pakar} * CF_{user} = 0,6 * 0,8 = 0,48$$

$$CF[h1,e4] = CF_{pakar} * CF_{user} = 0,8 * 1 = 0,8$$

$$CF[h1,e6] = CF_{pakar} * CF_{user} = 0 * 0 = 0$$

$$CF[h1,e7] = CF_{pakar} * CF_{user} = 0 * 0 = 0$$

$$CF[h1,e12] = CF_{pakar} * CF_{user} = 0 * 0 = 0$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk perhitungan nilai persentase pada penyakit busuk akar sawit. Untuk CF [h1,G1] maka lakukan perhitungan:

$$CF_{combine} = CF[h1,e1] + CF[h1,G3] * (1 - CF[h1,e1]) = 0,8 + 0,48 * (1 - 0,8)$$

$$= 0,896$$

$$CF_{fold} = 0,896$$

$$\begin{aligned}
 \text{CFcombine} &= \text{CFold} + \text{CF}[h1,G4] * (1-\text{CFold}) \\
 &= 0,896 + 0,8 * (1-0,896) \\
 \text{CFold} &= 0,9792 \\
 \text{CFcombine} &= \text{CFold} + \text{CF}[h1,G6] * (1-\text{CFold}) \\
 &= 0,9792 + 0 * (1-0,9792) \\
 \text{CFold} &= 0,9792 \\
 \text{CFcombine} &= \text{CFold} + \text{CF}[h1,G7] * (1-\text{CFold}) \\
 &= 0,9792 + 0 * (1-0,9792) \\
 \text{CFold} &= 0,9792 \\
 \text{CFcombine} &= \text{CFold} + \text{CF}[h1,G12] * (1-\text{CFold}) \\
 &= 0,9792 + 0 * (1-0,9792) \\
 \text{CFold} &= 0,9792 \\
 \text{Persentase} &= \text{CFcombine} * 100\% \\
 &= 0,9792 * 100\% \\
 &= 97,92\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit busuk akar sawit dengan nilai 97,29 %. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mendiagnosa pohon kelapa sawit tersebut terdiagnosa penyakit busuk akar sawit.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil yakni Sistem dapat mempermudah para petani untuk mengatasi penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit. Sistem dapat membantu mengurangi ketidakseimbangan produksi dikarenakan solusi pencegahan dapat dilakukan lebih cepat diawal daripada biasanya sehingga meminimalisir ketidakseimbangan produksi. Sistem dapat memudahkan para petani mendiagnosa penyakit kapan saja tanpa harus memikirkan jauhnya jarak tempuh dan adanya pakar. Sistem dapat menambah pengetahuan para petani mengenai gejala, penyakit serta solusi pencegahan tanaman kelapa sawit.

REFERENCES

- [1] Widians & Rizkyani,(2020). Identifikasi Hama Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Certainty factor*. *ILKOM Jurnal Ilmiah*,(2020), 58-63, (12)1
- [2] Kurniati, N. I., Mubarak, H., & Fauziah, D. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Peliharaan Menggunakan Metode *Certainty factor*. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1).
- [3] Sindar & Arifsyah, (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pohon Karet Dengan Metode *Certainty factor*. *Jurnal Nasional Komputasi Teknologi Informasi*, (2019), 2(2)
- [4] Rosi & Prakoso,(2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode *Certainty factor*. *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, (2020), 20-27, 1(1)
- [5] Handoko, A. R. (2019). Perancangan sistem pakar analisa transaksi keuangan mencurigakan menggunakan metode forward chaining. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer (SIMETRIS)*, 10(2), 701–712.
- [6] Zulfian Azmi, V. Y. (2020). *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*. Mitra Wacana Media, Jakarta.
- [7] Arief, M. R. (2011). *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- [8] Chandra, S., Yunus, Y., & Sumijan, S. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty factor* untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 2, 4–9.
- [9] Kadir, A. (2010). *Belajar Database Menggunakan MySQL*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- [10] Maulina, D. (2020). Metode *Certainty factor* Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 2(1), 23–32.
- [11] Raharjo, B. (2011). *Belajar Otodidak Membuat Database menggunakan MySQL*. Informatika Bandung.
- [12] Rangkuti, A. D., Buaton, R., & Syahputra, S. (2022). *PROSES BELAJAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB (STUDI KASUS : RA WILDAN)*. 6(1).
- [13] Rusmawan, U. (2019). *Teknik Penulisan Tugas Akhir dan Skripsi Pemrograman*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [14] Sitorus, L. (2015). *Algoritma dan Pemrograman*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [15] Sugiarti, Y. (2013). *Analisis dan Perancangan UML (United Modeling Language) Generated VB.6*. Graha Ilmu. Yogyakarta.