



## SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA HAMA PADA TANAMAN KOPI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

AI Yanul Khula<sup>1</sup>, Joko Minardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sistem Informasi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

<sup>2</sup> Sistem Informasi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara  
alyanulkhula7@gmail.com, joxmin@unisnu.ac.id

### ABSTRACT

*Indonesia as an agricultural country with the majority of its population earning a living as farmers. There are many different types of plants cultivated by farmers, not excluded from coffee plants. Coffee is a necessity for the Indonesian people because coffee is widely consumed in most Indonesian people. So that many farmers in Indonesia cultivate coffee plants. One of the obstacles that coffee farmers often encounter is the presence of pests that attack their coffee plants, which causes coffee productivity and quality to decline and not good. Whereas in general coffee consumers demand three things, taste (quality) and consistency, cleanliness and purity, as well as health and safety for consumers. Therefore, by utilizing an expert system application to diagnose coffee plant pests using the certainty factor method, the authors hope to help coffee farmers to find out which pests attack their coffee plants, and farmers can also overcome these attacks because this application is equipped with control solutions.*

**Keywords :** Coffee Pests, Expert System, Certainty Factor.

### ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris dengan mayoritas penduduknya bermatapencaharian sebagai petani. Ada banyak jenis tanaman yang dibudidayakan oleh petani, tidak terkecuali tanaman kopi. Kopi merupakan kebutuhan bagi masyarakat Indonesia karena kopi banyak dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Sehingga banyak petani di Indonesia membudidayakan tanaman kopi. Salah satu kendala yang sering dihadapi petani kopi adalah adanya hama yang menyerang tanaman kopi mereka, yang menyebabkan produktivitas dan kualitas kopi menurun dan tidak baik. Padahal pada umumnya konsumen kopi menuntut tiga hal, yaitu rasa (kualitas) dan konsistensi, kebersihan dan kemurnian, serta kesehatan dan keamanan bagi konsumen. Oleh karena itu dengan memanfaatkan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa hama tanaman kopi menggunakan metode Certainty Factor, penulis berharap dapat membantu petani kopi untuk mengetahui hama apa saja yang menyerang tanaman kopinya, dan petani juga dapat mengatasi serangan tersebut karena aplikasi ini dilengkapi dengan kontrol solusi.

**Kata Kunci :** Hama Kopi, Sistem Pakar, Faktor Kepastian.

### 1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara agraris. Sebagian besar penduduk Indonesia bermata

pencaharian sebagai petani. Berbagai jenis tanaman dibudidayakan oleh petani, tak terkecuali tanaman kopi. Kopi menjadi kebutuhan yang tak bisa dipisahkan dari masyarakat Indonesia karena kopi banyak dikonsumsi di sebagian besar masyarakat Indonesia, salah satunya adalah Jepara.

Sehingga banyak petani di Indonesia yang membudidayakan tanaman kopi.

Dalam era perdagangan bebas, konsumen akan cenderung memilih kopi yang bermutu baik. Secara umum tuntutan konsumen kopi meliputi tiga hal, yaitu citarasa (mutu) dan konsistensinya, kebersihan dan kemurniannya, serta kesehatan dan keamanan bagi konsumen. Oleh karena itu salah satu upaya untuk meningkatkan peranan kopi sebagai penghasil devisa adalah dengan meningkatkan produktivitas dan mutu kopi

Indonesia. Salah satu kendala dalam upaya peningkatan mutu dan produktivitas kopi di Indonesia adalah serangan hama.

Seringkali petani mengalami kesulitan dalam membudidayakan kopi dikarenakan banyaknya hama dan penyakit yang menyerangnya. Berbagai jenis hama dan penyakit tanaman kopi bermunculan. Tak sedikit biaya yang harus dikeluarkan petani untuk merawat tanaman kopi. Terlebih jika petani tidak mengetahui hama dan penyakit apa yang menyerang tanaman kopi maka petani akan semakin kesulitan untuk mengobatinya dan akhirnya gagal panen. Untuk mengetahui penyakit apa yang menyerang tanaman kopi haruslah dibutuhkan seorang pakar yang ahli dalam bidang pertanian, khususnya untuk tanaman kopi. Namun jumlah dan keberadaan ahli pakar jauh lebih sedikit daripada orang awam, sehingga sangat sulit untuk mendapatkan informasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pakar untuk diagnosa hama tanaman kopi untuk memudahkan para petani kopi dalam mengendalikan hama yang menyerang tanaman kopi mereka. Sistem pakar ini menggunakan metode certainty factor, metode ini memiliki kelebihan yaitu dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

## 2. KERANGKA TEORI

### 2.1. Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Selain bermanfaat bagi para orang awam, sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (inference rules) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu (Irwanti, 2009).

Sistem pakar memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti

3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami
4. Berdasarkan rule atau kaidah tertentu
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap
6. Outputnya tergantung dari dialog dengan user
7. Knowledge base dan inference engine terpisah

### 2.2. Metode Certainty Factor

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975, metode tersebut berguna untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan "mungkin", "kemungkinan besar", dan "hampir pasti". Sehingga dengan adanya metode Certainty Factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Aji, dkk, 2017).

Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF), yaitu :

1. Metode 'Net Belief' yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan (1).

$$CF(\text{Rule}) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Di mana :

CF(Rule) : Faktor kepastian

MB(H, E) : Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

MD(H, E) : Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi "term" dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Nilai CF (Rule) Diubah Menjadi Nilai CF (Aji, dkk, 2017)

Uncertain Term	CF
Definitely Not (pasti tidak)	-1,0
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	-0,8
Probably not (kemungkinan besar tidak)	-0,6
Maybe not (mungkin tidak)	-0,4
Unknow (tidak tahu)	-0,2 to 0,2
Maybe (mungkin)	0,4
Probably (kemungkinan besar)	0,6
Almost certainly (hampir pasti)	0,8
Definitely (pasti)	1

*Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian dari pakar. Secara konsep, Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Certainty Factor (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada. Pada konsep Certainty Factor ini juga sering dikenal dengan adanya believe dan disbelieve. Believe merupakan keyakinan, sedangkan disbelieve merupakan ketidakyakinan (Yastita, 2012).*

### 2.3. Hama Tanaman Kopi

Penyakit tanaman terbagi menjadi dua yaitu penyakit nonbiotik dan penyakit biotik. Penyakit nonbiotik yaitu suatu penyakit pada tanaman yang disebabkan oleh organisme tak hidup misalnya defisiensi unsur hara, keracunan mineral, kelembaban, suhu, sinar yang tidak sesuai, kekurangan oksigen, polusi, dan reaksi tanah. Sedangkan penyakit biotik yaitu penyakit yang disebabkan oleh organisme hidup yang kesemuanya adalah jasad renik atau mikroorganisme yaitu jamur, bakteri, virus, dan nematoda.

Adapun hama yang menyerang tanaman kopi adalah sebagai berikut (Hulupi & Martini, 2013).

#### 1. Nematoda Parasit

*Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis* merupakan nematoda endoparasit yang berpindah-pindah. Daur hidup *P. coffeae* sekitar 45 hari sedang untuk *R. similis* sekitar satu bulan.

Tanaman kopi yang terserang kelihatan kerdil, daun menguning, dan gugur. Pertumbuhan cabang-cabang primer terhambat sehingga hanya menghasilkan sedikit bunga, buah prematur, dan banyak yang kosong. Bagian akar serabut membusuk, berwarna coklat atau hitam. Pada serangan berat tanaman akhirnya mati.

#### 2. Hama Penggerek Buah Kopi

PBKo masuk ke dalam buah kopi dengan cara membuat lubang disekitar diskus. Serangan pada buah muda menyebabkan gugur buah. Serangan pada buah yang cukup tua menyebabkan biji kopi cacat berlubang-lubang dan bermutu rendah.

#### 3. Kutu Dompok Atau Kutu Putih

*P. citri* terutama menyerang buah dan bunga kopi. Bunga dan buah muda yang terserang

akan mengering dan gugur, sedang buah dewasa mengalami hambatan pertumbuhan sehingga berkerut dan masak sebelum waktunya. Inang utama *P. citri* di dataran rendah adalah kopi, sedang di dataran tinggi adalah lamtoro (*Luecaena glauca*).

#### 4. Kutu Hijau Dan Kutu Coklat

Kutu Hijau (*Coccus viridis*) dan kutu coklat (*Saesetia coffeae*) merupakan hama sesewaktu pada kopi arabika. Perkembangan telur kutu hijau sebagian besar berlangsung di dalam tubuh induknya. Kutu hijau menyerang seluruh bagian tanaman kopi yang muda yaitu bunga, daun, cabang, dan batang yang masih berwarna hijau dengan cara menghisap cairannya. Akibat dari serangan kutu ini, bagian terserang menjadi kuning, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tunas batang dan cabang pendek dan tidak sehat. Akibat secara tidak langsung adalah tumbuhnya jamur embun jelaga yang menutupi daerah respirasi dan asimilasi sehingga pertumbuhan tanaman sangat terhambat.

#### 5. Penggerek Cabang

Penggerek cabang menyerang mulai sejak di pembibitan sampai tanaman dewasa. Pada tanaman bibit, kumbang menggerek batang dekat permukaan tanah kemudian gergakan diperluas ke atas dan ke bawah pada jaringan empulur sehingga daun layu dan akhirnya mati. Serangan pada tanaman produktif berakibat mengeringnya cabang primer pada bagian ujung tanaman di atas lubang gergakan.

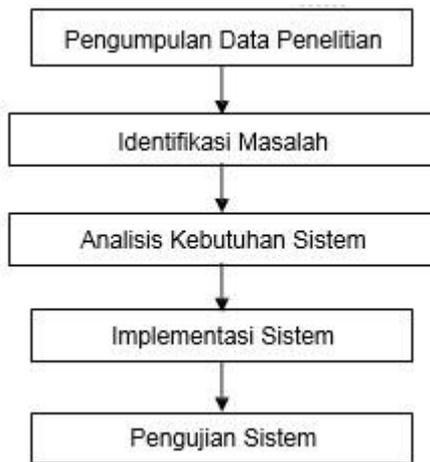
#### 6. Penggerek Batang Merah

Penggerek batang biasanya menyerang tanaman kopi muda (+ 3 tahun) dan batang yang bergaris tengah sekitar 3 cm. Panjang saluran gergakan dapat mencapai 40-50 cm dengan garis tengah 1-1,2 cm melingkari batang dikulit sekunder. Ada permukaan lubang sering terdapat campuran kotoran *Z. Coffeae* dengan serpihan jaringan. Akibat gergakan larva tersebut, bagian tanaman di atas lubang gergakan layu, kering dan mati.

## 3. METODE

### 1. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa tahapan prosedur penelitian yang dilakukan, Adapun gambaran dari prosedur penelitian seperti pada Gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

2. Objek Penelitian

Pada penelitian ini penulis memilih objek penelitian atau studi kasus pada Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Jepara. Dengan dipilihnya Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Jepara ini sebagai tempat penelitian, maka penulis menemukan permasalahan yang timbul dalam pelayanan diagnosa hama tanaman kopi yaitu kurangnya efektifitas dan efisiensi serta belum adanya pemanfaatan teknologi sebagai media dalam membantu pakar untuk mendiagnosa hama tanaman kopi.

Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Jepara terletak di Kota Jepara tepatnya di Jl. Mangunsarkoro No. 3, Jepara. Dinas ini dipimpin oleh Ir. Achid Setiawan C, M.Si, sebagai kepala Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Jepara. Sedangkan pada bagian perkebunan terdapat beberapa staf salah satunya adalah Bapak Raditya DP, SP.MT sebagai kasi perkebunan dan bapak Sutiyono, A.Md. selaku pemandu lapanga Kopi di DKPP Jepara, yang juga sebagai ahli pakar yang mementori penulis.

3. Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahapan terpenting dalam penelitian ini, dan data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari :

1. Studi Referensi

Studi pustaka berfungsi untuk mendukung penelitian yang akan dilaksanakan. Pengumpulan teori-teori yang bersumber dari buku, jurnal, dan penelitian-penelitian yang terkait dengan sistem pakar dan metode certainty factor.

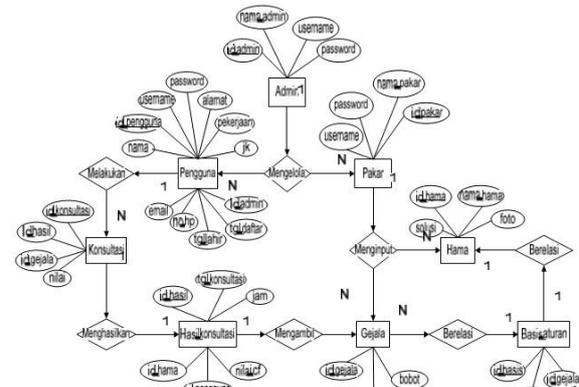
2. Wawancara

Wawancara berfungsi untuk mengumpulkan informasi yang akan berguna dalam pembuatan sistem pakar yaitu

berupa data hama tanaman kopi dengan gejala-gejalanya beserta solusi pengendaliannya. Wawancara dilakukan di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Jepara. Karena lingkup penelitian yang penulis gunakan adalah tanaman kopi di Jepara.

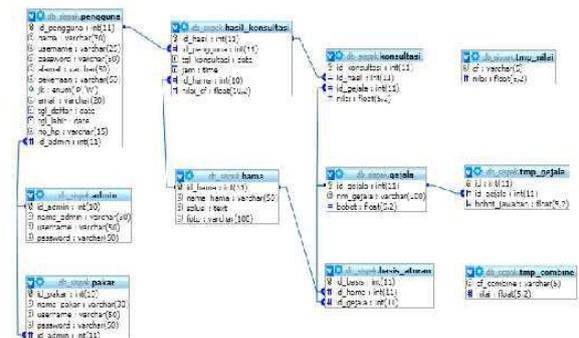
4. Perancangan Database

Perancangan database pada sistem pakar ini menggunakan ERD (Entity Relationship Diagram). Adapun ERD untuk Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Tanaman Kopi dapat dilihat pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2 ERD (Entity Relationship Diagram)

Sedangkan relasi tabel yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 3.3 :

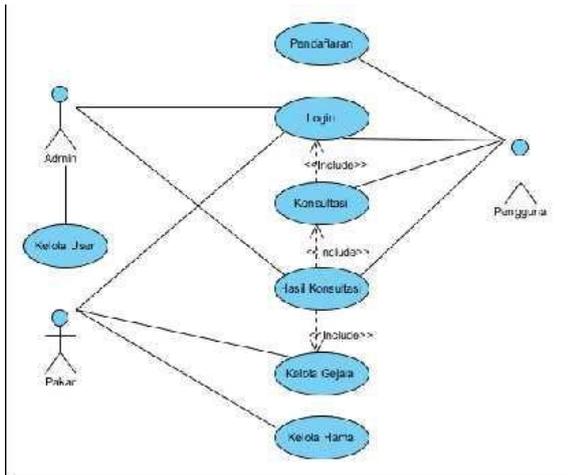


Gambar 3.3 Relationship Table Sistem Pakar Hama Tanaman Kopi

5. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem yang penulis usulkan, perancangan sistem dibuat dengan menggunakan UML (Unified Modeling Language) yaitu sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem (Dharwiyanti & Wahono, 2003).

Adapun use case diagram pada sistem pakar untuk diagnosa hama tanaman kopi dapat dilihat pada gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Use Case Diagram

Rancangan user interface pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 3.5 Desain user interface

6. Basis Aturan

Basis aturan adalah aturan yang dibuat berdasarkan basis pengetahuan yang telah dibuat sebelumnya, kemudian disusun dalam bentuk aturan (rule). Basis aturan (rule) tersebut dapat dilihat pada tabel 3.2 :

Tabel 3.1 Tabel Basis Aturan (rule)

aturan (rule)	kaidah produksi (and)	aturan (rule)	kaidah produksi (and)
R1	IF	28	R3
		29	IF
		30	THEN
		31	
		32	
R2	IF	33	IF
		1	THEN
		34	IF
		35	THEN
	THEN	2	THEN

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis dihasilkan melalui beberapa tahapan yaitu pengumpulan data, perancangan sistem, dan implementasi sistem. Hasil penelitian tersebut dipaparkan dalam implementasi sistem.

Implementasi sistem adalah tahap penerapan sistem yang dilakukan sesuai dengan perancangan database, system dan interface yang telah penulis buat sebelumnya dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP. Adapun implementasi dari aplikasi sistem pakar diagnosa hama tanaman kopi dengan metode certainty factor adalah sebagai berikut :

1. Halaman Beranda User Pengguna

Halaman beranda user pengguna adalah rancangan halaman utama yang akan muncul ketika pengguna pertama kali membuka aplikasi sistem pakar.



Gambar 4.1 Halaman Beranda User Pengguna

2. Halaman Form Pendaftaran

Halaman form pendaftaran adalah form untuk pengguna melakukan pendaftaran dengan memasukkan data diri pengguna guna mendapatkan username dan password yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem dan memulai konsultasi



Gambar 4.2 Halaman Form Pendaftaran Pengguna

3. Halaman Login User Pengguna

Halaman login user pengguna adalah halaman untuk pengguna melakukan login setelah berhasil melakukan pendaftaran dengan memasukkan username dan password yang telah dibuat



Gambar 4.3 Halaman Login User Pengguna

#### 4. Halaman Menu User Pengguna

Halaman menu user pengguna adalah tampilan yang akan muncul setelah pengguna berhasil melakukan login. Dalam halaman ini pengguna dapat langsung memulai konsultasi dengan memilih menu konsultasi, atau hanya ingin melihat hasil konsultasi dengan memilih menu hasil konsultasi, atau melihat histori hasil konsultasi di menu histori.



Gambar 4.4 Halaman Menu User Pengguna

#### 5. SIMPULAN

Penyebaran hama pada tanaman kopi sangat meresahkan para petani kopi, karena akibat hama tersebut menjadikan para petani kesulitan dalam membudidayakan kopi. Karena alasan itulah banyak produktifitas dan mutu kopi mereka menjadi menurun.

Dengan membuat sistem pakar untuk diagnosa hama pada tanaman kopi maka diharapkan akan membantu permasalahan petani kopi dalam mengidentifikasi jenis hama yang menyerang tanaman kopi mereka dilihat dari gejala-gejala penyerangan. Perhitungan certainty factor pada sistem pakar ini didapatkan dari penelitian pada sample 50 petani kopi di Jepara khususnya wilayah kecamatan Keling, yang mana data penelitian ini menjadi acuan untuk menghitung nilai kepercayaan dari suatu gejala dan hasil diagnosa hama tanaman kopi. Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil tingkat keyakinan atau validitas sistem dengan nilai kepastian 90% yang didapat dari pengujian

sistem 50 petani dengan membandingkan hasil dari ahli pakar tanaman kopi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A. H., Furqon, M. T., & Widodo, A. W. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor ( CF ), 2(5), 2127–2134.
- Dharwiyanti, S., & Wahono, R. S. (2003). Pengantar Unified Modeling Language (UML). Retrieved from IlmuKomputer.Com
- Hulupi, R., & Martini, E. (2013). Pedoman Budi Daya dan Pemeliharaan Tanaman Kopi di Kebun Campur. Sulawesi: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Irwanti, S. (2009). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru Pada Anak Berbasis Web. TA. Universitas Sebelas Maret.
- Munir, A. M. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi Dan Mulut Dengan Metode Dempster- Shafer Berbasis Web. Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
- Yastita, S., Lulu, Y. D., & Sari, R. P. (2012). Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web, 46–52.