

# PEMANFAATAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK SISTEMPAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN JERUK

Ahmad Wahyu Indra Permana<sup>1</sup>, Hardian Oktavianto<sup>2</sup>, Dewi Lusiana<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember  
e-mail: ahmadwahyuip@gmail.com

## ABSTRAK

Tanaman jeruk merupakan tanaman tahunan yang banyak dibudidaya oleh petani karena kandungan dari buah tersebut sangat bermanfaat. Tetapi petani kerap dijumpai dengan masalah tentang tanaman yang terserang oleh penyakit, penyakit tersebut bisa diketahui dengan timbulnya gejala, namun untuk mengetahui penyakit tersebut diperlukan seorang pakar/ahli dalam bidangnya, sehingga petani merasa sulit untuk mengatasi masalah tersebut. Maka diperlukan sistem seperti seorang pakar untuk mengetahui hama dan penyakit tersebut, yang dimana dalam sistem ini berisi tentang pengetahuan hama dan penyakit pada tanaman jeruk. Dalam sistempakar ini menggunakan metode *Forward chaining* yang dimana penalaran dilakukan secara maju yang dimulai berdasarkan fakta yang ada, sehingga metode ini cocok diterapkan dalam diagnosa penyakit pada tanaman jeruk dengan mengetahui gejala yang ada. Metode ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *web* yang dimana pembuatan tersebut terdiri dari pengumpulan data, Analisis sistem, implementasi, testing. Pengembangan ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Aplikasi sistempakar berbasis *web* ini mampu menentukan sebuah keputusan dengan memasukan berdasarkan gejala-gejala, proses dari diagnosa tersebut menampilkan penyakit, informasi beserta solusi pengendaliannya. Hasil dari penelitian ini disimpulkan bahwa metode *Forward chaining* ini bisa menentukan sebuah keputusan yang tepat seperti yang diharapkan dan dengan adanya aplikasi sistempakar ini petani dapat mudah menyelesaikan masalah tentang hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman jeruk tersebut.

**Kata Kunci:** *Forward Chaining*, Sistem Pakar, Tanaman Jeruk

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jeruk merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak digemari dan disukai oleh para petani maupun masyarakat luas. maka dari itu petani mendambakan tanaman

yang sehat dan subur serta menghasilkan banyak buah. Tetapi banyak juga petani yang mengeluh tentang masalah jeruk yang rusak dan terkena serangan penyakit, dikarenakan keberadaan hama dan penyakit sangatlah mengganggu pertumbuhan.

Kurangnya pengetahuan petani tentang hama dan penyakit pada tanaman jeruk menyebabkan petani kesulitan dalam melakukan tindakan yang tepat. Maka dari itu penulis membangun aplikasi sistem pakar dengan metode *Forward Chaining*. Karena proses metode ini berawal dari pencarian yang dimulai dari fakta-fakta berdasarkan dengan aturan yang ditentukan. Sehingga aplikasi sistem pakar ini bisa menjadi solusi awal dalam menyelesaikan masalah (Rahmawati et al., 2012)

Proses dari metode forward chaining ini sangat cocok diterapkan kedalam sistem pakar yang lingkupnya berhubungan dengan pencarian fakta yang ada dalam menentukan keputusan. Sehingga pemilihan metode ini sangat efektif diterapkan dalam proses diagnosa hama dan penyakit dengan memasukan gejala pada tanaman jeruk.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada penulis mengajukan sebuah rumusan masalah. Bagaimana metode *Forward chaining* ini dapat diterapkan dalam aplikasi sistem pakar berbasis web untuk diagnosa hama dan penyakit serta menanggulangi masalah para petani terhadap tanaman jeruk.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah membangun sebuah aplikasi yang dapat digunakan para petani dalam menanggulangi hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman jeruk supaya produksi dari buah tersebut lebih meningkat dan berkualitas.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat kita diambil dari penelitian ini yaitu :

- a. Penerapan metode *Forward chaining* dapat diterapkan pada aplikasi berbasis web untuk diagnosa penyakit berdasarkan fakta dan gejala yang ada.
- b. Menjadi solusi cepat bagi petani dalam penanganan masalah penyakit pada tanaman jeruk tanpa harus mencari seorang pakar atau ahli dalam bidangnya.

## 1.5 Batasan Penelitian

Batasan yang terdapat pada penelitian ini yaitu :

1. Tanaman yang didiagnosa hanyalah tanaman jeruk yang terkena penyakit.
2. Metode yang dipakai untuk membangun aplikasi web ini menggunakan metode *Forward Chaining*.
3. Bahasa yang digunakan yaitu bahasa pemrograman data base *MySQL* dan *PHP*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Tanaman Jeruk

Jeruk (*Citrus spp.*) merupakan tanaman tahunan yang berasal dari asia. Tanaman jeruk ditanam atau dibudidayakan pada awal abat ke 15 dieropa. Orang dari portugis membawa benih unggul dari cina ke eropa pada tahun 1520. Tanaman ini ditemukan diberbagai wilayah asia yaitu India timur laut, cina selatan, birma utara, cochin cina dan salah satunya yaitu di indonesia. Dan sekrang penyebarannya sudah sampai di mexico pada tahun 1518, kemudian meluas di California, texas, Arizona, yang terletak antara 28o LU-35oLU. Pada saat itu jeruk sudah banyak tumbuh di daerah tropis maupun sub tropis (Kristanti & Sitepu, 2013)

## 2.2 Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk

Hama yang sering menyerang pada tanaman dapat mengakibatkan penyakit pada tanaman jeruk. Hama itu sendiri adalah binatang yang sering menyerang tanaman sehingga tanaman tersebut terkena virus penyakit dan bisa menghambat pertumbuhan. Biasanya faktor yang mempengaruhi tanaman terkena penyakit adalah dari perubahan iklim/cuaca bisa memicu adanya hama serta kurang memperhatikan kebersihan pada sekitar tanaman.

### 2.2.1 Data hama

Berikut adalah data hama yang menyerang tanaman jeruk :

Tabel 2.1 Data nama hama

No	Kode Hama	Nama Hama
1	H01	Kutu Daun Hijau, Coklat dan Hitam ( <i>Toxoptera citridicus</i> , <i>T. Auranti</i> , <i>Myzus persicae</i> )
2	H02	Tungau Merah dan Tungau Karat ( <i>Panonychus citri</i> , <i>Phyllocoptruta oleivera</i> )
3	H03	Lalat Buah ( <i>Batrocera spp</i> )
4	H04	Kutu Dempolan ( <i>Planococcus citri</i> )
5	H05	Ulat Penggerek Buah ( <i>Prays Sp.</i> )
6	H06	Kutu Loncat ( <i>Diaphorina Citri.</i> )
7	H07	Ulat Peliang Daun ( <i>Phyllocnistis citriella</i> )

Sumber : Penyuluhan Pertanian Desa Kedunggebang, Petani Jeruk.

### 2.2.2 Data Penyakit

Berikut adalah data penyakit yang menyerang tanaman jeruk :

Tabel 2.2 Data nama penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Penyakit CVPD (Citrus Vein Pholem Degeneration)
2	P02	Blendok <i>Phitophthora</i> / <i>Diplodia</i>
3	P03	Embun Tepung
4	P04	Kanker Jeruk
5	P05	Penyakit Lalat Buah

Sumber : Penyuluhan Pertanian Desa Kedunggebang, Petani Jeruk.

## 2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan berdasarkan pengetahuan dari ahli pakar yang dikelola dengan bentuk sistem. Sedangkan pakar sendiri adalah orang / user yang memiliki keahlian dalam memecahkan masalah dari bidang tersebut. Pengetahuan yang spesifik merupakan keahlian yang dimiliki oleh pakar tersebut. Maka dari itu, banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya :

1. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
2. Meningkatkan produktivitas.
3. Menjadi tempat penyimpanan pengetahuan dari keahlian seorang pakar
4. Lebih cepat dalam memecahkan suatu masalah dibandingkan seorang pakar manusia.

## 2.4 Metode Forward Chaining

Forward Chaining merupakan suatu proses metode pengambilan keputusan yang umum digunakan oleh sistem pakar. Dalam proses pencariannya berawal dari kiri kekanan untuk menentukan sebuah kesimpulan. Proses pengambilan keputusan ini berdasarkan aturan yang sudah ditetapkan dalam mengetahui fakta yang ada, kemudian fakta – fakta tersebut dicocokkan dari rules IF – Then. Apabila ada fakta yang cocok maka rules tersebut akan

diproses, bila sebuah rule sudah diproses, maka ada fakta baru yang akan ditambahkan kedalam database (Yuwono et al., 2017). Ada beberapa langkah metode dalam pembuatan sistem pakar yaitu:

- a. Pendefinisian awal sebuah masalah digunakan pemilihan akusisi pengetahuan dan domain masalah.
- b. Menuliskan kode awal dalam suatu domain pengetahuan
- c. Untuk memulai inferensi sistem forward chaining dibutuhkan pendefinisian input data.
- d. Mengevaluasi sistem agar bisa menghasilkan data yang valid tanpa terjadinya *error*.

#### 2.4.1 Kelebihan dan kekurangan metode forward chaining

1. Kelebihan
  - a. Dapat bekerja dengan baik dalam proses kumpulan data dan menyatukan data dengan cara mengambil problem dari masalah yang didapat, serta memberikan kesimpulan dari masalah yang terjadi.
  - b. Menyediakan banyaknya data dari besar maupun kecil dari sebuah informasi.
2. Kekurangan
  - a. Kecil kemungkinan untuk mengenali beberapa fakta lebih penting dari fakta lainnya.
  - b. Pertanyaan bisa saja muncul ketika sistem tidak berhubungan. Meskipun jawaban dari pertanyaan tersebut penting, hal ini dapat membingungkan user saat menginputkan data yang tidak berhubungan.

## 2.5 Xampp

Menurut (Buana & Setia, 2014) XAMPP merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak open source untuk alat perancangan serta memodifikasi database PhpMyAdmin, menguji fitur serta menjalankan laravel. Website bisa digunakan secara gratis dan bisa dijalankan di operating system seperti windows, mac, solaris, dan linux.

## 2.6 PHP

PHP merupakan bahasa *Server-side Scripting* yang menyatu dengan HTML sebagai pembuatan website yang dinamis. Script itu sendiri di tempatkan pada server lalu hasil dari proses server tersebut akan dikirim ke *client*, sehingga *client* tersebut dapat melihat dan menerima hasil dari proses itu dengan menggunakan *web browser*. Php ini juga bersifat fleksibel karena bisa dijalankan diberbagai OS seperti Windows, Solaris, Linux dan Mac OS, maka developer banyak yang menggunakan bahasa pemrograman ini dalam membangun ataupun perkembangan sebuah website (Bakti, 2010)

## 2.7 Data base

Basis data atau data base yaitu kumpulan data yang disimpan secara sistematis ke dalam komputer yang dapat diproses untuk menghasilkan sebuah informasi. Dalam membuat database sangatlah penting ketika kita ingin membangun sebuah website yang lebih kompleks. Untuk membuat database dengan PHPMyAdmin dengan memasukan alamat URL : <https://localhost/phpmyadmin/>(Buana & Setia, 2014)

## 2.8 MySQL

Menurut (Buana & Setia, 2014) “Database server yang paling umum digunakan dalam pemrograman PHP adalah MySQL karena lebih mudah dan bisa digunakan untuk menyimpan data kedalam database dan mengolah data berupa menambah data, merubah data serta menghapus data kedalam database”.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif, dimana data yang didapat berupa informasi dengan cara melakukan observasi dan wawancara kepada salah satu petani sebagai sampel data. Dalam memperkuat data tentang tanaman jeruk, peneliti mencari data dari Penyuluh Pertanian dan pakar dalam bidangnya.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dari yang dilakukan untuk mencari berbagai masalah yang dialami pada petani jeruk Untuk mendapatkan data tentang hama dan penyakit tersebut, peneliti melakukan observasi dan wawancara kepada petani jeruk.

### 3.3 Studi Literatur

Studi Literatur dalam tahap ini peneliti mencari jurnal dan referensi teori – teori yang relevan pada peneliti terdahulu sebagaimana untuk memperkuat sumber data dan argumentasi yang ada.

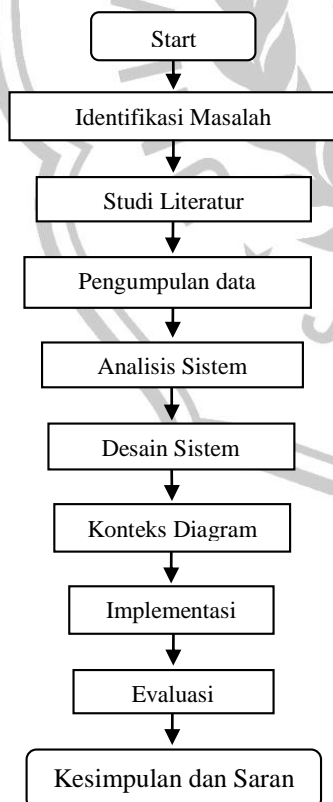
### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan mengetahui gejala pada tanaman jeruk yang terserang, data sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Apakah daun jeruk keriting
2	G02	Apakah daun jeruk kuning
3	G03	Apakah daun jeruk rontok
4	G04	Apakah ukuran daun kecil
5	G05	Apakah tepi daun kuning
6	G06	Apa batang blendok kuning
7	G07	Apa kulit batang mengelupas
8	G08	Apakah ranting kering / mati
9	G09	Apakah daun bercak putih
10	G10	Apakah tunas muda / kuncup blendok putih
11	G11	Terdapat lubang pada buah
12	G12	Apakah sebagian buah kuning
13	G13	Apakah buah jeruk gugur / rontok

Sumber : Penyuluhan Pertanian Desa Kedunggebang, Petani Jeruk.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Analisis sistem

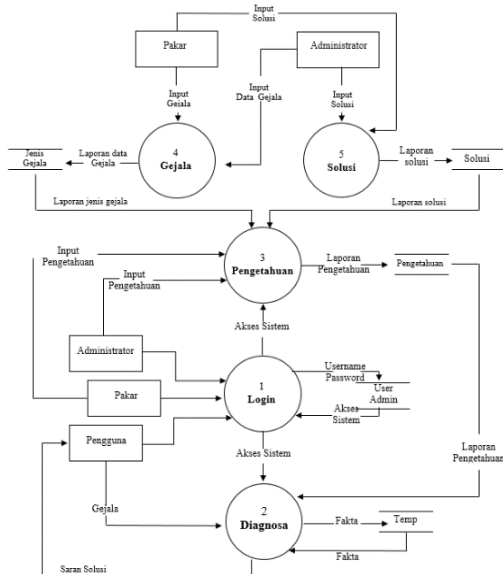
Dalam sistem ini dibutuhkan susunan struktur database untuk memasukan data kedalam aplikasi sistem pakar. Fungsi database ini akan menyimpan dan menampung data-data yang dimasukan oleh user.

### 4.2 Desain sistem aplikasi

Desain sistem merupakan desain awal untuk membangun website. Dalam desain aplikasi ini terdapat desain halaman utama dan dibagi menjadi dua halaman yaitu desain administrator dan pengguna.

### 4.3 Konteks Diagram (DFD)

Diagram konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entity luar, masukan dan keluaran dari sistem. Diagram konteks dipresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.



Gambar 4.1 Data Flow Diagram

### 4.4 Implementasi

Implementasi yaitu proses penerapan sebuah sistem yang akan dimasukan

kedalam program dari hasil perancangan yang sudah ditentukan.

#### a. Halaman Utama

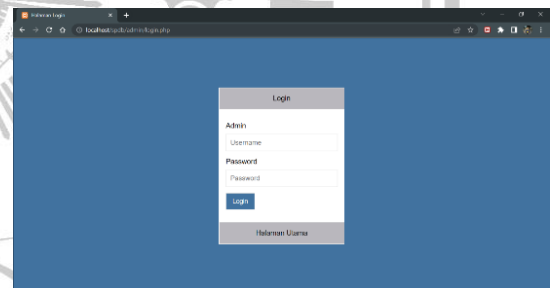
Halaman utama merupakan halaman awal yang terlihat pada Website. Dalam halaman utama terdapat pilihan login *admin* dan *pengunjung*.



Gambar 4.2 Halaman awal

#### b. Halaman login Administrator

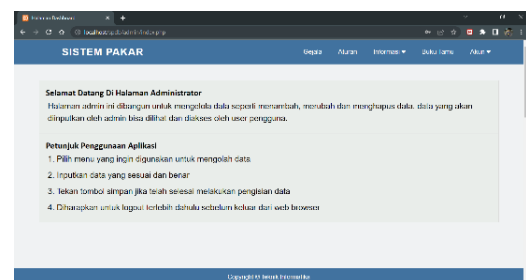
Dalam mengakses pilihan Admin harus memasukan *username* dan *password* yang benar.



Gambar 4.3 Login administrator

#### c. Halaman Administrator

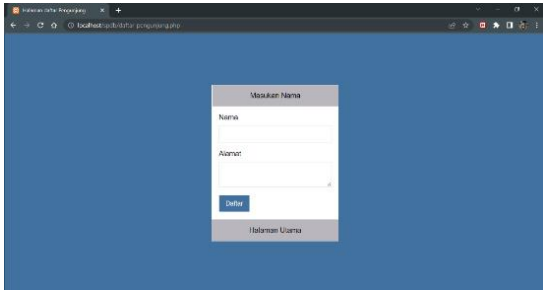
Dalam halaman admin terdapat menu yang digunakan untuk mengelola data berupa (menambah, edit dan hapus).



Gambar 4.4 Halaman administrator

d. Halaman login pengunjung

Pengunjung harus daftar terlebih dahulu dengan memasukan nama dan alamat.



Gambar 4.4 Login administrator

e. Halaman pengunjung

Pengunjung bisa memilih menu yang sudah tersedia untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4.5 Halaman pengunjung

f. Halaman diagnosa

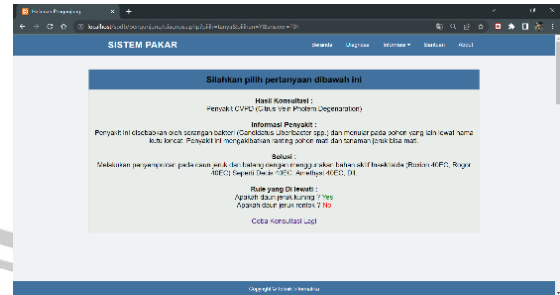
Pada proses diagnosa terdapat pertanyaan berupa gejala yang terdapat pada tanaman jeruk.



Gambar 4.6 Halaman Diagnosa

g. Hasil diagnosa

Hasil diagnosa akan keluar setelah pengunjung menjawab pertanyaan yang benar dan mendapat solusi dari masalah yang dialami.



Gambar 4.7 Hasil diagnosa

4.5 Evaluasi

Proses evaluasi dengan cara melakukan uji coba sistem dari program yang sudah dirancang, demi menghindari terjadinya *error*, sehingga proses dari evaluasi ini bisa menghasilkan sebuah program yang berjalan secara optimal dan menghasilkan data yang valid. Proses evaluasi menggunakan pengujian *Black Box Testing*.

4.5.1 Pengujian black box tesing

Black Box Testing adalah pengujian sistem aplikasi untuk mengetahui fungsi dari program tersebut. Seperti masukan data dan keluaran data pada program, agar sistem dari program tersebut berjalan lancar sesuai dengan yang diharapkan (Rosa, 2016). Sistem yang diuji sebagai berikut :

Tabel 4.1 Uji Black Box Testing

No	Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
1	Login admin	Login	Masuk kedalam halaman admin	Sesuai Harapan	Valid
2	Menu halaman (Admin,	Klik : Menu	Tampil sesuai menu	Sesuai Harapan	Valid

	pengguna)		yang dipilih		
3	Tombol (Hapus, Oke, Keluar dan Batal)	Button	Tampil sesuai yang diperintahkan	Sesuai Harapan	Valid
4	Pengolahan data Administrator	Tambah, edit, cari, hapus data	Tampil sesuai data yang akan dikelola	Sesuai Harapan	Valid
5	Proses diagnosa	Tombol Ya dan Tidak	Tampil data yang sesuai dengan aturan / Rule	Sesuai Harapan	Valid

Berdasarkan pengujian *Black Box Testing* Pada tabel 4.1 diatas bahwa pengujian berhasil sesuai dengan harapan.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi, pembahasan dan pengujian aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit pada tanaman jeruk maka dapat disimpulkan seperti berikut :

1. Metode *forward chaining* mampu menentukan sebuah keputusan pencarian dengan aturan yang berdasarkan fakta dan gejala yang ada.
2. Dengan adanya aplikasi ini petani jadi mudah mengetahui informasi tentang penyakit dan hama yang terdapat pada tanaman jeruk serta dapat memeberikan solusi cepat untuk menanggulangi penyakit tersebut.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang mungkin bermanfaat bagi pengembangan aplikasi sistem pakar yang berbasis website :

1. Aplikasi website ini dapat diberikan *Web Hosting* sehingga tersambaung dengan layanan internet, sehingga bisa diakses siapa saja secara online.
2. Sistem ini dapat dikembangkan dengan teknologi framework terbaru seperti bootstrap, javascript dan lain lain, sehingga tampilan dari aplikasi ini bisa lebih bagus.

## DAFTAR PUSTAKA

Bakti, Y. P. (2010). *APLIKASI SISTEM PAKAR HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN TEBU (Saccharum officinarum) DI PABRIK GULA DJATIROTO DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB.*

Buana, I., & Setia, K. (2014). Jago pemrograman PHP. Jakarta: Dunia Komputer.

Kristanti, T., & Sitepu, T. (2013). Sistem pakar hama dan penyakit pada tanaman jeruk manis di kabupaten karo. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 15(6), 2–4.

Rahmawati, Y., Yustiana, D., & Asmoro, R. W. (2012). Sistem Pakar Online untuk Mengidentifikasi Hama pada Tanaman Jeruk. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 6(1), 81–86.

Rosa, A. S. (2016). *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek.*

Yuwono, D. T., Fadlil, A., Informatika, M. T., Ahmad, U., & Yogyakarta, D. (2017). *PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR.* 04(02), 136–145.