

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA KAKAO MENGGUNAKAN METODE *BACKWARD CHAINING* DENGAN TEKNIK *BEST-FIRST SEARCH*

DESIGN AND BUILDING EXPERT SYSTEM OF CACAO PEST DIAGNOSIS USING THE BACKWARD CHAINING METHOD WITH BEST-FIRST SEARCH TECHNIQUES

Jabal Nur¹, Fithriah Musadat², La Arman Patty³

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Jl. Sultan Dayanu Ikhsanuddin No.124 Baubau Sulawesi Tenggara

e-mail: *¹jabalnur@unidayan.ac.id, ³arman_patty@gmail.com

Abstrak

Desa Waepandan merupakan desa yang terletak di Kec. Kepala Madan Kabupaten Buru Selatan dan masyarakatnya mayoritas penghasilannya dengan cara berkebun, salah satu dari hasil perkebunannya adalah kakao. Petani kakao di Desa Waepandan masih belum mampu mengendalikan dan mendeteksi jenis hama yang menyerang secara merajalela. Tujuan penelitian ini untuk membuat sistem pakar yang dapat mendeteksi dan mendiagnosa gejala-gejala dapat mendiagnosa hama tanaman kakao serta memberikan solusi pencegahan dan pengobatan yang akurat. Metode yang digunakan dalam penerapan sistem pakar yang dibuat yaitu metode Backward Chaining dengan Teknik Best-First Search. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat membantu petani di Desa Waepandan yang mengalami permasalahan hama tanaman kakao sehingga petani mendapatkan solusi penanggulangan hama kakao.

Kata kunci—*Backward Chaining, Best-First Search, Hama, Kakao.*

Abstract

Waepandan Village is a village located in Districk The Head of Madan, South Buru Regency and his community believes that by way of gardening, one of the results of his plantation is cocoa. Cocoa farmers in Waepandan Village are still unable to control and change the types of pests that attack the rampant. The purpose of this study is to create an expert system that can protect and diagnose the symptoms that can be diagnosed with cocoa plants and provide accurate solutions and treatments. This research makes an application of an expert system that can help farmers in Waepandan Village who are concerned about cocoa pests so that farmers get a solution to control cocoa pests.

Keywords—*Reverse Chain, Prior Search, Pest, Cocoa.*

1. PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang sesuai untuk perkebunan rakyat, karena tanaman ini dapat berbunga dan berbuah sepanjang tahun, sehingga dapat menjadi sumber pendapatan harian ataupun mingguan bagi petani kakao. Mulai

dari biji sampai lemaknya dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk terutama dalam pengolahan coklat dimana kakao merupakan bahan dasarnya. Selain itu, kakao juga memiliki manfaat terhadap kesehatan karena buahnya kaya akan kandungan antioksidan yaitu *fenol* dan *flavonoid* yang berkhasiat meningkatkan kekebalan pada tubuh. Besar kandungan ini tiga kali lebih banyak dibandingkan teh hijau [1].

Lahan perkebunan kakao di Kecamatan Kepala Madan tersebar di sejumlah desa, penyebaran luas lahan terbesar yaitu Desa Waepandan mencapai 90 %. Walaupun demikian besar luas lahan, namun belakangan ini produktifitas kakao di wilayah tersebut menurun hingga mencapai 5-80%. Menurunnya produktifitas kakao disebabkan oleh serangan hama. Beragam jenis hama yang menyerang tanaman kakao dapat menyebabkan kerugian terutama bagi petani kakao. Petani kakao di Desa Waepandan masih belum mampu mengendalikan dan mendeteksi jenis hama yang menyerang secara merajalela. Identifikasi hama tanaman kakao harus dilakukan dengan cepat dan akurat, karena hama tersebut dapat dengan cepat menyebar dan menyerang tanaman kakao di seluruh lahan perkebunan. Saat ini banyak petani kakao yang membutuhkan bantuan para ahli untuk mengatasi masalah perkebunan kakao di wilayah, salah satunya untuk mengidentifikasi jenis hama serta memberikan cara penanggulangan yang tepat, sehingga kerugian tidak terlalu berdampak terhadap penurunan produktivitas. Akan tetapi jumlah ahli dan penyebarannya terbatas, sehingga permasalahan ini belum dapat diatasi secara maksimal.

Berdasarkan hal tersebut sebagai alternatif cara untuk menanggulangi keresahan masyarakat adalah dengan membuat sistem pakar yang dapat mendeteksi dan mendiagnosa gejala-gejala dapat mendiagnosa hama tanaman kakao serta memberikan solusi pencegahan dan pengobatan yang akurat.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dengan judul, Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode *Forward Chaining* (Studi Kasus Dinas Perkebunan Indragiri Hilir). Tujuan penelitian yaitu untuk merancang dan membuat sebuah sistem pakar yang dapat memberikan informasi keterangan beberapa jenis dan ciri-ciri penyakit yang mengganggu tanaman kakao. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan adanya Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Kakao ini, pekebun dapat mengetahui penyakit yang terdapat ada tanaman kakao dan pekebun mendapatkan cara mendiagnosa penyakit pada tanaman kakao [2].

Penelitian selanjutnya dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Dengan Metode *Breadth First Search*. Tujuan penelitian yaitu untuk merancang dan membangun sistem pakar yang dapat melakukan diagnosa dengan akurat setiap hama tanaman kakao. Kesimpulan penelitian yaitu aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat membantu para petani untuk mengetahui jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman mereka dan bagaimana cara mengendalikannya [3].

Judul penelitian berikutnya yaitu Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Pada Anaman Kakao Menggunakan Metode *Forward Chaining* Di Kecamatan Suoh Lampung Barat Berbasis Web. Tujuan penelitian ini yaitu membuat sebuah sistem pakar menggunakan basis aturan dengan menggunakan metode *forward chaining* dalam membantu untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman kakao. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat membantu penggunaanya dalam mendiagnosa hama pada tanaman kakao [4].

Penelitian lainnya dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Backward Chaining* Berbasis Web. Tujuan penelitian yaitu untuk membuat dan menerapkan metode *backward chaining* pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kopi. Hasil penelitian ini menghasilkan sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit kopi yang dapat memberikan kemudahan bagi petani untuk mencari penyakit dan hama kopi serta solusi yang harus diambil oleh petani kopi [5].

Penelitian berikutnya yang berjudul Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Serta Cara Pengendaliannya Pada Tanaman Kakao Berbasis Android. Tujuan penelitian yaitu membuat aplikasi sistem pakar identifikasi hama dan penyakit serta cara pengendaliannya pada tanaman kakao dengan metode *teorema bayes* berbasis android. Hasil penelitian yaitu aplikasi yang dibuat dapat membantu para petani dalam mengidentifikasi hama yang menyerang tanaman kakao dan memberikan informasi cara pengendaliannya [6].

Referensi penelitian selanjutnya yaitu Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Kakao Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*. Tujuan penelitian yaitu mengembangkan suatu sistem pakar yang dapat mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman kakao berdasarkan pengetahuan yang diberikan langsung dari seorang pakar. Hasil penelitian yaitu sistem ini dapat memberikan nilai keyakinan hasil identifikasi hama dan penyakit berdasarkan fakta dan pengetahuan yang diberikan. Nilai tersebut didapatkan dengan menggunakan proses perhitungan *Certainty Factor* (CF) sangat dipengaruhi oleh nilai CF dari seorang pakar [7].

Penelitian lain yang berkaitan dengan judul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Tujuan penelitian yaitu membuat sistem pakar dapat dijadikan alternatif dalam memecahkan permasalahan seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit tanaman kakao. Hasil penelitian yaitu berdasarkan hasil pengujian terhadap Sistem Pakar diagnosis Penyakit tanaman kakao dengan metode *Certainty Factor* dan *forward chaining* keakuratan dengan sistem pakar menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 99% [8].

Sistem pakar merupakan perangkat lunak komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk memecahkan masalah yang cukup rumit atau memerlukan kemampuan seorang pakar untuk memecahkannya [9]. Metode yang digunakan dalam penerapan sistem pakar yang dibuat yaitu metode *Backward Chaining*. Metode *Backward Chaining* merupakan suatu rantai yang dilintasi dari suatu hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa tersebut. Pendekatan dimotori tujuan (*goal-driven*) [10].

Pengembangan penelitian selanjutnya adalah Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Hama Kakao Menggunakan Metode *Backward Chaining* dengan Teknik *Best-First Search* pada Desa Waepandan Kec. Kepala Madan Kab. Buru Selatan. Penerapan sistem pakar merupakan salah satu alternatif sebagai solusi untuk membantu petani kakao di Desa Waepandan untuk mendiagnosa gejala-gejala hama tanaman kakao beserta cara pengendalian yang tepat, sehingga kerugian tidak terlalu berdampak terhadap penurunan produktivitas hasil panen. Tujuan penelitian ini untuk membantu petani yang mengalami permasalahan mengenai hama tanaman kakao serta dapat melakukan pengendalian secara dini tanaman kakao dari serangan gejala hama kakao.

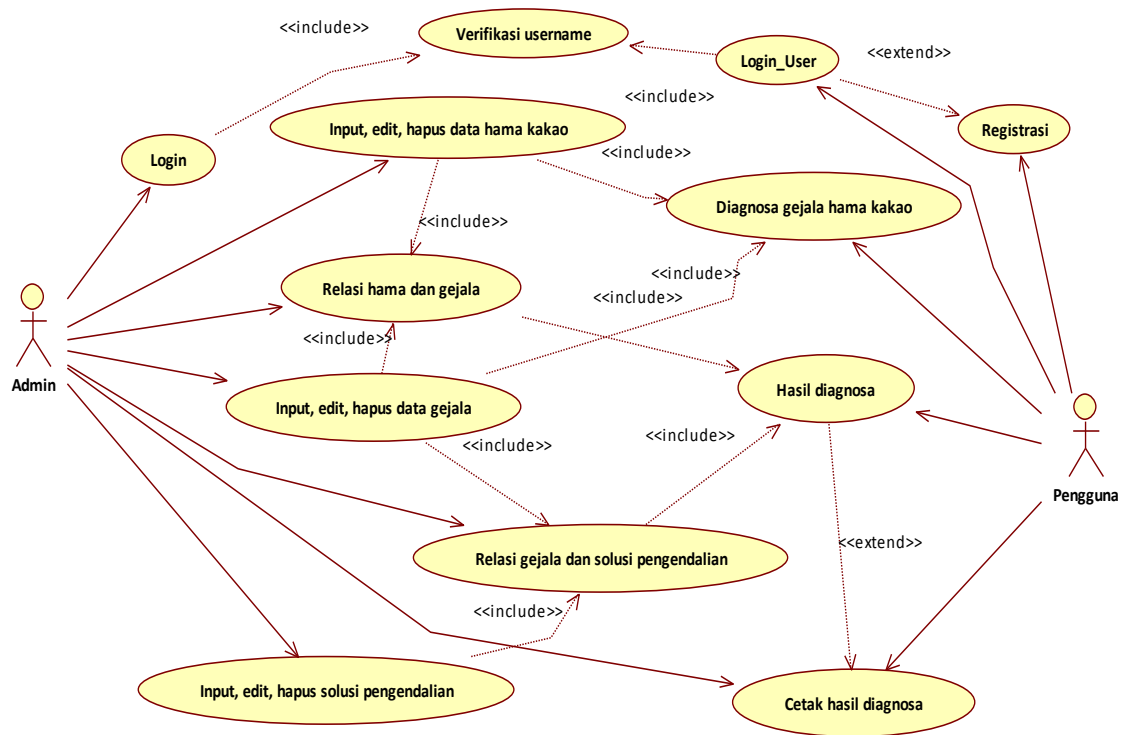
2. METODE PENELITIAN

- a. Pengamatan (*observasi*) untuk mengamati dan melihat jenis-jenis hama pada tanaman kakao di Desa Waepandan.
- b. Wawancara (*Interview*) merupakan proses yang dilakukan dengan cara mengajukan serangkaian pertanyaan secara langsung, dengan petugas penyuluh pertanian tentang penanganan hama kakao yang menyerang tanaman di Desa Waepandan.
- c. Kepustakaan (*library*) merupakan salah satu rangkaian untuk memadukan dan mengisintesis seluruh materi yang ada dan berkaitan dengan topik penelitian. Kepustakaan adalah mencari data-data dari buku, catatan-catatan, laporan-laporan serta jurnal-jurnal penelitian yang dapat mendukung kelengkapan data yang ada kaitannya dengan penelitian ini.

2.1 Gambaran Umum Sistem

2. 2.1 Use Case

Adapun *use case* sistem dapat dilihat pada gambar berikut.








Gambar 1 Use Case Diagram

Use case diatas menggambarkan admin melakukan login untuk mengakses ke halaman menu utama untuk melakukan pengolahan data berupa admin menginput, mengedit, menghapus data hama kakao kemudian mendiagnosa gejala hama kakao, mengetahui relasi hama dan gejala untuk melihat hasil diagnosa. Admin menginput, mengedit, menghapus data gejala kemudian melihat relasi gejala dan solusi pengendalian. Admin menginput, mengedit dan menghapus solusi pengendalian, Admin mencetak hasil diagnosa, sedangkan pengguna melakukan registrasi untuk melakukan akses login ke menu utama untuk melakukan pengolahan data berupa diagnosa gejala hama kakao, melihat hasil diagnosa, kemudian mencetak hasil diagnosa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hama Kakao

No	Id-Hama	Jenis Hama	Gambar	Keterangan
1	P009	Busuk Buah (Phytophthora palmivora)		Hama pada buah kakao
2	P008	Kakao Mot /Ngengat Buah (Acrocercops cramerella)		Hama pada buah muda kakao
3	P007	Penggerek Buah Kakao (PBK), (Conopomorpha cramerella)		Hama pada buah kakao
4	P006	Jamur Upas (Upasia salmonicolor)		Hama pada batang cabang kakao
5	P005	Kepik Penghisap Buah (Helopeltis spp)		Hama penghisap buah kakao

Gambar 2 Data Hama Kakao

Halaman data hama kakao berfungsi untuk menampilkan data-data hama yang sering menyerang tanaman kakao di Desa Waepandan. Penginputan data hama dilakukan oleh admin dengan cara memasukkan id-hama, jenis hama, gambar dan keterangan.

3.2 Data Gejala Hama

No	Id Gejala	Nama Gejala
1	G060	Daun menguning dengan bercak-bercak hijau
2	G059	Garis-garis coklat pada jaringan kayu
3	G058	Jamur mula-mula membentuk miselium tipis
4	G057	Kulit cabang dibawah kerak menjadi busuk
5	G056	Jamur berkembang terus dan membentuk terus
6	G055	Daun-daun layu agak mendadak dan banyak
7	G054	Pada bagian ujung dari cabang yang sakit
8	G053	Terdapat kerak berwarna salmon (merah muda)
9	G052	Pada ranting/cabang terdapat benang-benang tipis seperti sarang laba-laba
10	G051	Terdapat benang-benang jamur pada permukaan akar

Gambar 3 DataGejala Hama

Halaman data gejala hama berfungsi untuk menginput dan menampilkan data-data gejala hama pada tanaman kakao. Penginputan data gejala hama kakao dilakukan oleh admin dengan cara memasukkan kode gejala dan nama gejala.

3.3 Data Solusi Hama

No	Id Solusi	Solusi
1	S035	Olesi dengan fungisida misalnya tridemorf (Calixin RM) atau tembaga konsentrasi 10% (Copper Sandoz, Cupravit), dll.
2	S034	Membersihkan miselium pada gejala awal yang menempel pada cabang sakit
3	S033	Sanitasi, yaitu menghilangkan ranting-ranting yang telah kering dan merampas buah-buah busuk
4	S032	Luka kupasan selanjutnya diolesi dengan fungisida tembaga misal Copper Sandos, dll.
5	S031	Kulit batang yang membusuk dikupas sampai batas kulit yang sehat
6	S030	Pengendalian secara kimiawi
7	S029	Penanaman klon tahan
8	S028	Melakukan pengaturan pohon pelindung dan pemangkasan tanaman kakao, sehingga kelembaban menjadi rendah
9	S027	Secara kimia digunakan pestisida racun napas ke dalam lubang
10	S026	Secara mekanis dengan memotong batang yang terserang 10 cm ke arah pangkal

Gambar 4 Data Solusi Hama

Halaman data solusi hama berfungsi untuk menginput dan menampilkan data-data solusi penanggulangan hama pada tanaman kakao. Penginputan data solusi hama kakao dilakukan oleh admin dengan cara memasukkan kode solusi dan solusi.

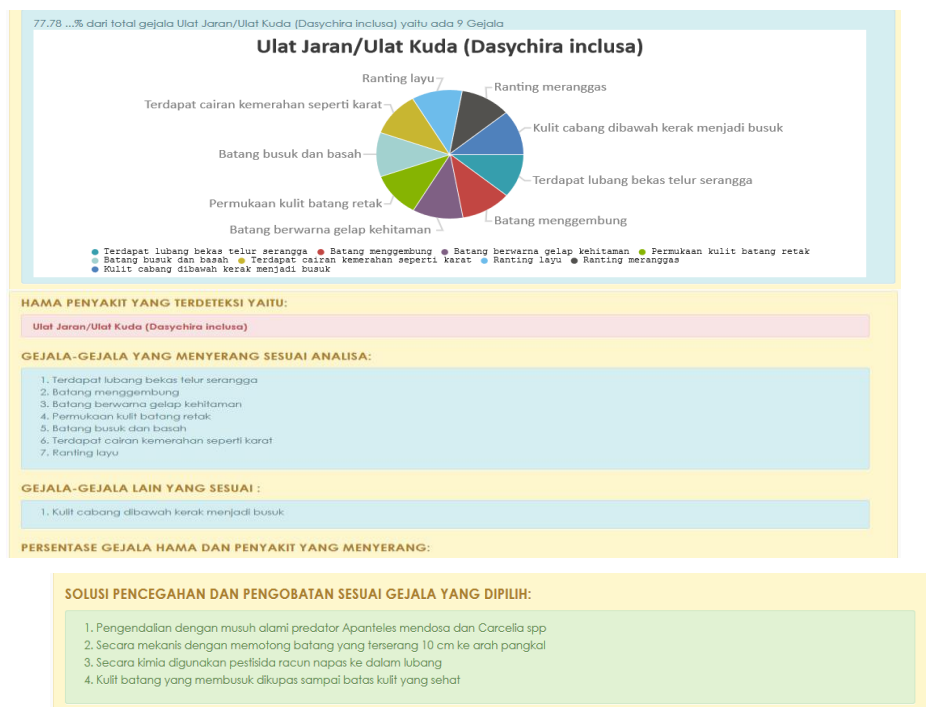
3.4 Analisa Gejala Penyakit Kakao

[G012] Terdapat lubang bekas telur serangga
 [G013] Buah masak sebelum waktunya
 [G014] Buah rontok / jatuh ketanah sebelum matang
 [G015] Buah yang terserang berwarna belang kuning hijau atau kuning jingga
 [G016] Perkembangan buah lambat dan tidak normal
 [G017] Jika dikocok buah kakao tidak berbunyi karena biji saling melekat
 [G018] Biji kakao berukuran kecil karena perkembangannya tidak sempurna
 [G019] Jika dibelah biji saling berdempet dan berwarna hitam
 [G020] Kulit buah mengeras dan sulit dibelah
 [G021] Batang menggebung
 [G022] Batang berwarna gelap kehitaman
 [G023] Permukaan kulit batang retak
 [G024] Batang busuk dan basah
 [G025] Terdapat cairan kemerahan seperti karat
 [G044] Ranting layu
 [G045] Ranting meranggas
 [G046] Terdapat lubang bekas gerakan berbentuk cincin
 [G047] Di bagian atas lubang terdapat kotoran dengan serpihan
 [G048] Terdapat sisa-sisa gerakan berserat dan berbuih
 [G059] Garis-garis coklat pada jaringan kayu
 [G060] Daun menguning dengan bercak-bercak hijau
 [G061] Infeksi pada pangkal buah
 [G062] Buah kakao yang terserang biasanya berbercak coklat kehitaman
 [G063] Busuk buah sebagian
 [G064] Ujung buah berwarna coklat, dari ujung hingga pangkal buah
 [G065] Buah lembek dan basah
 [G066] Timbul lapisan putih seperti tepung

Gambar 5 Halaman analisis gejala hama kakao

Halaman analisis gejala hama kakao berfungsi untuk memilih gejala-gejala yang terjadi pada suatu kasus hama dan penyakit tanaman kakao. Penginputan dilakukan dengan cara memilih gejala-gejala hama yang sesuai dengan keluhan petani. Apabila pemilihan gejala telah selesai maka pengguna melakukan proses analisa dengan cara menekan tombol proses untuk melihat hasil diagnosa yang ditampilkan.

3.5 Hasil Diagnosa



Gambar 6 Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa menampilkan hama yang terdeteksi, gejala-gejala sesuai analisis, hasil persentase gejala hama yang menyerang, solusi pencegahan dan pengobatan sesuai gejala yang dipilih.

3.6 Halaman Laporan Hasil Diagnosa

No	Nama Pengguna	Hama Terdeteksi	Aksi
1	La Harudi	Ulat Jaran/Ulat Kuda (<i>Dasychira inclusa</i>)	Tampilkan
2	La Untu	Kutu-kufuan (<i>Pseudococcus lilacinus</i>)	Tampilkan
3	Wa Surita	Kepik Penghisap Buah (<i>Helopeltis spp</i>)	Tampilkan
4	La Muji	Kutu-kufuan (<i>Pseudococcus lilacinus</i>)	Tampilkan
5	La Juma	Kutu-kufuan (<i>Pseudococcus lilacinus</i>)	Tampilkan
6	La Junaidin	Ulat Jaran/Ulat Kuda (<i>Dasychira inclusa</i>)	Tampilkan
7	Jufri	Ulat Kilan (<i>Hypoxydea infixaria</i>)	Tampilkan
8	La Jono	Penggerek Buah Kakao (PBK), (<i>Conopomorpha cramerella</i>)	Tampilkan
29	La Udin	Busuk Buah (<i>Phytophthora palmivora</i>)	Tampilkan
30	La Sarudi	Ulat Jaran/Ulat Kuda (<i>Dasychira inclusa</i>)	Tampilkan

Gambar 7 Halaman Laporan Hasil Diagnosa

Laporan hasil diagnosa berfungsi untuk mengetahui jumlah petani yang telah melakukan konsultasi mengenai hama yang telah menyerang kakao masing-masing petani tersebut. Pada halaman ini terdapat output data detail setiap data hasil diagnosa.

4. KESIMPULAN

- Aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat mempermudah petani untuk mendiagnosa gejala hama yang menyerang tanaman kakao serta tindakan dan pengendalian yang dilakukan untuk pemberantasannya.
- Sistem pakar ini dibuat beserta keluarannya berupa solusi tentang pencegahan pada tanaman kakao sekaligus memberikan persentase tingkat serangan dan penjelasan tentang hama yang sering menyerang tanaman kakao.
- Aplikasi sistem pakar ini dapat mendeteksi gejala-gejala sebanyak 66 gejala dengan jumlah hama kakao 9 yang sering menyerang tanama kakao serta 35 solusi pencegahan maupun pengendalian hama.

5. SARAN

Dari kesimpulan yang telah dikemukakan diatas, maka saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pakar ini selanjutnya, yaitu sistem pakar yang dibangun nantinya memadukan metode *Backward Chaining* dengan Teknik *Best-First Search* dan metode *Certainty Factor* (CF) untuk melakukan diagnosa hama tanaman kakao sehingga menghasilkan tingkat keakuratan data sebesar 99%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanto, F. X. *Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Kanisius. Yogyakarta (1999).

- [2] Hawa, S., Abdullah & Usman. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Dinas Perkebunan Indragiri Hilir). *Sistemasi* (2015).
- [3] Rianty G.A. & Taufiq. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Dengan Metode Breadth First Search, *J. Progresif*, vol. 12, No.1, (2016).
- [4] Marsiyanto, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Pada Anaman Kakao Menggunakan Metode Forward Chaining Di Kecamatan Suoh Lampung Barat Berbasis Web,” *Tesis*, STMIK Pringsewu, Lampung, 2016.
- [5] Yuli, D.K., “Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Web,” *Tesis*, Universitas Muhammadiyah, Jember, (2017).
- [6] Aptriani, R., (2017), Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Serta Cara Pengendaliannya Pada Tanaman Kakao Berbasis Android, *Jurnal Komputasi (Vol. 5 No. 1)*, ISSN :1239-1250.
- [7] Qisty, A.Q., “Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Kakao Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor,” *Tesis*, Universitas Lampung, Lampung, (2018).
- [8] S. Andi Tenri, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, p. 10, 2018.
- [9] Kusriani, ‘Sistem Pakar Teori dan Aplikasi’. *Andi* (2006).
- [10] Arhami, M., ‘*Konsep Dasar Sistem Pakar*’. *Andi* (2005).