

Penerapan *Expert System* Mendiagnosis Hama *Chaetosiphon Fragaefolli* (Kutu Daun) Pada Tanaman *Strawberry* Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Atri Fransiska Simamora¹, Saiful Nur Arif², Sri Kusnasari³

^{1,3} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jan 12th, 2021

Revised Jan 20th, 2021

Accepted Jan 26th, 2021

Keyword:

Hama Kutu Daun pada
Tanaman Strawberry,
Sistem Pakar,
Certainty Factor,

ABSTRACT

Hama kutu daun merupakan organisme hidup yang mengganggu serta menyerang tanaman strawberry yang telah dibudidayakan. Masalah hama yang menyerang tanaman strawberry antara lain: kumbang penggerek daun (*chrysocus auratus*), tungau perusak daun (*tetranychus*), dan nematoda. Berdasarkan masalah yang terjadi, dengan menggunakan sistem pakar akan dapat membantu dalam mendiagnosis hama kutu daun pada tanaman strawberry menggunakan metode Certainty Factor. Metode Certainty Factor merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta untuk menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu masalah yang dihadapi. Hasil program ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dengan berbasis desktop dapat membantu untuk memperoleh hasil yang tepat. Aplikasi ini nantinya akan digunakan oleh Dinas Pertanian untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosis hama pada tanaman strawberry.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Atri Fransiska Simamora
Program Studi : Sistem Informasi
STMIK Triguna Dharma
Email: simamoraatri@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Strawberry adalah tanaman buah berupa herba yang pertama kali ditemukan di Chili, Amerika Selatan. *Strawberry* (*Fragaria*) merupakan buah yang sudah banyak dibudidayakan masyarakat dunia termasuk Indonesia. Seperti jenis tanaman lain dalam *Genus Fragaria*, buah ini berada dalam keluarga *Rosaceae*. Buah ini dapat dikonsumsi sebagai buah segar atau dikonsumsi sebagai bahan baku produk makanan dan minuman[1].

Pembudidayaan *strawberry* memang tergolong mudah. Tanaman *strawberry* merupakan salah satu tanaman buah yang populer dapat ditanam atau dibudidayakan di daerah sejuk atau bahkan dingin. Buah yang satu ini memang menarik serta memiliki rasa yang unik, yaitu rasa manis atau sedikit asam. Nilai gizi *strawberry* cukup baik bagi tubuh manusia dengan kandungan vitamin C, kalium dan kalsium[2]. Namun salah satu faktor penyebab pertumbuhan dan *produktivitas strawberry* bisa berkurang adalah adanya hama dan penyakit.

Hama dan penyakit merupakan organisme hidup yang mengganggu serta menyerang tanaman *strawberry* yang telah dibudidayakan. Masalah hama yang menyerang *strawberry* antara lain: kutu putih, kutu daun, tungau perusak daun, kumbang penggerek, *nematoda* dan kutu kebul[1]. Hama ini dapat menghambat

pertumbuhan dan perkembangan *strawberry* yang menimbulkan kerugian secara nilai ekonomis. Untuk mengatasi masalah tersebut maka sangat dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendiagnosis gejala-gejala penyakit (hama) pada tanaman *strawberry* dengan menggunakan sistem pakar. Perancangan sistem pakar ini, sangat penting dalam mendiagnosis hama yang terjadi pada tanaman *strawberry*.

Sistem pakar merupakan suatu sistem komputer yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli[3]. Sistem pakar juga biasa disebut dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Maka dari itu, diharapkan dengan adanya sistem pakar ini pengguna dapat menyelesaikan sebuah masalah yang sedang dihadapi dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi atau data yang dapat diperoleh dari seorang pakar yang ahli dibidangnya sebagai gambaran atau rancangan yang telah dibuat. Hal ini digunakan agar hasil data atau informasi terpenuhi, valid dan sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian. Adapun beberapa metode penelitian yang dilakukan yaitu:

1. *Data Collecting*

Dalam prosesnya untuk pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu:

a. Observasi

Observasi adalah cara yang dilakukan dengan melakukan tinjauan langsung ke tempat studi kasus dimana peneliti melakukan pengamatan untuk memperoleh hasil, pada penelitian ini dilakukan di Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura.

b. Wawancara

Ketika kita melakukan observasi kita akan melakukan wawancara terhadap pemilik atau orang yang bertanggung jawab pada perusahaan tersebut. Pada penelitian ini, dilakukan wawancara langsung terhadap pakar yang bertugas di Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura .

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan yang dilakukan oleh penelitian guna mengumpulkan referensi yang berguna dalam proses penelitian untuk mendukung dan memberikan landasan teori-teori yang diperlukan berhubungan dengan kasus, metode dan cara penyelesaian yang telah ditentukan untuk mendapatkan hasil penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan 19 jurnal dan 1 buku sebagai referensi.

3.3 Algoritma Sistem

3.3.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan urutan langkah-langkah logis tertentu untuk mencegah suatu masalah dalam perancangan sistem pakar dalam mendiagnosis hama kutu daun pada tanaman *strawberry* menggunakan metode *Certainty Factor*.

1. Menentukan jenis hama dan solusi

Tabel 3.1 Data Hama

No.	Kode Hama	Nama Hama	Solusi
1	P1	Kumbang Penggerek Daun (<i>chrysocus auratus</i>)	Menyemprotkan insektisida <i>omite 570 EC</i> , <i>mitac 200 EC</i> dan <i>agrimec 18 EC</i> .
2	P2	Tungau Perusak Daun (<i>tetranychus</i>)	Menyemprotkan insektisida <i>decis 2,5 EC</i> , <i>perfection 400 EC</i> , dan <i>curacron 500 EC</i> .
3	P3	<i>Nematoda</i>	Menyemprotkan insektisida <i>trimaton 370 AS</i> , <i>Rugby 10 G</i> , dan <i>Nemacur 10 G</i>

2. Menentukan data gejala hama

Tabel 3.2 Data Gejala

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Daun terlihat berubah warna dan gugur
2	G02	Pucuk daun tampak keriput
3	G03	Pucuk daun keriting
4	G04	Terjadi penghambatan pada pembentukan bunga
5	G05	Pada bagian daun terdapat tepung
6	G06	Bercak kuning padadaun
7	G07	Warna coklat pada daun
8	G08	Daun menjadi keriting
9	G09	Daun mongering
10	G10	Daun berguguran
11	G11	Pertumbuhan kerdil
12	G12	Tidak berbulu
13	G13	Pada bagian tangkai daun tampak kurus
14	G14	Pertumbuhan yang tidak normal

3. Menentukan basis pengetahuan

Berdasarkan data yang ada pada tabel 3.2 maka akan dilakukan tahapan selanjutnya, menentukan basis pengetahuan sebelum melakukan proses perhitungan. Berikut ini tabel basis pengetahuan:

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

Tabel 3.3 Basis Pengetahuan

No	Kode Gejala	Gejala	Kode Hama		
			P1	P2	P3
1	G01	Daun terlihat berubah warna dan gugur	✓		
2	G02	Pucuk daun tampak keriput	✓		
3	G03	Pucuk daun keriting	✓	✓	
4	G04	Terjadi penghambatan pada pembentukan bunga	✓		
5	G05	Pada bagian daun terdapat tepung	✓		
6	G06	Bercak kuning padadaun			
7	G07	Warna coklat pada daun		✓	
8	G08	Daun menjadi keriting		✓	
9	G09	Daun mongering		✓	
10	G10	Daun berguguran		✓	
11	G11	Pertumbuhan kerdil			✓
12	G12	Tidak berbulu			✓
13	G13	Pada bagian tangkai daun tampak kurus			✓
14	G14	Pertumbuhan yang tidak normal	✓		✓

4. Penentuan Nilai MB, MD dilanjutkan dengan bantuan CF

Menentukan asumsi data hama kutu daun pada tanaman *strawberry*.

Berdasarkan data-data yang diperoleh disini bisa diasumsikan data hama kutu daun pada tanaman *strawberry*.

Example: asumsi data hama sebanyak 175 populasi didalam data yang penulis teliti terdapat 3 (tiga) jenis hama sehingga dapat dideskripsikan seperti dibawah ini:

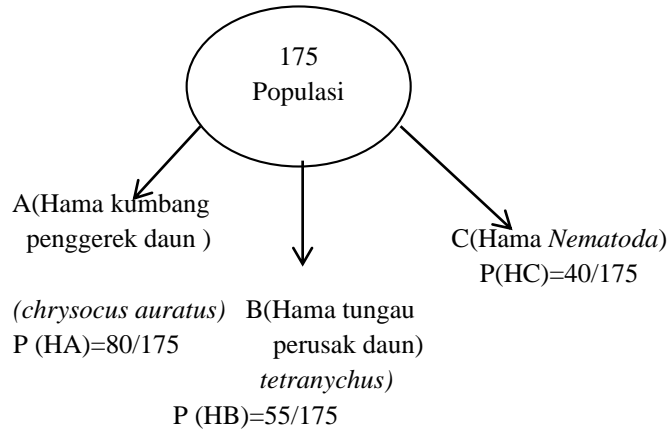
Dengan rumus $P(H) = H/N$

Dimana:

P = probabilitas

H = Hipotesa

N = jumlah hasil yang mungkin terjadi



- P(H,EA) = G01 → 50/80 = 0.62
- P(H,EA) = G02 → 45/80 = 0.56
- P(H,EA) = G03 → 39/80 = 0.48
- P(H,EA) = G04 → 53/80 = 0.66
- P(H,EA) = G05 → 50/80 = 0.62
- P(H,EA) = G14 → 40/80 = 0.50
- P(H,EB) = G03 → 25/55 = 0.45
- P(H,EB) = G06 → 27/55 = 0.49
- P(H,EB) = G07 → 48/55 = 0.87
- P(H,EB) = G08 → 44/55 = 0.81
- P(H,EB) = G09 → 39/55 = 0.70
- P(H,EB) = G10 → 30/55 = 0.54
- P(H,EC) = G11 → 15/40 = 0.37
- P(H,EC) = G12 → 35/40 = 0.87
- P(H,EC) = G13 → 30/40 = 0.75
- P(H,EC) = G14 → 13/40 = 0.32

Setelah mengasumsikan data hama *chaetosiphon fragaefolli* (kutu daun) selesai maka kita akan menentukan nilai dari MB dan MD dengan rumus dibawah ini:

$$\text{Buchanam CF(Rule)} = \text{MB(H, E)} - \text{MD(H,E)} \dots\dots\dots [3.1]$$

$$\text{MB(H,E)} = \begin{cases} \frac{\max [p(H|E), p(H)] - P(H)}{\max [1, 0] - P(H)} \dots\dots\dots [3.2] \\ 1 & P(H) = 0 \end{cases}$$

$$\text{MD(H,E)} = \begin{cases} \frac{\min [p(H|E), P(H)] - P(H)}{\min [1.0] - P(H)} \dots\dots\dots [3.3] \end{cases}$$

5. Perhitungan nilai CF dengan gejala *user*

Menentukan Nilai CF pada setiap gejala hama memiliki nilai bobot atau nilai yang tidak mengandung kepastian. Berdasarkan nilai MB[H,E] dan nilai MD[H,E] yang diperoleh diatas maka kita dapat menentukan

Nilai CF pada setiap gejala hama memiliki nilai bobot atau nilai yang tidak mengandung kepastian menggunakan rumus $CF = MB[H,E] - MD[H,E]$ sebagai berikut:

Tabel 3.5 Nilai CF

Kode Gejala	Gejala	Nilai CF
G01	Daun terlihat berubah warna menjadi merah dan gugur	0,30
G02	Pucuk daun tampak keriput	0,20
G03	Pucuk daun keriting	0,05
G04	Terjadi penghambatan pada pembentukan bunga	0,38
G05	Pada bagian daun terdapat tepung	0,30
G14	Pertumbuhan yang tidak normal	0,09
G03	Pucuk daun keriting	0,20
G06	Bercak kuning pada daun	0,26
G07	Warna coklat pada daun	0,81
G08	Daun menjadi keriting	0,72
G09	Daun mengering	0,56
G10	Daun berguguran	0,33
G11	Pertumbuhan kerdil	0,19
G12	Tidak berbulu	0,83
G13	Pada bagian daun tampak kurus	0,67
G14	Pertumbuhan yang tidak normal	0,12

Contoh kasus:

Strawberry terkena beberapa gejala dibawah ini:

Pakar = G01 = Daun terlihat berubah warna menjadi merah dan gugur?

User = Tidak tahu (CF user 0.30)

Pakar = G03 = Pucuk daun keriting?

User = Tidak tahu (CF user 0.05)

Pakar = G05 = Pada bagian daun terdapat tepung?

User = Tidak tahu (CF user 0.30)

Pakar = G07 = Warna coklat pada daun?

User = Hampir pasti (CF user 0.81)

Pakar = G09 = Daun mengering?

User = Kemungkinan besar (CF user 0.56)

Pakar = G10 = Daun berguguran?

User = Tidak tahu (CF user 0.33)

Pakar = G12 = Tidak berbulu?

User = tidak tau (CF user 0,83)

Pakar = G14 = Pertumbuhan tidak normal?

User = Tidak tahu (CF user 0.12)

Maka dapat di kombinasikan menggunakan rumus CF COMBINE $(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CF COMBINE } (CF_1, CF_3) &= CF_1 + CF_3 * (1 - CF_1) \\ &= 0,30 + 0,05 * (1 - 0,30) \\ &= 0,33 \longrightarrow \text{old 1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF COMBINE } (CF_{\text{old1}}, CF_5) &= CF_{\text{old 1}} + CF_5 * (1 - CF_{\text{old 1}}) \\ &= 0,33 + 0,30 * (1 - 0,33) \\ &= 0,531 \longrightarrow \text{old 2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase COMBINE} &= 0,531 * 100\% \\ &= \mathbf{53,10\% \text{ (Kumbang Penggerek Daun)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF COMBINE } (CF_7, CF_9) &= CF_7 + CF_9 * (1 - CF_7) \\ &= 0,81 + 0,56 * (1 - 0,81) \\ &= 0,9164 \longrightarrow \text{old 1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF COMBINE } (CF_{\text{old1}}, CF_{10}) &= CF_{\text{old1}} + CF_{10} * (1 - CF_{\text{old1}}) \\ &= 0,9164 + 0,33 * (1 - 0,9164) \\ &= 0,9439 \longrightarrow \text{old 2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase COMBINE} &= 0,9439 * 100\% \\ &= \mathbf{94,39\% \text{ (Tungau Perusak Daun)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF COMBINE } (CF_{12}, CF_{14}) &= CF_{12} + CF_{14} * (1 - CF_{12}) \\ &= 0,83 + 0,12 * (1 - 0,83) \\ &= 0,8504 \longrightarrow \text{old 1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase COMBINE} &= 0,8504 * 100\% \\ &= \mathbf{85,04\% \text{ (Nematoda)}} \end{aligned}$$

Demikian dapat disimpulkan bahwa perhitungan *Certainty Factor* pada hama kutu daun memiliki tingkat keyakinan paling tinggi yaitu $0,9439 * 100\%$ dengan presentase = $CF_{\text{COMBINE}} * 100\% = \mathbf{94,39\%}$

mengarah pada hama tungau perusak daun. Dengan ini solusi untuk membasmi hama ini dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan *insektisida decis 2,5 EC*, *perfekthion 400 EC*, dan *curacron 500 EC* daun *strawberry* terhindar dari beberapa gejala yang dapat merusak pertumbuhan *strawberry*.

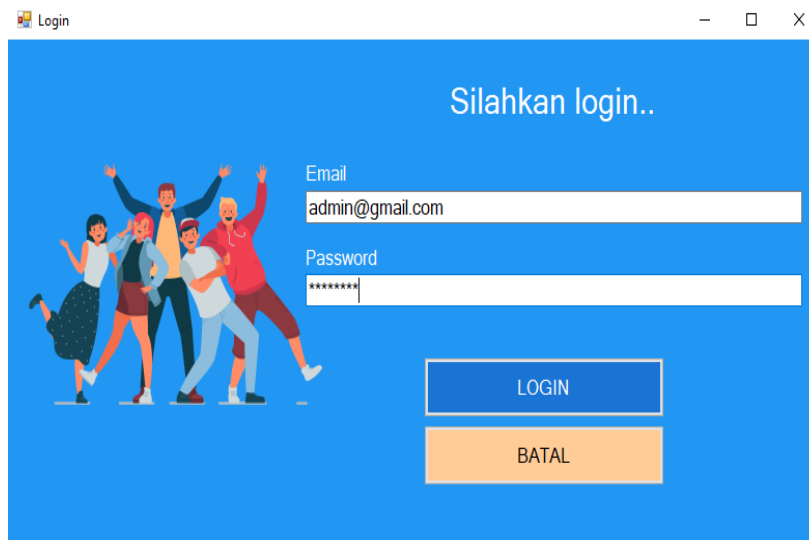
3. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

5.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem pakar merupakan tahapan penerapan rancangan sistem menggunakan perangkat-perangkat pengujian. Pada tahapan ini akan diketahui fungsi dan tujuan dari sistem.

1. Tampilan *Form Login*

Sebelum masuk dan mengakses aplikasi, admin harus melakukan *login* terlebih dahulu dengan cara menginput *email* dan *password* sesuai dengan sistem yang telah ada pada *database*, jika benar *user* atau pengguna akan masuk ke halaman menu utama. Di bawah ini merupakan tampilan *form login* adalah sebagai berikut:

The image shows a web browser window titled "Login". The page has a blue background. On the left, there is an illustration of a diverse group of people celebrating. On the right, the text "Silahkan login.." is displayed. Below this, there are two input fields: "Email" with the value "admin@gmail.com" and "Password" with masked characters "*****". At the bottom right, there are two buttons: a blue "LOGIN" button and an orange "BATAL" button.

Gambar 5.1 Tampilan *Form Login*

2. Tampilan Menu Utama

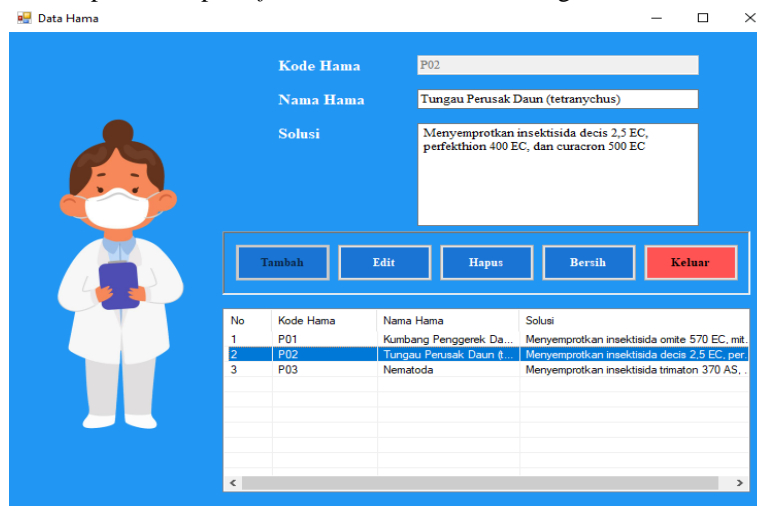
Sebelum masuk dan mengakses aplikasi, *user* atau pengguna terlebih dahulu masuk ke tampilan *form* menu utama. Di bawah ini merupakan tampilan *form* menu utama adalah sebagai berikut:



Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama

3. Tampilan Data Hama

Halaman *form* data hama berfungsi sebagai *form* pengisian dalam data hama sesuai dengan data yang sudah ada. Di bawah ini merupakan tampilan *form* data hama adalah sebagai berikut:



Gambar 5.3 Tampilan Data Hama

4. Tampilan *Form Rules*

Form rules adalah tampilan yang berfungsi untuk menghubungkan data hama dan data gejala. Berikut ini adalah tampilan dari *form rules*:

No	Kode Hama	Nama Hama	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai CF
1	P01	Kumbang Penggerek D...	G01	Daun terlihat berubah	0,3
2	P01	Kumbang Penggerek D...	G02	Pucuk daun tampak ...	0,2
3	P01	Kumbang Penggerek D...	G03	Pucuk daun kering	0,05
4	P01	Kumbang Penggerek D...	G04	Terjadi penghambata...	0,38
5	P01	Kumbang Penggerek D...	G05	Pada bagian daun ter...	0,3
6	P01	Kumbang Penggerek D...	G14	Pertumbuhan yang ti...	0,09
7	P02	Tungau Perusak Daun (...)	G03	Pucuk daun kering	0,2
8	P02	Tungau Perusak Daun (...)	G06	Bercak kuning pada ...	0,26
9	P02	Tungau Perusak Daun (...)	G07	Warna coklat pada d...	0,81
10	P02	Tungau Perusak Daun (...)	G08	Daun menjadi kering	0,72

Gambar 5.4 Tampilan *Form Rules*

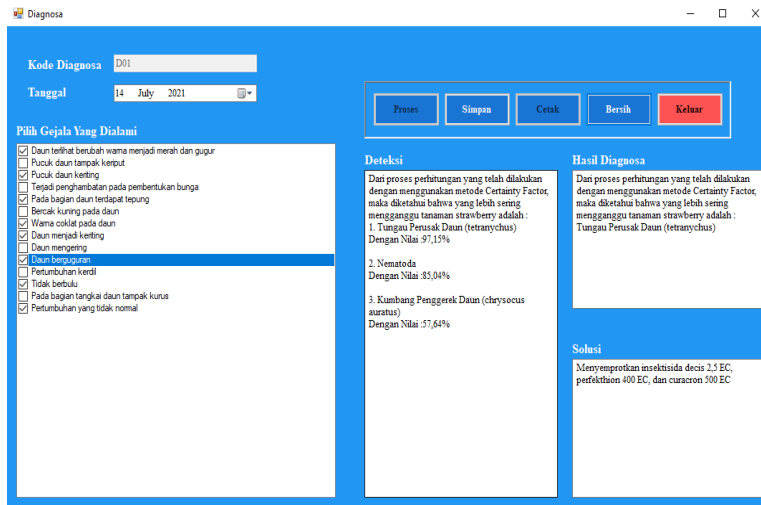
5. Tampilan Data Gejala

Form data gejala adalah tampilan yang berfungsi untuk menampilkan data gejala apa saja yang ada dalam hama kutu daun. Berikut ini adalah tampilan dari *form* gejala:

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Daun terlihat berubah warna menjadi merah dan gugur
2	G02	Pucuk daun tampak keriput
3	G03	Pucuk daun kering
4	G04	Terjadi penghambatan pada pembentukan bunga
5	G05	Pada bagian daun terdapat tepung
6	G06	Bercak kuning pada daun
7	G07	Warna coklat pada daun
8	G08	Daun menjadi kering

Gambar 5.5 Tampilan *Form* Data Gejala6. Tampilan *Form* Data Diagnosis

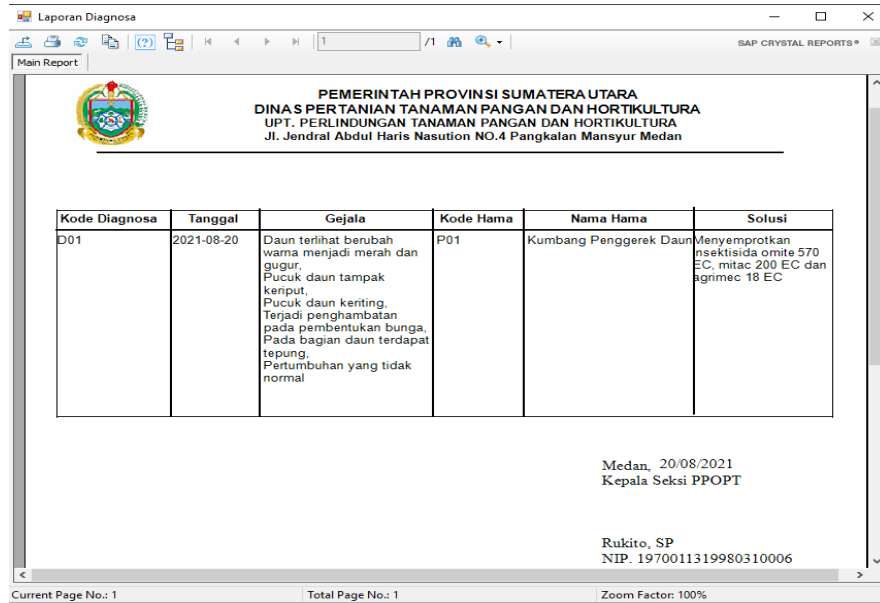
Form ini berfungsi untuk menampilkan diagnosis penilaian berdasarkan data gejala dan hama yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Berikut ini adalah tampilan dari data diagnosis:



Gambar 5.6 Tampilan Form Data Diagnosis

7. Tampilan Halaman Laporan

Tampilan halaman ini digunakan untuk mencetak hasil perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* dalam mendiagnosis hama kutu daun. Berikut ini adalah tampilan dari hasil laporan perhitungan tersebut:



Gambar 5.7 Tampilan Laporan Hasil Perhitungan Metode *Certainty Factor*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis permasalahan dari penelitian hama *chaetosiphon fragaefolli* (kutu daun) pada tanaman *strawberry* dengan menggunakan metode *certainty factor*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis, metode *Certainty Factor* dapat diterapkan dalam pemecahan masalah dalam mendiagnosis hama kutu daun pada tanaman *strawberry* agar mengetahui gejala-gejala yang sering terjadi.
2. Berdasarkan rancangan aplikasi yang dibangun dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dapat mempermudah mendeteksi hama kutu daun pada tanaman *strawberry*. Yang terdiri dari 3 hama yaitu kumbang penggerek daun, tungau perusak daun dan *nematoda*.
3. Berdasarkan pengujian dan implementasi, adanya sistem pakar dapat mempersingkat waktu dalam mendiagnosis hama (kutu daun) pada tanaman *strawberry* dan memberikan pemahaman mengenai gejala penyebab hama kutu daun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, Serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

REFERENSI

- [1] J. B. J. Manuhutu, F. Tumbel, and M. Rengkuan, "Efektivitas Perangkap Hama Kutu Daun Pada Pertanaman Stroberi (*Fragaria Sp.*) di Kelurahan Rurukan Satu , Kota Tomohon," vol. 1, no. 1, pp. 31–36, 2020.
- [3] S. Wahyu Nurwijayo, "Cara Mengendalikan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Strawberry,," 2020. .
- [4] M. Arifin, S. Slamini, and W. E. Y. Retnani, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau,," *Berk. Sainstek*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.19184/bst.v5i1.5370.

BIBLIOGRAFI PENULIS



Nama	: Atri Fransiska Simamora
NIRM	: 2017020383
TTL	: Sihapesong, 14 Agustus 1998
Jenis Kelamin	: Perempuan
Program Studi	: Sistem Informasi
No Hp	: 081265435390
E-Mail	: simamoraatri@gmail.com

	<p>Nama : Saiful Nur Arif, SE., S.Kom., M.Kom</p> <p>NIDN : 0104097601</p> <p>TTL : Medan, 4 September 1976</p> <p>Jenis Kelamin : Laki – Laki</p> <p>No Hp : 085297227455</p> <p>Jabatan : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma</p> <p>Program Studi : Sistem Komputer</p> <p>E-Mail : saiful.nurarief@gmail.com</p> <p>Bidang Keilmuan : Sistem Pendukung Keputusan, Sistem Pakar, Data Mining, Pemrograman Terstruktur, Keamanan Komputer</p>
	<p>Nama : Dra. Sri Kusnasari, M.Hum</p> <p>NIDN : 0105107002</p> <p>Jenis Kelamin : Perempuan</p> <p>Program Studi : 087888161634</p> <p>Jabatan : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi</p> <p>E-Mail : skusnasari@gmail.com</p>