

## **IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT CABE MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING***

**Tika Christy**

Sistem Informasi, STMIK Royal  
*email: tikachristy.royal@gmail.com*

**Abstrak** : Tanaman cabe merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat penting di Indonesia. Karena cabe merupakan salah satu bumbu masakan yang paling diminati di Indonesia, sehingga tanaman cabe sangat potensial secara ekonomis. Selama proses penanaman cabe, sering cabe beberapa jenis penyakit yang sering menyerang tanaman cabe, hal tersebut dikarenakan kurangnya pengetahuan dan penyuluhan yang tepat diberikan kepada petani cabe. Oleh karena itu penulis akan mencoba merancang suatu program untuk mendeteksi penyakit yang menyerang tanaman khususnya penyakit cabe. Program tersebut menggunakan salah satu cabang dari Artificial Intelligent yaitu Sistem Pakar dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Karena cabang tersebut dapat merepresentasikan kemampuan program komputer yang dapat menirukan pemikiran dan pengetahuan dari seorang pakar untuk menyelesaikan suatu masalah.

**Kata Kunci** : Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Cabe

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi khususnya dalam bidang teknologi informasi sangatlah pesat. Keberadaan komputer saat ini merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting bagi kelancaran aktifitas suatu lembaga. Peran komputer begitu penting sebagai salah satu sarana untuk menghasilkan informasi yang akurat dan tepat waktu. *Artificial Intelligence* merupakan salah satu ilmu komputer disiplin yang menciptakan sistem berbasis komputer yang berperilaku cerdas seperti manusia. Di sisi lain, sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk memecahkan suatu masalah tertentu.

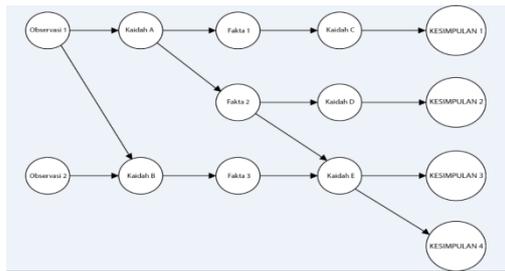
Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode yang digunakan di antaranya *Forward Chaining*, merupakan suatu metode yang membutuhkan suatu fakta-fakta atau data terlebih dahulu untuk memperoleh suatu informasi. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Berangkat dari hal tersebut sistem pakar diagnosa penyakit cabe ini diharapkan membantu masyarakat dan petugas penyuluh dapat mendapatkan informasi baik secara langsung maupun secara

tidak langsung dalam mendiagnosa penyakit cabe tersebut.

Sistem pakar (*Expert System*) adalah program yang menggabungkan basis pengetahuan (*Knowledge Base*) yang berisi *Knowledge* dengan sistem *inferensi* dan merupakan subset dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Sistem pakar ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah dibidang spesialisasi tertentu. Program ini akan bertindak sebagai seorang konsultasi yang cerdas atau penasehat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu (Resi Resmiati, 2016).

*Forward Chaining* (Runut Maju) Merupakan proses peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju bisa juga disebut sebagai penalaran *forward* (*forward reasoning*) atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Dimulai dari informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju *konklusi* atau *derived information* (*then*). Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau pengamatan. Sedangkan *konklusi* dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan, atau diagnosa. Sehingga jalannya penalaran runut maju dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, dari temuan menuju penjelasan, atau

dari pengamatan menuju diagnosa (Sri Hartati, 2008).



Gambar 1. Kaidah *Forward Chaining*

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat sistem forward chaining berbasis aturan adalah:

1. Pendefinisian masalah, tahap ini meliputi pemilihan domain masalah dan akuisisi pengetahuan.
2. Pendefinisian data input, yaitu sistem *forward chaining* memerlukan data awal untuk memulai inferensi.
3. Pendefinisian struktur pengendalian data, yaitu aplikasi yang kompleks memerlukan aturan tambahan untuk membantu pengaktifan aturan.
4. Penulisan kode awal, yaitu untuk menentukan efektifitas pengetahuan sistem dalam struktur aturan yang baik.
5. Pengujian sistem, yaitu dilakukan dengan beberapa aturan untuk menguji sejauh mana sistem berjalan dengan benar.
6. Perancangan antarmuka dibuat bersamaan dengan pembuatan basis *knowledge*.
7. Pengembangan sistem meliputi penambahan antarmuka dan pengetahuan sesuai dengan *prototype* sistem.
8. Evaluasi sistem, pada tahap ini dilakukan pengujian sistem dengan masalah yang sebenarnya. Jika sistem belum berjalan dengan baik maka akan dilakukan pengembangan kembali.

### Penyakit Pada Tanaman Cabe

Salah satu kendala pada budidaya cabe merah adalah adanya serangan hama yang dapat menimbulkan kegagalan panen. Berikut

jenis-jenis penyakit yang menyerang tanaman cabe :

- a. Bercak Daun Serkospora
- b. Busuk Buah
- c. Layu *Fusarium*
- d. Virus kompleks
- e. Penyakit Daun Keriting Kuning

### METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan untuk penelitian ini adalah :

1. Pengamatan (Observasi)  
Dilakukan dengan cara mengamati sistem dan faktor-faktor yang berpengaruh dalam objek penelitian ini
2. Wawancara  
Dilakukan dengan tanya jawab dengan beberapa pihak yang terkait dan berwenang
3. Kepustakaan  
Menggunakan buku-buku, penelitian sebelumnya dan jurnal yang berhubungan dengan topik dan masalah dalam penelitian
4. Implementasi  
Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan implementasi terhadap sistem yang dirancang. Sistem ini akan diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman *PHP* dan *database mysql*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Data Gejala

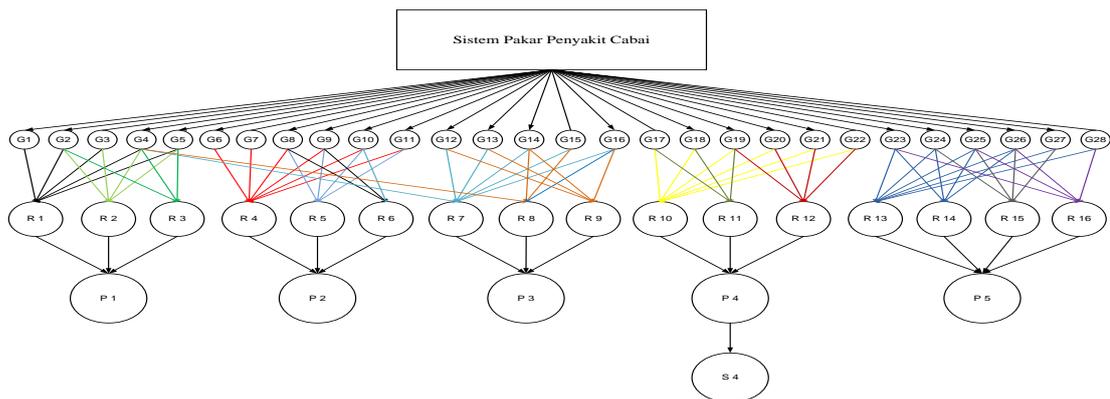
Dalam menganalisa data gejala penyakit cabe ini dilakukan perbandingan-perbandingan dari informasi yang diperoleh dari para pakar. Untuk membantu pengembangan *prototype* sistem pakar ini, maka pengetahuan yang diperoleh dalam bentuk tabel keputusan yang selanjutnya direpresentasikan menjadi bentuk diagram pohon keputusan.

Tabel 1. Daftar Gejala Penyakit Cabe

Kode Gejala	Gejala
G001	Disebabkan oleh cendawan <i>Cercospora Capsici</i>
G002	Daun berupa bercak kecil bentuk bulat dan kering
G003	Warna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua
G004	Daun menguning
G005	Daun gugur
G006	Cendawan <i>Colletotrichum sp</i> dan <i>Gloeosporium spp</i>
G007	Ditularkan dari udara dan biji
G008	Bercak cokelat kehitaman pada permukaan buah
G009	Seluruh permukaan buah keriput
G010	Warna kulit buah seperti jerami padi
G011	Serangan menyebar ke tangkai dan buah
G012	Cendawan <i>Fusarium Oxysporium</i>
G013	Ditularkan dari udara, air dan bibit
G014	Tanaman layu mulai dari daun bagian bawah
G015	Jaringan batang dan akar berwarna cokelat
G016	Bila batang dibelah tampak sistem jaringan pembuluh menjadi pucat
G017	Disebabkan oleh virus mosaic, virus daun, virus y dan lain-lain
G018	Ditularkan oleh kutu daun
G019	Daun-daun muda terdapat gambar mosaic
G020	Permukaan daun tidak rata
G021	Daun menjadi lebih kecil
G022	Ukuran buah menjadi kecil
G023	Daun pucat dimulai dari daun-daun pucuk
G024	Tulang daun menebal
G025	Daun menggulung ke atas
G026	Daun mengecil
G027	Daun berwarna kuning terang
G028	Tanaman kerdil dan tidak berbuah

Tabel 2. Solusi

Kode Solusi	Solusi
S1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sanitasi dengan cara memusnahkan daun atau sisa-sisa tanaman terinfeksi</li> <li>2. Menanam benih yang bebas pentogen pada lahan yang tidak terkontaminasi</li> <li>3. Waktu tanam yang baik pada musim kemarau dengan irigasi yang baik</li> <li>4. Aplikasi fungisida apabila diperlukan</li> </ol>
S2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlakukan biji dengan merendam biji dalam air panas (55<sup>0</sup> C) selama 30 menit</li> <li>2. Sanitasi rumput-rumput / gulma dan buah cabe yang busuk dengan cara dimusnahkan</li> <li>3. Menanam benih yang bebas pentogen pada lahan yang tidak terkontaminasi</li> <li>4. Melakukan perbaikan drainase tanah</li> <li>5. Aplikasi fungisida yang sudah dianjurkan</li> </ol>
S3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sanitasi dengan mengeradikasi tanaman yang terserang kemudian dicabut dan dimusnahkan</li> <li>2. Memperbaiki pengairan untuk mencegah terjadinya genangan air dengan membuat guludan setinggi 40-50 cm</li> <li>3. Menggunakan benih yang sehat</li> <li>4. Melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman bukan inang</li> <li>5. Aplikasi fungisida yang sudah dianjurkan</li> </ol>
S4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemberantasan serangga vektor (penular) seperti Aphids dan Thrips dengan semprotan insektisida yang efektif.</li> <li>2. Tanaman cabe yang menunjukkan gejala sakit dan mencurigakan terserang virus dicabut dan dimusnahkan.</li> <li>3. Melakukan pergiliran (rotasi) tanaman dengan tanaman yang bukan famili Solanaceae.</li> </ol>
S5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemupukan yang berimbang, yaitu 150-200 kg Urea, 50-500 kg Za, 100-150 kg TSP, 100-150 KCL, dan 20-30 ton pupuk organik per hektar</li> <li>2. Melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman bukan inang</li> <li>3. Penggunaan mulsa perak didataran tinggi dan jerami didataran rendah</li> <li>4. Memangkas daun tanaman yang baru</li> <li>5. Mencukupi kebutuhan air karena penyakit akan bertambah berat bila kekurangan air</li> </ol>



Gambar 2. Pohon Keputusan Berdasarkan Sampel

### Analisa Proses

Dalam mengembangkan sistem pakar ini pengetahuan dan informasi diperoleh dari beberapa sumber, yaitu dari pengamat hama penyakit tanaman (BPTPH) Dinas Pertanian Tanaman Pangan Sumbar dan dari jurnal dan buku tentang masalah penyakit tanaman cabe serta penanggulangannya. Struktur rule secara logika menghubungkan satu atau lebih kondisi (premise) pada bagian IF (yang akan menguji kebenaran dari serangkaian data) dengan satu atau lebih kesimpulan yang terdapat pada bagian THEN, Dari data analisis pengetahuan didapat selanjutnya data tersebut dibuat dalam bentuk pohon keputusan. Seperti gambar 2 Pohon Keputusan

Adapun bentuk pernyataannya dari relasi yang dapat ditulis dari gejala dan penyakit adalah sebagai berikut :

1. IF cendawan *Cercospora Capsici* AND daun berupa bercak kecil bentuk bulat dan kering AND warna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua AND daun menguning AND daun gugur THEN Bercak daun *cercospora*.
2. IF Daun berupa bercak kecil bulat dan kering AND warna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua AND daun menguning AND daun gugur THEN Bercak daun *cercospora*.
3. IF Daun berupa bercak kecil bentuk bulat dan kering AND daun menguning AND daun gugur THEN Bercak daun *cercospora*.
4. IF Cendawan *Collectotrichum sp* dan *Gloeosporium spp* AND ditularkan dari udara dan biji AND bercak cokelat kehitaman pada permukaan buah AND seluruh permukaan buah keriput AND

warna kulit buah seperti jerami padi AND serangan menyebar ke tangkai dan buah THEN Busuk Buah.

5. IF bercak cokelat kehitaman pada permukaan buah AND seluruh permukaan buah keriput AND warna kulit buah seperti jerami padi AND serangan menyebar ke tangkai dan buah THEN Busuk Buah.
6. IF bercak cokelat kehitaman pada permukaan buah AND seluruh permukaan buah keriput AND warna kulit buah seperti jerami padi THEN Busuk Buah.
7. IF Cendawan *Fusarium Oxysporium* AND ditularkan dari udara, air dan bibit AND tanaman layu mulai dari daun bagian bawah AND daun menguning AND jaringan batang dan akar berwarna cokelat AND Bila batang dibelah tampak sistem jaringan pembuluh menjadi pucat THEN Layu *Fusarium*.
8. IF tanaman layu mulai dari daun bagian bawah AND daun menguning AND jaringan batang dan akar berwarna cokelat AND Bila batang dibelah tampak sistem jaringan pembuluh menjadi pucat THEN Layu *Fusarium*.
9. IF Cendawan *Fusarium Oxysporium* AND ditularkan dari udara, air dan bibit AND tanaman layu mulai dari daun bagian bawah AND Bila batang dibelah tampak sistem jaringan pembuluh menjadi pucat THEN Layu *Fusarium*.
10. IF Disebabkan oleh virus mosaic, virus daun virus Y dan lain-lain AND ditularkan oleh kutu daun AND daun-daun muda terdapat gambar mosaic AND permukaan daun tidak rata AND daun menjadi lebih kecil AND ukuran buah menjadi kecil THEN Virus Kompleks.

11. IF Disebabkan oleh virus mosaic, virus daun virus Y dan lain-lain AND ditularkan oleh kutu daun AND daun-daun muda terdapat gambar mosaic THEN Virus Kompleks.
12. IF daun-daun muda terdapat gambar mosaic AND permukaan daun tidak rata AND daun menjadi lebih kecil AND ukuran buah menjadi kecil THEN Virus Kompleks.
13. IF Daun pucat dimulai dari daun-daun pucuk AND tulang daun menebal AND daun menggulung ke atas AND daun mengecil AND daun berwarna kuning terang AND tanaman kerdil dan tidak berbuah THEN Daun Keriting Kuning.
14. IF Daun pucat dimulai dari daun-daun pucuk AND tulang daun menebal AND daun menggulung ke atas AND daun mengecil THEN Daun Keriting Kuning.
15. IF tulang daun menebal AND daun menggulung ke atas AND daun mengecil AND daun berwarna kuning terang THEN Daun Keriting Kuning.
16. IF Daun pucat dimulai dari daun-daun pucuk AND daun menggulung ke atas daun mengecil AND daun berwarna kuning terang AND tanaman kerdil dan tidak berbuah THEN Daun Keriting Kuning.

**Pengujian Sistem**

Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi dalam aplikasi dan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahapan pengujian ini berisikan hasil eksekusi program dan penjelasan program yang dibuat untuk mendukung sistem yang telah dirancang.



Gambar 3. Tampilan Halaman Home

Pada halaman home ini berisikan pengenalan tentang penyakit cabe.



Gambar 4. Tampilan Halaman Konsultasi

Hasil Deteksi, maka tanaman anda terserang Virus Kompleks.

Untuk penanganan, lakukan langkah-langkah berikut ini :

1. Pemberantasan serangga vektor (pemul) seperti Aphids dan Thrips dengan semprotan insektisida yang
2. Tanaman cabe yang menunjukkan gejala sakit dan mencurigakan terserang virus dicabut dan dimusnahkan
3. Melakukan pergiliran (rotasi) tanaman dengan tanaman yang bukan famili Solanaceae.



Gambar 5. Tampilan Halaman Diagnosa

**SIMPULAN**

Berdasarkan perumusan dari sistem yang telah dibuat, maka dapat di ambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Aplikasi Sistem Pakar dirancang dengan menggunakan metode *Forward Chaining* yang dapat membantu pengguna (*user*) untuk identifikasi penyakit tanaman cabe serta solusi penanganannya.
2. Sistem Pakar mendeteksi penyakit cabe ini mampu memberikan panduan kepada pengguna untuk memberikan pertolongan atau penanganan pertama kepada petani untuk menanggulangi penyakit yang menyerang tanaman mereka.
3. Sistem ini dapat dikembangkan untuk ditempatkan di balai penyuluhan kecamatan (BPK). Dengan adanya sistem ini petani yang masih menunggu untuk memperoleh informasi penyakit yang menyerang tanaman mereka dapat menggunakan sistem ini untuk memperoleh diagnosa awal dari penyakit yang menyerang, sehingga penyuluh bisa cepat dalam memberikan diagnosa lanjutan yang diperlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji T.B dkk., 2015 “*Expert System For Diagnosis Of Personality Disorders With Certainty Factor Approach*”.
- Hartati S. and Iswanto S., 2008 “*Sistem Pakar dan Pengembangannya*”. Graha Ilmu
- Janimar Ir and Paulina U.W.S,SP., 2016 “*Budidaya Tanaman Cabe Secara PHT*”. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Sumatera Barat Balai Perlindungan Tanaman Pangan Dan Holtikultura.
- Moekasan T.K dkk., 2014 “*Panduan Praktis Budidaya Cabe Merah Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*”. Penebar Swadaya
- Perdana L dkk., 2013 “*Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Forward Chaining*”. ISSN : 2338-4018
- Resmiati R. and Supriatna A.D., 2016 “*Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Cabe Paprika Berbasis Android*”. ISSN : 2302-7339 Vol 13 No. 1