

Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Pada Tanaman *Theobroma Cacao* Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Lisnawati Pardede*, Zulfian Azmi.**, Fifi Sonata.**

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received

Revised

Accepted

Keyword:

Diagnosa Hama

Tanaman *Theobroma Cacao*

Sistem Pakar

Metode Certainty Factor

ABSTRACT

Kakao (*Theobroma Cacao L.*) adalah salah satu komoditas perkebunan yang penting untuk perekonomian nasional sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Akan tetapi, produktivitas kakao diperkirakan semakin menurun jauh dibawah rata-rata karena rendahnya kualitas kakao dan juga permasalahan seperti hama dan penyakit yang menyerang tanaman kakao tersebut. Dimana jika dibiarkan terus menerus dapat membuat tanaman ini perlahan akan semakin menurun.

Berdasarkan masalah diatas maka dibutuhkan suatu aplikasi berupa sistem pakar yang digunakan dalam mendiagnosa hama pada tanaman kakao dengan menggunakan metode *certainty factor*. Sistem ini dapat digunakan oleh siapapun, terutama petani kakao untuk mengetahui jenis hama yang ada pada tanaman kakao tersebut.

Hasil dari penelitian dan perancangan ini diharapkan dapat mempercepat penanganan hama yang menyerang dan meningkatkan pendapatan masyarakat pada hasil panen tanaman kakao.

Kata Kunci : *Certainty_Factor*, Hama, Tanaman_Kakao

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Lisnawati Pardede

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email: Lisnawatipardede17@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara penghasil tanaman biji kakao yang dimana luas tanamannya terus meningkat dan kakao juga memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga dapat sebagai sumber devisa negara.

Namun produktivitas kakao diperkirakan semakin menurun jauh dibawah rata-rata karena rendahnya kualitas kakao dan juga permasalahan seperti hama dan penyakit yang menyerang tanaman kakao tersebut. Dimana jika dibiarkan terus menerus dapat membuat tanaman ini perlahan akan semakin menurun[1] . Agar permasalahan ini tidak terus menerus meningkat, dan supaya tercipta produktivitas kakao yang baik. Maka perlu adanya langkah dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman ini agar perkebunan dikalangan masyarakat ini dapat berkembang dan dapat menjadi salah satu tanaman pokok[2].

Serangan hama pada buah kakao seperti penggerek buah kakao(PBK) membuat tanaman kakao tidak dapat dipanen karna biji kakao tidak berkembang[3].

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkan suatu sistem yaitu sistem pakar untuk mendiagnosa hama pada tanaman kakao dengan menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* yang mendefinisikan ukuran kapasitas terhadap suatu fakta atau aturan yang memiliki konsep *belief* dan *disbelief*. Hasil perhitungan *certainty factor* berbentuk nilai kepastian yang dapat membantu para petani dalam menentukan jenis hama pada tanamannya.

Maka hasil penelitian ini di implementasikan dalam bentuk skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Pada Tanaman *Theobroma Cacao* Menggunakan Metode *Certainty Factor*”.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang di hadapi[4].

Rumus :

$$CF [H,] = CF H * CF E(2.1)$$

Keterangan :

CF [H, E] : *certainty factor* hipotesis dengan asumsi evidence

CF [H] : *certainty factor hipotesis*

CF [E] : *certainty factor evidence*

Setelah semua premis tunggal diketahui seluruhnya lalu di *combine* dengan rumus berikut :

$$CF COMBINE [CF1,CF2] = CF1 + CF2*[1-CF1]$$

Dengan cara mewawancarai seorang pakar

Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan tabel kepastian .

2.2 Tanaman Kakao

Kakao (*Theobroma Cacao L.*) adalah salah satu komoditas perkebunan yang penting untuk perekonomian nasional sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Pada tahun 2009, perkebunan kakao menyediakan lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi sekitar 1,5 juta kepala keluarga petani, yang sebagian besar berada di Kawasan Timur Indonesia(KTI) serta memberikan sumbangan devisa terbesar ketiga dalam subektor perkebunan setelah karet dan minyak sawit dengan nilai US\$975 juta(Suryani dan Zulfebriansyah 2008)[5].

Salah satu faktor penunjang peningkatan produksi tanaman kakao adalah dengan perluasan areal lahan perkebunan kakao serta kegiatan pemeliharaan salah satunya pengendalian gulma. Hama adalah perusak tanaman pada akar, batang, daun atau bagian tanaman lainnya sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan sempurna atau mati. Secara langsung maupun tidak langsung hama tersebut dapat mengganggu tanaman sehingga dapat menghambat perkembangannya. Akibat serangan hama tersebut dapat merugikan para petani[6]

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi atau data yang dapat diperoleh dari seorang pakar sebagai gambaran rancangan penelitian yang akan dibuat. Dalam metode ini biasanya ada perancangan percobaan berdasarkan data primer dan data sekunder yang telah didapatkan.

Didalam penelitian ini terdapat beberapa cara yaitu sebagai berikut:

1. *Data Collecting*

Teknik *Data Collecting* adalah proses pengumpulan data yang berguna untuk memastikan informasi yang didapat oleh peneliti. Pengumpulan data yang baik membutuhkan proses yang jelas untuk memastikan data yang dikumpulkan memang benar adanya.

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan meninjau langsung ke tempat dimana studi kasus dilakukan untuk penelitian. Dalam penelitian ini observasi dilakukan di Dinas Pertanian Kabupaten Dairi. Di perusahaan tersebut akan dilakukan analisis permasalahan yang dihadapi kemudian diberikan sebuah rangkuman tentang permasalahan yang terjadi terkait dalam mendiagnosa permasalahan tanaman kakao, sehingga didapatkan pemodelan sistem dari permasalahan yang ada.

b. Wawancara

Teknik wawancara merupakan cara untuk memperoleh informasi secara langsung. Dalam teknik pengumpulan data, peneliti melakukan wawancara secara langsung dengan pakar Sekretaris Dinas Pertanian

Kabupaten Dairi Dedy Sofian Ujung,SKH. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan hama dan juga gejala yang ada pada tanaman kakao.

Tabel 3.1 Data Gejala Kakao

No	Kode Gejala	Gejala
1	G1	Terdapat lubang bekas telur serangga pada kulit buah
2	G2	Buah masak sebelum waktunya
3	G3	Buah jatuh/rontok ketanah sebelum matang
4	G4	Buah berwarna belang kuning hijau
5	G5	Kulit buah mengeras dan sulit dibelah
6	G6	Biji buah saling melekat dan berwarna hitam
7	G7	Biji kakao berukuran kecil
8	G8	Kulit buah terdapat garis hitam
9	G9	Terdapat lubang gerakan pada batang atau cabang
10	G10	Adanya kotoran berbentuk silindrik dan berwarna sawo matang pada batang
11	G11	Tanaman layu dan kering

.Sumber (Dinas Pertanian Kabupaten Dairi)

2. Studi Literatur

Di dalam studi literatur, peneliti ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal lokal, maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 6 jurnal. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya software atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode di antaranya algoritma waterfall atau algoritma air terjun.

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan suatu tahapan yang dilakukan sebelum melakukan proses hama pada tanaman *theobroma cacao* menggunakan metode *certainty factor*.

a. Penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *certainty factor*.

Menentukan nilai *certainty factor* pada setiap masalah dan nilai *certainty factor* jawaban para petani. Penentuan nilai CF pada setiap gejala hanya dapat dilakukan oleh orang yang memiliki pengetahuan kemampuan pakar dibidang hama pada tanaman kakao. Maka dari hasil wawancara yang dilakukan, pakar memberikan nilai dari setiap gejala yang dialami pada hama.

Berikut ini merupakan tabel nilai CF *pakar* berdasarkan wawancara pada masing-masing gejala:

Tabel 3.3 Nilai CF_{pakar}

No	Kode Gejala	Gejala	CF _{pakar}
1	G1	Terdapat lubang bekas telur serangga pada kulit buah	0.8
2	G2	Buah masak sebelum waktunya	0.6
3	G3	Buah jatuh/rontok ketanah sebelum matang	0.6
4	G4	Buah berwarna belang kuning hijau	0.6
5	G5	Kulit buah mengeras dan sulit dibelah	0.8
6	G6	Biji buah saling melekat dan berwarna hitam	0.7
7	G7	Biji kakao berukuran kecil	0.6

8	G8	Kulit buah terdapat garis hitam	0.4
9	G9	Terdapat lubang greskan pada batang atau cabang	0.4
10	G10	Adanya kotoran berbentuk silindrik dan berwarna sawo matang pada batang	0.4
11	G11	Tanaman layu dan kering	0.4

Adapun nilai jawaban petani pada sesi konsultasi dengan seorang pakar, petani diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki nilai seperti dibawah ini:

Berikut ini merupakan nilai *certainty factor user* dan keterangannya:

Tabel 3.4 Nilai CF *user* berdasarkan jawaban petani

No	Keterangan	Nilai CF _{user}
1	Tidak	0
2	Tidak tahu	0.2
3	Sedikit yakin	0.4
4	Cukup yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat yakin	1

(Dedy Sofyan Ujung,S.K.H)

Berikut merupakan nilai CF_{user} berdasarkan hasil konsultasi dari gejala-gejala yang terjadi pada tanaman yang dialami para petani:

Tabel 3.5 Nilai CF_{user}

Kode Gejala	Gejala	Jawaban	Nilai
G1	Terdapat lubang bekas telur serangga pada kulit buah	Yakin	0.8
G2	Buah masak sebelum waktunya	Yakin	0.8
G3	Buah jatuh/rontok ketanah sebelum matang	Cukup yakin	0.6
G4	Buah berwarna belang kuning hijau	Cukup yakin	0.6
G5	Kulit buah mengeras dan sulit dibelah	Cukup yakin	0.6
G6	Biji buah saling melekat dan berwarna hitam	Yakin	0.8

G7	Biji kakao berukuran kecil	Sedikit yakin	0.4
G8	Kulit buah terdapat garis hitam	Sedikit yakin	0.4
G9	Terdapat lubang gergakan pada batang atau cabang	Tidak tahu	0.2
G10	Adanya kotoran berbentuk silindrik dan berwarna sawo matang pada batang	Cukup yakin	0.6
G11	Tanaman layu dan kering	Sedikit yakin	0.4

b. Menentukan Rule Base Knowledge hama pada tanaman kakao.

Ada kaidah yang harus diketahui sebelum melakukan perhitungan metode *certainty factor*. Kaidah ini digunakan sebagai aturan untuk menentukan gejala yang tepat terhadap suatu hama. Berdasarkan data kepakaran hama pada tanaman kakao, maka dapat dibentuk basis aturan(*rule*) yaitu sebagai berikut:

Rule 1 : *IF* Terdapat lubang bekas telur serangga pada kulit buah

- AND* Buah masak sebelum waktunya
- AND* Buah jatuh/rontok ketanah sebelum matang
- AND* Buah berwarna belang kuning hijau
- AND* Kulit buah mengeras dan sulit dibelah
- AND* Biji buah saling melekat dan berwarna hitam
- AND* Biji kakao berukuran kecil
- THEN* Penggerek Buah Kakao

Rule 2 : *IF* Kulit buah terdapat garis hitam

- AND* Buah masak belum waktunya
- AND* Terdapat lubang gergakan pada batang atau cabang
- AND* Buah berwarna belang kuning hijau
- AND* Adanya kotoran berbentuk silindrik dan berwarna merah pada batang
- AND* Tanaman layu dan kering
- THEN* Penggerek batang kakao

Metode CF memiliki perhitungan dengan cara mengalikan bobot *CFpakar* dan bobot *CFuser*, kemudian melakukan perhitungan kombinasi.

1. Perhitungan dengan mengalikan nilai *CFpakar* dengan *CFuser*

$$CF[H,E] = CF[H]*CF[E]$$

2. Perhitungan dengan cara mengkombinasikan nilai CF

$$CFcombine(CF1,CF2) = CF1+CF2*(1-CF1)$$

a. Kaidah 1:

IF Terdapat lubang bekas telur serangga pada kulit buah (*CFpakar* = 0.8)

- AND* Buah masak sebelum waktunya(*CFpakar* = 0.6)
- AND* Buah jatuh/rontok ketanah sebelum matang(*CFpakar* = 0.6)
- AND* Buah berwarna belang kuning hijau(*CFpakar* = 0.6)
- AND* Kulit buah mengeras dan sulit dibelah(*CFpakar* = 0.8)
- AND* Biji buah saling melekat dan berwarna hitam(*CFpakar* = 0.7)
- AND* Biji kakao berukuran kecil(*CFpakar* = 0.6)
- THEN* Penggerek Buah Kakao

Maka proses perhitungannya adalah:

- CF[H,E]1 = 0.64
- CF[H,E]2 = 0.48
- CF[H,E]3 = 0.36
- CF[H,E]4 = 0.36
- CF[H,E]5 = 0.48
- CF[H,E]6 = 0.56
- CF[H,E]7 = 0.24

Langkah selanjutnya adalah dengan mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing rule:

$CF_{combine}(CF1,CF2)$	= 0.8128old1
$CF_{combine}(CFold1,CF3)$	= 0.880192old2
$CF_{combine}(CFold2,CF4)$	= 0.92332288old3
$CF_{combine}(CFold3,CF5)$	= 0.960127898old4
$CF_{combine}(CFold4,CF6)$	= 0.982456275old5
$CF_{combine}(CFold5,CF7)$	= 0.986666769old6
Persentase keyakinan	= $CF_{combine} * 100\%$ = 98.67%

b. Kaidah 2:

IF Kulit buah terdapat garis hitam ($CF_{pakar} = 0.4$)

AND Buah masak belum waktunya ($CF_{pakar} = 0.6$)

AND Terdapat lubang gerek pada batang atau cabang ($CF_{pakar} = 0.4$)

AND Buah berwarna belang hijau ($CF_{pakar} = 0.6$)

AND Adanya kotoran berbentuk silindrik dan berwarna merah pada batang ($CF_{pakar} = 0.4$)

AND Tanaman layu dan kering ($CF_{pakar} = 0.4$)

THEN Penggerek batang kakao

Maka proses perhitungannya adalah:

$$CF[H,E]1 = 0.16$$

$$CF[H,E]2 = 0.48$$

$$CF[H,E]3 = 0.08$$

$$CF[H,E]4 = 0.36$$

$$CF[H,E]5 = 0.24$$

$$CF[H,E]6 = 0.16$$

Langkah selanjutnya adalah dengan mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing *rule*:

$CF_{combine}(CF1,CF2)$	= 0.5632old1
$CF_{combine}(CFold1,CF3)$	= 0.598144old2
$CF_{combine}(CFold2,CF4)$	= 0.74281216old3
$CF_{combine}(CFold3,CF5)$	= 0.804537242old4
$CF_{combine}(CFold4,CF6)$	= 0.835811283old5
Persentase keyakinan	= $CF_{combine} * 100\%$ = 83.58%

Dari hasil perhitungan diatas , maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan tersebut memiliki tingkat keyakinan(CF) 0,98.66 dengan persentase 98.66% untuk hama Penggerek Buah Kakao. Maka disarankan agar tanaman kakao dapat dikendalikan dengan cara sanitasi, pemangkasan, panen sering, pemupukan agar kondisi kakao tidak semakin memburuk.

4.1 PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Pemodelan banyak digunakan untuk merencanakan suatu hal agar kegagalan dan risiko yang mungkin terjadi dapat diminimalisasi. Salah satu perangkat pemodelan yang saat ini paling banyak digunakan adalah UML (*Unified Modeling Language*). UML merupakan metodologi dalam mengembangkan system berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan system.. Oleh karena itu, dalam perancangan struktur aplikasi ini dibantu dengan menggunakan beberapa komponen-komponen pemodelan sistem dari metode UML (*Unified Modeling Language*) agar memudahkan dalam pembuatan aplikasi yang mengimplementasikan Sistem Pakar dengan mengadaptasi metode *certainty factor*. Ada 3 (tiga) jenis *diagram* yang akan digunakan yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*.

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

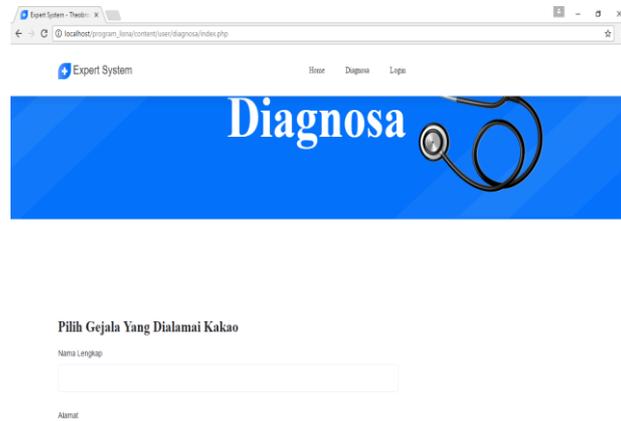
5.1 Pengujian

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menguji algoritma pakar yang diambil dari fungsi yang berkaitan dengan proses utama, dimana pengujian ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari pakar.

5.2 Implementasi

Implementasi sistem merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan.

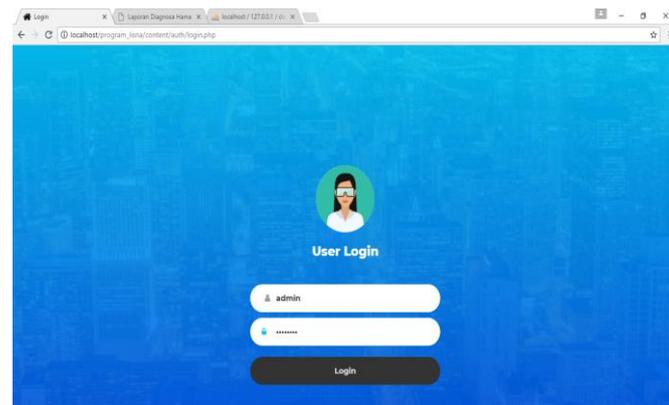
1. Form Menu Diagnosa.



Gambar 5.2 Form Menu Diagnosa

Menu diagnosa merupakan halaman yang berfungsi sebagai halaman untuk sipengguna dalam mendiagnosa gejala-gejala yang ada pada tanaman kakao yang dimiliki.

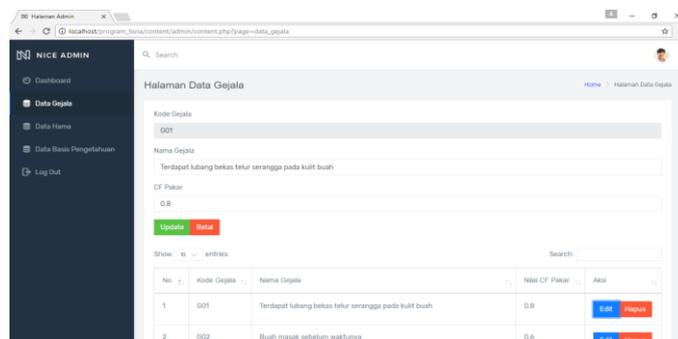
2. Form Login



Gambar 5.3 Form Login

Menu *login* merupakan tampilan yang digunakan ketika *admin* ingin menggunakan ataupun mengelola sistem. *Username* dan *password* digunakan agar sistem tersebut lebih aman sehingga orang lain yang tidak berhak tidak dapat menggunakan sistem tersebut.

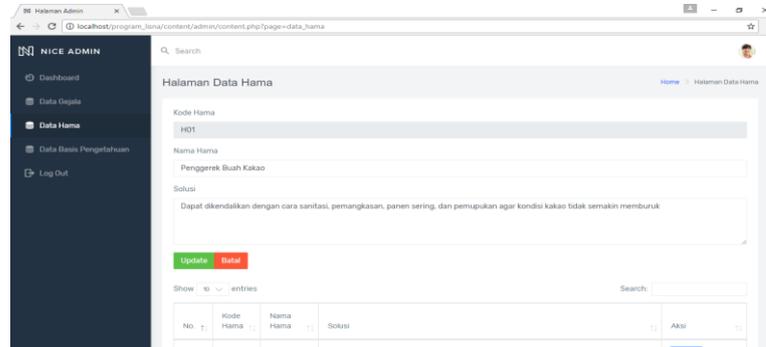
3. Form Menu Data Gejala



Gambar 5.5 Form Menu Data Gejala

Menu gejala merupakan menu yang berisi tentang semua gejala yang dimiliki oleh tanaman kakao. Pada menu ini, hanya *admin* yang dapat mengelola gejala yang ada pada sistem sesuai dengan arahan pakar.

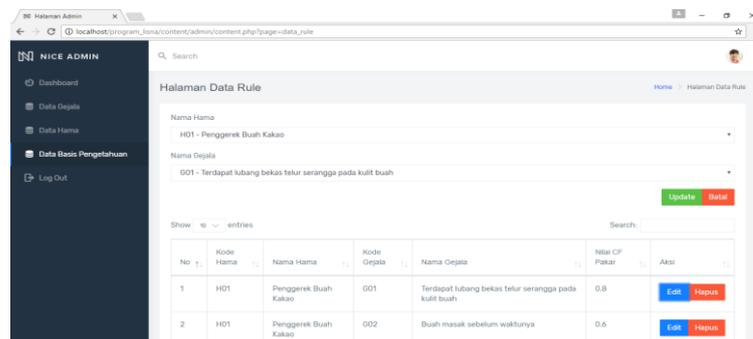
4. Form Menu Data Hama



Gambar 5.6 Form Menu Data Hama

Menu data hama hampir sama dengan tampilan menu data gejala, yang membedakannya hanya isi dari menu tersebut. Menu data hama juga hanya dapat dikelola oleh *admin* sesuai dengan arahan sipakar. Maka jika sistem tersebut ingin dilakukan perubahan data, hanya *admin* yang dapat merubahnya.

5. Form Basis Pengetahuan



Gambar 5.7 Form Basis Pengetahuan

Menu Basis Pengetahuan merupakan menu yang digunakan sebagai media pengelolaan hubungan antara hama dan juga gejala yang berasal dari pengetahuan seorang pakar.

5.2 Kelemahan dan Kelebihan Sistem

Dalam suatu sistem yang dirancang tentunya memiliki kelemahan dan kelebihan dari sistem tersebut. Adapun kelemahan dan kelebihan sistem sebagai berikut

5.2.1 Kelemahan Sistem

1. Sistem pakar yang dibuat berlandaskan data yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Dairi.
2. Sistem pakar ini belum dilengkapi keamanan data yang baik karena belum dibubuhkan algoritma pengamanan data.

5.2.2 Kelebihan Sistem

1. Sistem dibuat sederhana sehingga mudah dipahami pengguna
2. Sistem dapat digunakan di komputer maupun *handphone*.
3. Sistem dapat diakses dimana saja karena sudah berbasis *website*.

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi pada kasus yang diangkat tentang hama pada tanaman *theobroma cacao*(Kakao) menggunakan metode *certainty factor* Di Kabupaten Dairi , dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan metode *certainty factor* dapat diterapkan dalam sebuah sistem untuk mendiagnosa hama pada tanaman *Theobroma Cacao* dengan baik. Ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan menggunakan metode *certainty factor* agar berjalan dengan baik yaitu: data gejala, data hama dan basis pengetahuan.
2. Sistem pakar yang dirancang dalam mendiagnosa hama pada tanaman kakao diawali dengan analisis masalah kebutuhan, kemudian dilakukan pemodelan.
3. Berdasarkan implementasi, sistem pakar yang mengadopsi metode *certainty factor* dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah mengenai hama pada tanaman kakao dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Dr.Zulfian Azmi, ST., M.Kom. dan Ibu Fifin Sonata, S.Kom., M.Kom beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. A. Rianty, S. T. Informatika, S. Pakar, and B. F. Search, "Penerapan Metode Depth First Search Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit," 2018.
- [2] U. Siti Hawa, Abdullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Dinas Perkebunan Indragiri Hilir)," *Sistemasi*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2015.
- [3] K. Sebagai and S. Bahan, "Karakteristik Morfologis dan Anatomis Klon Harapan Tahan Penggerek Buah Kakao sebagai Sumber Bahan Tanam," *J. Penelit. dan Pengemb. Pertan.*, vol. 31, no. 1, 2012, doi: 10.21082/jp3.v31n1.2012.p.
- [4] R. Saragih, "Sistem Pakar Mengidentifikasi Minat Bakat Anak Dengan Metode Certainty Factor," vol. 1, no. April 2018, pp. 143–147, 2019.
- [5] R. T. Kakao and J. Limbongan, "Kesiapan Penerapan Teknologi Sambung Samping untuk Mendukung Program Rehabilitasi Tanaman Kakao," *Kesiapan Penerapan Teknol. Sambung Samping untuk Mendukung Progr. Rehabil. Tanam. Kakao*, vol. 30, no. 4, pp. 156–163, 2016, doi: 10.21082/jp3.v30n4.2011.p156-163.
- [6] D. Sitohang and Y. Tyasmoro, "Uji Efikasi Berbagai Jenis Herbisida terhadap Gulma pada Budidaya Kakao (*Theobroma cacao* L .) Tanaman Belum Menghasilkan Efficacy Test of Various Types of Herbicides on Weeds in Cultivating Cocoa (*Theobroma cacao* L .) Plants Not Producing," vol. 7, no. 12, pp. 2245–2252, 2019.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Data Diri Nama : Lisnawati Pardede Tempat/Tanggal Lahir : Batuanggan, 16 Agustus 1998 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Katolik Status : Belum Menikah Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : Lisnawatipardede17@gmail.com</p> <p>Pendidikan Formal 1. Tahun 2004-2010 : SD N 037996 TORNAULI 2. Tahun 2010-2013 : SMP N 1 TIGALINGGA 3. Tahun 2013-2016 : SMK SWASTA HKBP SIDIKALANG</p>
	<p>DOSEN PEMBIMBING I Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom. Merupakan salah satu dosen tetap yang masih aktif mengajar di STMIK Triguna Dharma Medan.</p>
	<p>DOSEN PEMBIMBING II Fifi Sonata, S.Kom. M.Kom. Merupakan salah satu dosen tetap yang masih aktif mengajar di STMIK Triguna Dharma Medan</p>