

# Implementasi Metode Certainty Factor pada Aplikasi Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Pala Berbasis Android

<sup>1</sup>\*Ilham Safar, <sup>2</sup>Amsar  
<sup>1,2</sup>Politeknik Aceh Selatan  
Aceh, Indonesia

[ilham\\_safar@pnl.ac.id](mailto:ilham_safar@pnl.ac.id), [amsar@poltas.ac.id](mailto:amsar@poltas.ac.id)

\*Penulis Korespondensi

Diajukan : 21/10/2022  
Diterima : 27/10/2022  
Dipublikasi : 27/10/2022

## ABSTRAK

Faktor hama dan penyakit menurunkan kualitas dan produktivitas pala di Aceh Selatan sebagai salah satu penghasil pala di Aceh. Petani masih menggunakan metode tradisional untuk mengidentifikasi hama dan penyakit dengan bertanya kepada orang yang lebih berpengalaman nama hama dan penyakit serta cara penanganannya. Untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman pala digunakan metode Certainty Factor untuk menentukan bobot setiap gejala dan nilainya. Selanjutnya *Certainty Factor* akan menghitung persentase hasil diagnosis. Aplikasi ini bisa menjadi deteksi dini bagi petani untuk hama dan penyakit pada tanaman pala. Dibangun berbasis android agar lebih efektif bagi petani pala. Dengan aplikasi deteksi bertujuan agar petani dapat melakukan diagnosis hama dan penyakit tanaman pala secara akurat. Metode pada penelitian ini yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem, desain sistem, implementasi dan pengujian. Agar mendapatkan hasil akurat, mempermudah petani pala dalam mendiagnosa dan menghindari banyaknya pertanyaan dalam proses diagnosa, Gejala utama yang mempunyai CF pakar yang tinggi menjadi pertanyaan pertama dari suatu penyakit dan dilanjutkan dengan pertanyaan lain dengan CF pakar yang lebih rendah. Implementasi metode ini mempunyai akurasi yang tinggi. Aplikasi dapat digunakan untuk mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman pala berdasarkan gejala yang diberikan dan dipilih petani serta memberikan solusi untuk mengatasi hama dan penyakit yang menyerang tanaman pala.

**KataKunci:** *Android, Certainty Factor, Pests, Diseases, Nutmeg Plants*

## I. PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Selatan dikenal sebagai sentra produksi pala di kawasan Aceh dan Provinsi Aceh sendiri merupakan salah satu penghasil pala kedua terbanyak nasional setelah Sulawesi Utara. Berdasarkan data statistik, luas areal tanaman pala di Indonesia sebesar 245.623 ha dengan produksi 40.803 ton (Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Menurut Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Aceh Selatan menyatakan sekitar 4.978 ha dari 16.991 ha tanaman pala di kabupaten tersebut rusak akibat serangan hama. Serangan hama dan penyakit pada tanaman pala menyebabkan banyak tanaman yang mati sehingga menyebabkan produktivitas pala di Aceh selatan terus menurun dan hingga rata-rata menjadi 824 kilogram per hektare per tahun (Aceh, 2021). Minimnya pengetahuan petani terhadap hama dan penyakit pala serta cara pencegahannya merupakan salah satu faktor yang harus ditingkatkan agar permasalahan hama dan penyakit tanaman pala berakhir. Di bidang komputer khususnya bidang Artificial Intelligence pengenalan dan cara pencegahan hama dan penyakit pada tanaman pala bisa diterapkan dengan mengimplementasi sistem pakar atau expert system (Asmira & Syamsul Alam,

2020). Aplikasi ini bisa mewakili seorang pakar dalam bidang tanaman pala sehingga bisa membantu petani pala dalam mendiagnosa hama dan penyakit pala beserta solusi pencegahannya. Metode yang dipakai dalam aplikasi ini yaitu metode *certainty factor*, metode ini memiliki akurasi yang tinggi dari sisi diagnosa. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi android yang bisa digunakan oleh petani pala secara mandiri untuk diagnosa hama dan penyakit serta memberikan solusi pencegahannya

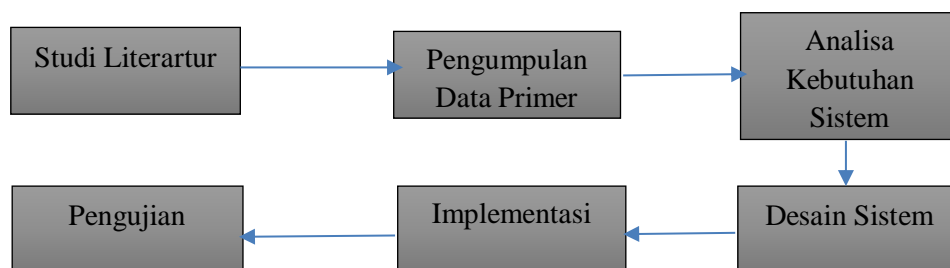
## II. STUDI LITERATUR

### Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya sudah implementasi metode Certainty Factor sudah diterapkan untuk tanaman Cabai Merah dibangun berbasis web pada penelitian ini semakin sedikit gejala yang dipilih semakin sedikit persentase penyakit dinilai (Agus et al., 2018). Penelitian yang dilakukan oleh (Risnadi et al., 2020) penelitian untuk membuat suatu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman rambutan yang bisa diakses kapanpun dan dimanapun sehingga penanganan terhadap penyakit tersebut dapat dilakukan dengan tepat. Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* digunakan karena sangat cocok untuk system pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti sehingga hasil diagnosa perhitungan manual dari data gejala dan nilai pakar yang ada menghasilkan persentase tingkat keyakinan sebesar 98.91%, dan diberikan solusi untuk mengatasi tanaman yang terserang penyakit. Implementasi menggunakan Android Studio agar aplikasi dapat berjalan dengan dinamis diberbagai perangkat sehingga para petani dapat mengetahui langsung apa yang terjadi dengan kondisi tanaman rambutan mereka saat itu juga. Penelitian yang dilakukan oleh (Khula & Minardi, 2021) Sistem Pakar mendiagnosa hama pada tanaman Kopi mengidentifikasi jenis-jenis hama yang menyerang pada tanaman kopi. Hal ini dapat diketahui dari gejala serangannya. Perhitungan faktor kepastian untuk sistem pakar ini diperoleh dari sampel 50 petani kopi di Jepara khususnya kabupaten Keling. Data survei ini berguna untuk menghitung nilai kepercayaan gejala dan mendiagnosa hama tanaman kopi. Perhitungan ini memberikan tingkat kepercayaan atau hasil efektivitas sistem dengan nilai keamanan 90%. Penelitian yang dilakukan oleh (Alim et al., 2020) Diagnosa sistem pakar menggunakan metode certainty factor sama dengan diagnose pakar, dibuktikan dengan hasil uji akurasi sebesar 85.7% untuk akurasi sistem dan 14.3% untuk kesalahan sistem dalam mendiagnosis penyakit tanaman kakao.

## III. METODE (Times New Roman 12 Bold)

Berikut tahapan yang dilakukan pada penelitian ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.1. Studi Literatur

Pada tahapan Studi Literatur peneliti mengumpulkan data sekunder melalui literature-literatur yang berhubungan dengan tema penelitian Seperti artikel, jurnal ilmiah, buku dan internet. Diharapkan bisa mendapat informasi tentang penyakit dan hama pala di daerah lain, datanya akan dikombinasi dengan data pada observasi.

## 2.2. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data Penyakit dan Hama Tanaman Pala Kab. Aceh Selatan di Dinas Pertanian dan Peternakan bidang Perkebunan.

## 2.3. Analisa Kebutuhan Sistem

Data yang didapat dianalisa untuk kebutuhan sistem. Untuk aplikasi diagnosa penyakit dan hama tanaman pala dibutuhkan beberapa data yaitu nama penyakit dan hama tanaman pala yang terjadi di kab. Aceh selatan, gejala dan solusi penanganannya. Seperti pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Nama Penyakit dan Hama Pala

No	Nama Penyakit dan Hama Pala	Gejala	Solusi
1	Jamur Akar Putih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adanya miselium jamur akar putih berupa benang berwarna putih pada permukaan akar yang telah dibongkar</li> <li>• Pada tanaman di bagian atas menunjukkan daun menguning secara keseluruhan daun-daun berguguran sehinggata naman kelihatan meranggas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan benih yang sehat, beri Trichoderma. Dalam media Jagung 50 g/polybag.</li> <li>• Jarak diatur ke 9m x 9m atau 10m x 9m.</li> <li>• APH Trichoderma sp. campur dengan pupuk organik, perbandingan 1 : 20 hingga 150-200 g /pohon di sekitar akar tanaman yang terkena dan tunggul busuk.</li> <li>• Aplikasi MS APH Trichoderma sp. dengan dosis 600-800 ml infus akar (untuk 4 akar sehat) 3-5 kali dengan interval mingguan dengan konsentrasi 5-10 ml per liter air.</li> <li>• Sanitasi Kebun Pala</li> </ul>
2	Kanker Batang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adanya permukaan kulit batang yang retak dan cembung berwarna agak gelap/hitam</li> <li>• Warna hitam masuk sampai ke pembuluh kayu (kambium).</li> <li>• Mengeluarkan cairan yang berwarna merah seperti karat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerok kulit yang terkena borok batang.</li> <li>• Lumasi dengan MS APH cair.</li> <li>• Lapsi dengan pasta arang aktif yang terbuat dari batok kelapa.</li> </ul>
3	Busuk Akar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika dibongkar akan terlihat akar membusuk.</li> <li>• Daun layu mendadak tapi tidak gugur dan menggantung</li> <li>• Tidak dijumpai warna hitam pada jaringan pembuluh.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencampuran Pencampuran Trichoderma dengan media pembibitan dengan perbandingan 20:1.</li> <li>• Pemupukan Pupuk minimal 20 kg per pohon per tahun dan pupuk NPK 1 kg per pohon.</li> <li>• Di daerah yang terserang tanaman terinfeksi, pemberian kompos dan Trichoderma sp Perbandingan 20:1-6 kg/lubang.dosis minimal 20 kg per pohon per tahun dan pupuk NPK 1 kg per pohon.</li> </ul>

4	Penyakit Layu Pembeduluh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daun layu tetapi tidak mendadak, mulai dari ujung selanjutnya daun mengering dan menggantung</li> <li>• Terdapat pohon masih ada cabang atau ranting layu sedangkan cabang lain masih hijau.</li> <li>• Jaringan pembuluh berwarna hitam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pupuk minimal 20 kg per pohon per tahun dan pupuk NPK 1 kg per pohon.</li> <li>• Potong cabang atau ranting yang menunjukkan tanda-tanda kerusakan hama dan bakar di tempat yang aman.</li> <li>• Infus akar dengan MS APH.</li> </ul>
5	Penggerek Batang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada gerakan di batang diameter ½ - 2 cm</li> <li>• Isi lubang gerakan terdapat serbuk kayu</li> <li>• Ranting mengering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanitasi kebun dengan penyiangan gulma.</li> <li>• Bersihkan permukaan batang (buang telur pada permukaan batang).</li> <li>• Menggunakan jamur entomopatogen</li> <li>• Potong dan hancurkan cabang dan ranting yang terkena.</li> <li>• Tutup lubang gerakan dengan kapas atau pasak yang dicelupkan ke dalam bahan aktif deltametrin, Chlorpyrifos</li> </ul>
6	Rayap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada jalur rayap di sekitar batang atau ranting</li> <li>• Ada bercak hitam pada batang</li> <li>• Apabila bercak hitam dikupas akan kelihatan sarang dan saluran di dalamnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersihkan batang terutama pangkal batang dari kotoran agar tidak menjadi makanan sementara untuk rayap.</li> <li>• Buang kotoran dari batang, terutama di pangkal batang, agar tidak menjadi makanan sementara rayap.</li> <li>• Membersihkan lahan baru dan membersihkan sisa tunggul pohon.</li> <li>• Menggunakan entomopatogen seperti <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarhizium anisopliae</i>, dan <i>Myrotheium sp.</i></li> <li>• Semprotkan 5-10 ml insektisida herbal seperti minyak cengkeh, serai wangi, kayu manis atau mimba per liter air yang dicampur dengan sabun cair 9:1</li> <li>• Kitosan.</li> </ul>

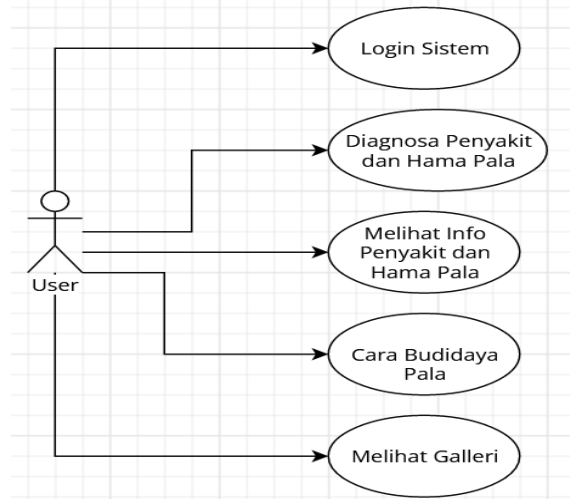
**Tabel 2.** Gejala dan Nilai CF Pakar

KODE	GEJALA	NILAI CF PAKAR
G1	Adanya miselium jamur akar putih berupa benang berwarna putih pada permukaan akar yang telah dibongkar	0.8

G2	Pada tanaman di bagian atas menunjukkan daun menguning secara keseluruhan	0.6
G3	Daun-daun berguguran sehinggata kelihatan meranggas	0.4
G4	Adanya permukaan kulit batang yang retak dan cembung berwarna agak gelap/hitam	0.8
G5	Apakah warna hitam tersebut masuk sampai ke dalam pembuluh kayu	0.6
G6	Mengeluarkan cairan yang berwarna merah seperti karat.	0.8
G7	Jika dibongkar akan terlihat akar membusuk.	0.8
G8	layu mendadak daun tidak gugur dan masih menggantung	0.4
G9	Tidak dijumpai warna hitam pada jaringan pembuluh.	0.6
G10	Daun layu tetapi tidak mendadak, mulai dari ujung selanjutnya daun mengering dan menggantung	0.4
G11	Ada pohon yang cabang atau ranting layu sementara cabang lain masih hijau.	0.6
G12	Perubahan warna menjadi hitam pada jaringan pembuluh	0.8
G13	Ada gerakan pada batang diameter ½ - 2 cm	0.8
G14	Pada lubang gerakan ada serbuk kayu	0.8
G15	Ranting mengering	0.2
G16	Ada jalur rayap yang diselubungi tanah sekitar atau sepanjang batang atau ranting	0.8
G17	Terdapat bercak hitam pada permukaan batang	0.4
G18	Apabila bercak hitam dikupas akan kelihatan sarang dan saluran di dalamnya.	0.6

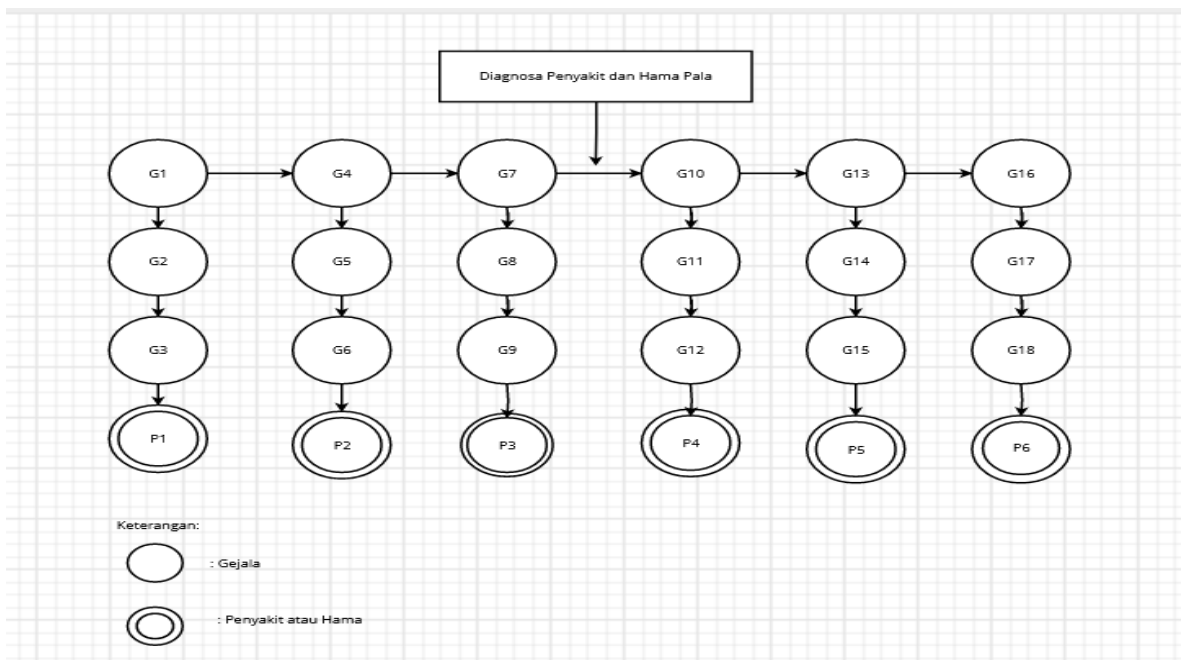
#### 2.4. Desain Sistem

##### a) Use Case Diagram



**Gambar 2.** Usecase Aplikasi Diagnosa Penyakit dan Hama Pala

b) Pohon Keputusan



**Gambar 3.** Pohon Keputusan

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Implementasi Metode Certainty Factor

Agar mendapatkan hasil akurat, mempermudah petani pala dalam mendiagnosa dan menghindari banyaknya pertanyaan dalam proses diagnosa, Gejala utama yang mempunyai CF pakar yang tinggi menjadi pertanyaan pertama dari suatu penyakit dan dilanjutkan dengan pertanyaan lain dengan CF pakar yang lebih rendah.

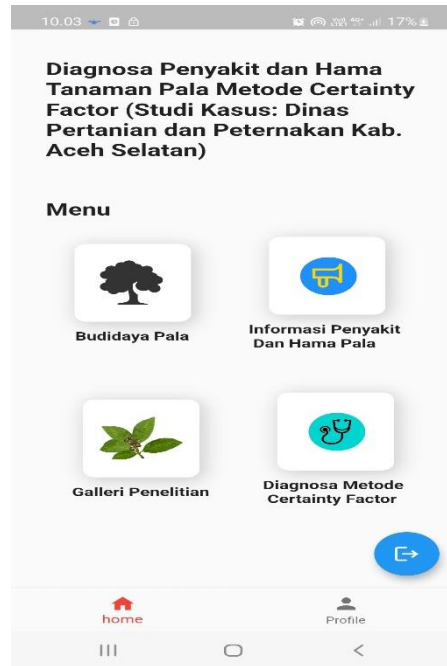
Tabel 3. Rules

No	Rules
1	IF G1 is Sangat Yakin/Yakin/CukupYakin AND G2 AND G3 THEN P1 ELSE G4
2	IF G4 is Sangat Yakin/Yakin/CukupYakin AND G5 AND G6 THEN P2 ELSE G7
3	IF G7 is Sangat Yakin/Yakin/CukupYakin AND G8 AND G9 THEN P3 ELSE G10
4	IF G10 is Sangat Yakin/Yakin/CukupYakin AND G11 AND G12 THEN P4 ELSE G13
5	IF G13 is Sangat Yakin/Yakin/CukupYakin AND G14 AND G15 THEN P5 ELSE G16
6	IF G16 is Sangat Yakin/Yakin/CukupYakin AND G17 AND G18 THEN P6 ELSE 'Penyakit dan Hama Tidak Ditemukan'.

#### 4.2 Tampilan Aplikasi

##### a) Tampilan Menu

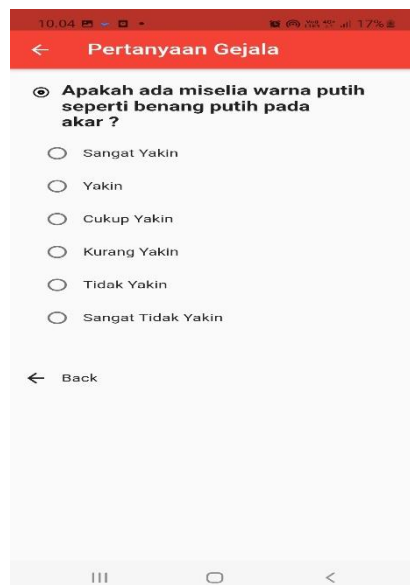
Tampilan menu aplikasi yang terdiri dari Diagnosa dengan Metode *Certainty Factor*, Informasi Penyakit dan Hama Pala, Galleri dan Budidaya Pala, seperti pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Tampilan Menu

b) Tampilan Fitur Diagnosa

Pada tampilan menu Diagnosa aplikasi akan memunculkan pertanyaan gejala sesuai dengan rule yang telah dirancang dan hasil nya akan di proses dengan metode *certainty factor*, berikut tampilan menu diagnosa nya seperti gambar 5 dibawah ini.

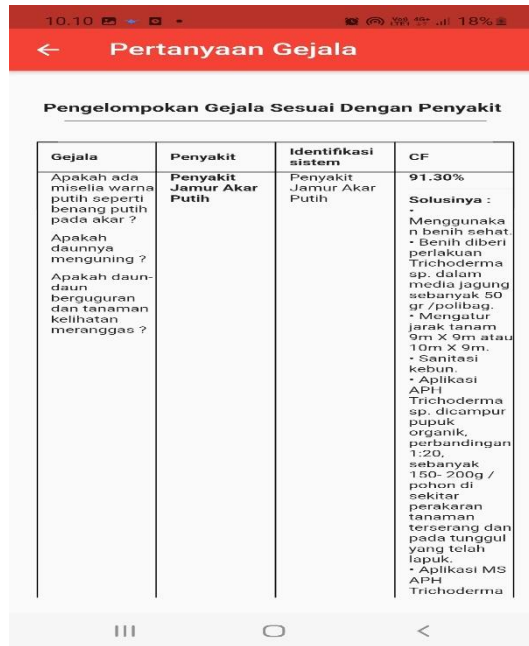


Gambar 5. Tampilan Menu Diagnosa

c) Tampilan Hasil Diagnosa

Setelah user menjawab pertanyaan-pertanyaan dari aplikasi dengan jawaban antara lain Sangat Yakin/Yakin/Cukup Yakin/Kurang Yakin/Tidak Yakin/Sangat Tidak Yakin. Kemudian aplikasi akan memunculkan Gejala yang dipilih, Nama Penyakit yang teridentifikasi, Persentase CF, dan Solusi dari penyakit tersebut seperti gambar 6 berikut.

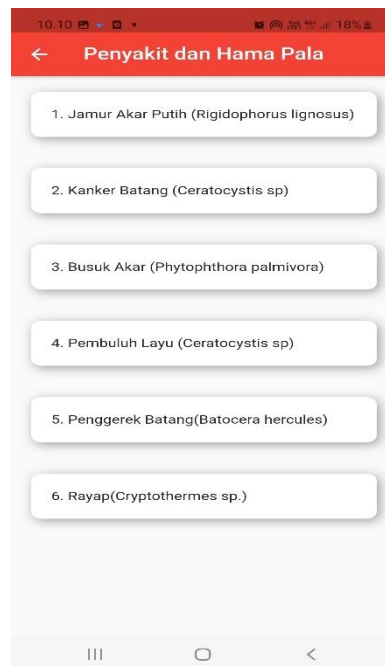




Gambar 6. Tampilan Hasil Diagnosa

d) Menu Info Penyakit dan Hama

Pada menu ini akan memunculkan penyakit dan hama tanaman pala di kabupaten Aceh Selatan sesuai dengan data yang didapat dari Dinas Pertanian dan Peternakan Kab. Aceh Selatan. Tampilannya seperti gambar 7 berikut.



Gambar 7. Tampilan Info Penyakit dan Hama Pala

4.3 Pengujian

a) Perhitungan Manual

Berikut perhitungan manual untuk diagnosa penyakit dan hama tanaman pala dengan metode *certainty factor*. Perhitungannya seperti berikut.

### 1. Nilai CF Gejala dan Pakar

Misal:

P1 Penyakit Jamur Akar Putih, Gejala2 nya :

G1 Adanya miselium jamur akar putih berupa benang berwarna putih pada permukaan akar yang telah dibongkar  
**CF Pakar = 0.8**

G2 Pada tanaman di bagian atas menunjukkan daun menguning secara keseluruhan  
**CF Pakar = 0.6**

G3 daun-daun berguguran sehinggata naman kelihatan meranggas  
**CF Pakar = 0.4**

CF Petani apa yg dialami petani di kebunnya  
 Misal petani memilih gejala dengan pilihan berikut.

Gejala	Jawaban User	Nilai
G1 Miselium	Sangat Yakin	1
G2 Daun Menguning	Cukup Yakin	0.6
G3 Meranggas	Yakin	0.8

### 2. Nilai CF User dikalikan dengan Nilai CF pakar

•  $CF(H, E) = CF\ User * CF\ Pakar$

Misal P1 Penyakit JAP, Gejala2 nya :

P1 Penyakit Jamur Akar Putih, Gejala2 nya :

G1 Adanya miselium jamur akar putih berupa benang berwarna putih pada permukaan akar yang telah dibongkar  
**CF Pakar = 0.8**

G2 Pada tanaman di bagian atas menunjukkan daun menguning secara keseluruhan  
**CF Pakar = 0.6**

G3 daun-daun berguguran sehinggata naman kelihatan meranggas  
**CF Pakar = 0.4**

↓

Gejala	Jawaban User	Nilai	Kalikan
G1 miselium	Sangat Yakin	1	$1 * 0.8 = 0.8$ <b>CF(H, E) = 0.8</b>
G2 menguning	Cukup Yakin	0.6	$0.6 * 0.6 = 0.36$ <b>CF(H, E) = 0.36</b>
G3 Meranggas	Yakin	0.8	$0.8 * 0.4 = 0.32$ <b>CF(H, E) = 0.32</b>
P1	Penyakit Jamur Akar Putih		

### 3. Hitung Combine CF(H, E)

Rumusnya :

CF kombinasi yaitu gabungan nilai kedua nya cara hitung nya :

**CF sebelumnya + CF baru \* (1 - CFsebelumnya)**

CFcombine  $CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$

$CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$

$= 0,8 + 0,36 * (1 - 0,8)$

$= 0,8 + 0,36 * 0,2$

$= 0,8 + 0,072$

$= 0,872$



Gejala	Jawaban User	Nilai	Kalikan
G1 miselium	Sangat Yakin	1	$1 * 0.8 = 0.8$ <b>CF(H, E) = 0.8</b>
G2 menguning	Cukup Yakin	0.6	$0.6 * 0.6 = 0.36$ <b>CF(H, E) = 0.36</b>
G3 Meranggas	Yakin	0.8	$0.8 * 0.4 = 0.32$ <b>CF(H, E) = 0.32</b>
P1	Penyakit Jamur Akar Putih		

Hasil Akhir:

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{2,3} &= CF[H,E]_{1,2} + \\
 &CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{1,2}) \\
 &= 0,872 + 0,32 * (1 - 0,872) \\
 &= 0,872 + 0,32 * (0,128) \\
 &= 0,872 + 0,041 \\
 &= 0,913 \\
 &= 91,3 \%
 \end{aligned}$$

#### b) Perhitungan Aplikasi

Berikut Hasil Perhitungan Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Pala menggunakan aplikasi, seperti gambar 9 di bawah ini

Gejala	Penyakit	Identifikasi sistem	CF
Apakah ada miselia warna putih seperti benang putih pada akar ? Apakah daunnya menguning ? Apakah daun-daun berguguran dan tanaman kelihatan meranggas ?	Penyakit Jamur Akar Putih	Penyakit Jamur Akar Putih	91.30%  Solusinya : - Menggunakan benih sehat. - Benih diberi perlakuan Trichoderma sp. dalam media jagung sebanyak 50 gr /polibag. - Mengatur jarak tanam 9m X 9m atau 10m X 9m. - Sanitasi kebun. - Aplikasi APH Trichoderma sp. dicampur pupuk organik, perbandingan 1:20, sebanyak 150- 200g / pohon di sekitar perakaran tanaman terserang dan pada tunggul yang telah lapuk. - Aplikasi MS APH Trichoderma

Gambar 9. Hasil Diagnosa

V. KESIMPULAN

Metode *Certainty Factor* dapat diterapkan pada Aplikasi Diagnosa Penyakit dan Hama Pala, dengan hasil yang akurat. Hasil perhitungan pada sistem dan manual sudah sesuai berarti aplikasi ini sudah berjalan dengan baik. Untuk mempermudah petani pala dalam mendiagnosa penyakit dan hama serta mengurangi banyaknya pertanyaan dalam proses diagnosa, Gejala utama yang mempunyai CF pakar yang tinggi menjadi pertanyaan pertama dari suatu penyakit dan dilanjutkan dengan pertanyaan lain dengan CF pakar yang lebih rendah. Metode mempunyai akurasi yang tinggi. Aplikasi dapat digunakan untuk mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman pala berdasarkan gejala yang diberikan dan pilih petani serta memberikan solusi untuk mengatasi hama dan penyakit yang menyerang tanaman pala.

VII. REFERENSI

Aceh, A. N. (2021). *4.978 hektare tanaman pala di Aceh Selatan rusak*. Aceh.Antaraneews.Com. <https://aceh.antaraneews.com/berita/244421/4978-hektare-tanaman-pala-di-aceh-selatan-rusak>

Agus, F., Wulandari, H. E., & Astuti, I. F. (2018). Expert System With Certainty Factor For Early Diagnosis Of Red Chili Peppers Diseases. *Journal of Applied Intelligent System*, 2(2), 52–66. <https://doi.org/10.33633/jais.v2i2.1455>

Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 26. <https://doi.org/10.33365/jdmsi.v1i1.798>

Annisa, R. (2018). Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Tipe Skizofrenia.

---

IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology, 3(1), 40–46.

- Asmira, & Syamsul Alam. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Pengidentifikasi Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Padi Berbasis Android. *Simkom*, 5(2), 19–27.  
<https://doi.org/10.51717/simkom.v5i2.44>
- Idhar, A., Faruk, F., Madjodjo, F., & Altarans, I. (2022). Perancangan Sistem Pakar Bersbasis Web untuk Mendiagnosis dan Menangani Penyakit Pada Tanaman Pala. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(4), 289–297. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6397008>
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. (2021). *Buku Statistik Perkebunan 2019-2021*. Ditjenbun.Pertanian.Go.Id. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/?publikasi=buku-statistik-perkebunan-2019-2021>
- Khula, A. Y., & Minardi, J. (2021). *Sistem pakar untuk diagnosa hama pada tanaman kopi menggunakan metode certainty factor*. 01, 30–35.
- Muslihudin, M., Hemalatha, S., Shankar, K., Perumal, E., Nofiyanti, Abadi, S., Hashim, W., & Maselena, A. (2019). Application of expert system for determining export quality pepper seeds using website-based forward chaining method. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1), 3319–3329.
- Risnadi, B. A., Fauziah, F., & Komala Sari, R. T. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Rambutan dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 5(3), 329.  
<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.188>
- Saputra, A., & Taman, H. A. (2016). Sistem Pakar Kerusakan Mesin Jahit dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android Expert System for Sewing Machine Failure Detection Using Certainty Factor Method. *Journal of Applied Intelligent System*, 1(1), 36–47
- Sulindawaty, Zarlis, M., Situmorang, Z., & Sihotang, H. T. (2019). Expert System Diagnosis Corn Pests and Diseases Using Certainty Factor Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1230/1/012063>
- Sumiati, Saragih, H., Rahman, T. K. A., & Triayudi, A. (2021). Expert system for heart disease based on electrocardiogram data using certainty factor with multiple rule. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 10(1), 43–50.  
<https://doi.org/10.11591/ijai.v10.i1.pp43-50>