

PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN TOMAT

Muhammad Arif Yulianto ¹⁾, Hartatik ²⁾

¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta

²⁾ Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

email : muhammad.8361@students.amikom.ac.id ¹⁾, hartatik@amikom.ac.id ²⁾

Abstraksi

Tomat adalah jenis sayuran buah yang sangat dibutuhkan di Indonesia. Selain petani, masyarakat umum juga bercocok tanam untuk menghasilkan tomat sendiri. Mengolah roti seringkali lambat karena hama dan penyakit. Untuk memahami bagaimana cara mengatasinya, tentu saja diperlukan tenaga ahli di bidangnya. Jumlah ahli yang terbatas tidak dapat membantu masalah petani secara bersamaan. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu masalah yang dihadapi petani mengenai ancaman tomat dan hama.

Penelitian ini membangun sistem pakar yang bertujuan membantu petani dan masyarakat umum untuk mendiagnosis hama dan penyakit tomat. Sistem ini menerapkan metode mesin inferensi forward chaining dan berbasis situs web. Hasil konsultasi dengan sistem ini menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat menentukan jenis hama dan penyakit berdasarkan gejala yang dialami oleh pengguna.

Kata Kunci :

Expert System, Tomat, Forward Chaining

Abstract

Tomatoes are a type of fruit vegetable that is very much needed in Indonesia. In addition to farmers, the general public also cultivates to produce tomatoes themselves. Cultivating toast is often slow because of pests and diseases. To understand how to overcome it, of course an expert is needed in their field. The limited number of experts cannot help farmers' problems simultaneously. Therefore we need a system that can help the problems faced by farmers regarding the threat of tomatoes and pests.

This research builds an expert system that aims to help farmers and the general public to diagnose pests and diseases of tomatoes. This system applies the inference engine method forward chaining and website based. The results of the consultation with this system show that the system is able to determine the type of pest and disease based on the symptoms experienced by the user.

Keywords :

Expert System, Tomatoes, Forward Chaining

Pendahuluan

Sistem pakar adalah salah satu cabang ilmu komputer dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang mengimplementasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan suatu masalah yang biasa dilakukan oleh para ahli atau pakar. Pakar yang dimaksud adalah seorang yang mempunyai keahlian khusus dibidangnya yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.

Tomat (*Solanum lycopersicum syn.Lycopersicum exculentum*) adalah tanaman jenis sayuran buah yang sudah banyak di budidayakan di Indonesia. Selain dapat di konsumsi secara langsung, tomat dapat diolah sebagai tambahan pada sayuran. Dalam budidaya tomat sering terhambat karena adanya serangan hama dan penyakit. Kedua jenis organisme

pengganggu ini bisa menyerang tomat mulai pembibitan sampai tanaman berproduksi sehingga menurunkan hasil produksi hingga menggagalkan panen [1].

Jumlah produksi tomat di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 888.242 tomat/ton dan tahun 2017 mencapai 962.845 tomat/ton (Badan Pusat Statistik, 2018) [2]. Dari data tersebut jumlah tomat di Indonesia mengalami peningkatan produksi. Seiring dengan meningkatnya jumlah produksi tomat, resiko untuk terkena serangan hama dan penyakit akan semakin besar dan diperlukan perawatan secara lebih rutin untuk meningkatkan kualitas tomat di tahun berikutnya. Ketika tomat terkena hama dan penyakit, petani sering kali melakukan pengendalian seadanya tanpa pemberian pestisida secara benar dan tepat. Oleh sebab itu diperlukan seorang pakar untuk memberikan pengetahuan tentang cara pengendalian

yang baik. Akan tetapi dengan keterbatasan jumlah pakar pertanian untuk membantu permasalahan petani secara bersamaan dan untuk konsultasi dengan pakar memerlukan biaya, jarak dan waktu sehingga hal tersebut menjadi hambatan bagi petani.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dalam penelitian ini adalah penulis akan menerapkan metode *Forward Chaining* pada sistem pakar untuk dapat mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman tomat. Implementasi sistem ini dibuat berbasis *website* menggunakan *framework* CodeIgniter. diharapkan dalam penelitian ini dapat membantu petani dan masyarakat umum dalam melakukan pengendalian secara benar dan tepat jika mengalami beberapa kendala.

Tinjauan Pustaka

Umar Wirahadi Kusuma, Dkk (2016), dalam jurnalnya yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Tomat menggunakan Metode Forward Chaining”. Pada penelitian ini membangun sistem pakar yang digunakan khusus untuk diagnosa penyakit pada tanaman tomat jenis layu bakteri [3].

Mita Nevinovita (2015), STMIK Amikom Yogyakarta dengan judul “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bunga Krisan Berbasis Website dengan Metode Forward Chaining”. Pada penelitian ini dibangun sistem pakar diagnosa bunga krisan menggunakan metode Forward Chaining dengan bahasa pemrograman PHP native. Data yang digunakan adalah 7 penyakit dan 5 hama [4].

Hendi Aprillian Pamungkas (2017), STMIK Amikom Yogyakarta dalam skripsinya yang berjudul “Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jagung Berbasis Web menggunakan Metode Certainty Factor”. Penelitian ini membangun sistem pakar yang berbasis website untuk diagnosa tanaman jagung menggunakan metode Certainty Factor [5].

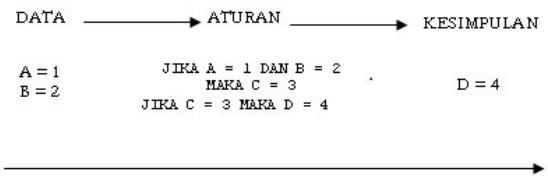
Sistem Pakar

Sistem pakar menurut Martin dan Oxman (1988), adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut [6].

Forward Chaining

Runut Maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil (Wilson, 1998) [6].

Cara kerja metode Forward Chaining ditunjukkan dengan gambar berikut.



Gambar 1 Forward Chaining

CodeIgniter

CodeIgniter adalah aplikasi open source berupa framework dengan model MVC (Model, View, Controller) untuk membangun website dinamis dengan menggunakan PHP. CodeIgniter memudahkan developer untuk membuat aplikasi web dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuat dari awal [7].

Metode Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Studi Pustaka

Pada metode ini peneliti menggunakan buku dan artikel yang ada pada perpustakaan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta tentang penanganan hama dan penyakit pada tanaman tomat.

Wawancara

Pengumpulan data ini dilakukan dengan wawancara langsung oleh pakar tanaman dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta.

Metode Analisis

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisis kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, kelayakan teknis dan kelayakan hukum.

Metode Perancangan

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode perancangan permodelan DFD (Data Flow Diagram), ERD (Entity Relationship Diagram) dan Flowchart System. Aplikasi sistem pakar ini dibangun berbasis website menggunakan framework CodeIgniter.

Metode Testing

Metode yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan kinerja dan kualitas dari sistem ini menggunakan metode black box testing.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Sistem

Analisis Hama dan Penyakit

daftar hama dan penyakit yang umum atau sering menyerang pada tanaman tomat berdasarkan data yang di dapat dari pakar.

TABEL 1 DAFTAR HAMA DAN PENYAKIT

Kode	Hama dan Penyakit
HP01	Layu Fusarium
HP02	Layu Bakteri
HP03	Mozaik Tembakau
HP04	Busuk Batang

Kode	Hama dan Penyakit
HP05	Mosaik Mentimun
HP06	Antraknosa
HP07	Busuk Akar, Buah dan Rebah
HP08	Ulat Tanah
HP08	Ulat Buah
HP10	Ulat Jengkal
HP11	Wereng Daun
HP12	Penggorok Daun
HP13	Lalat Buah

Analisis Gejala

TABEL 2 DAFTAR GEJALA

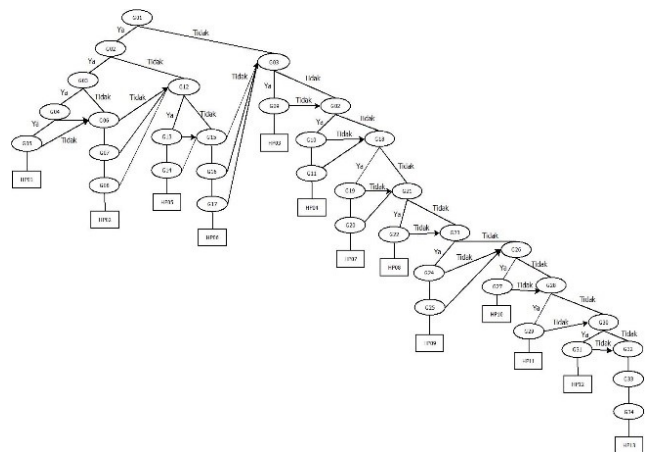
Kode	Gejala
G01	Tanaman tumbuh kerdil
G02	Daun tampak layu
G03	Daun berwarna kuning
G04	Daun warna kuning bagian bawah
G05	Tulang daun pucat bagian atas
G06	Ujung daun melintir
G07	Batang banyak akar adventif
G08	Daun mengering
G09	Daun berkerut
G10	Muncul noda air kecil di daun
G11	Warna daun berwarna coklat tua
G12	Daun menyempit seperti tali
G13	Ruas tangkai daun pendek
G14	Umbi dan buah mengecil
G15	Muncul bercak kuning kecoklatan
G16	Tangkai daun membusuk
G17	Pada buah muncul titik kecoklatan
G18	Daun bercak coklat kehitaman
G19	Pangkal akar tampak bercak putih cendawan
G20	Akar mengeriput dan membusuk kecoklatan
G21	Batang tanaman muda terpotong
G22	Lubang tidak beraturan pada daun muda
G23	Buah tampak berlubang
G24	Buah membusuk
G25	Buah jatuh ke tanah
G26	Daun muda sobek dari tepi
G27	Bekas air liur ulat putih transparan
G28	Bunga layu dan gagal menjadi buah
G29	Buah muda rontok tanpa sempat matang
G30	Tampak guratan putih acak pada daun
G31	Tanaman mengering dan tidak bertunas
G32	Getah mengering di permukaan buah
G33	Lubang kecil kehitaman bekas tusukan
G34	Buah keriput dan rontok

Analisis Kaidah Produksi

TABEL 3 KAIDAH PRODUKSI

Hama dan Penyakit	Kaidah Produksi
Layu Fusarium	IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05
Layu Bakteri	IF G01 AND G02 AND G06 AND G07 AND G08 THEN HP02
Mosaik	IF G01 AND G12 AND G13 AND G14 THEN HP05
Mentimun	IF G01 AND G15 AND G16 AND G17 THEN HP06
Antraknosa	IF G03 AND G09 THEN HP03
Mozaik	IF G02 AND G10 AND G11 THEN HP04
Tembakau	IF G18 AND G19 AND G20 THEN HP07
Busuk Batang	IF G21 AND G22 THEN HP08
Busuk Akar, Buah dan Rebah	IF G23 AND G24 AND G25 THEN HP09
Ulat Tanah	IF G26 AND G27 THEN HP10
Ulat Buah	IF G28 AND G29 THEN HP11
Ulat Jengkal	IF G30 AND G31 THEN HP12
Wereng Daun	IF G32 AND G33 AND G34 THEN HP13

Analisis Pohon Penelusuran

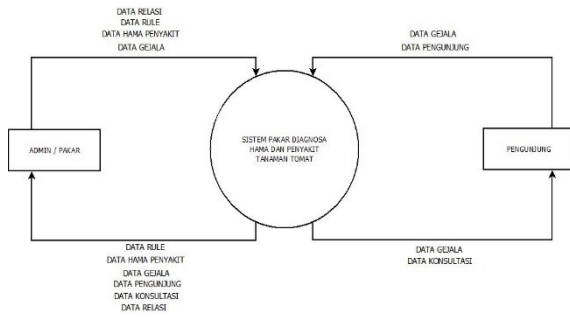


Gambar 2 Pohon Penelusuran

Gambar 2 merupakan pohon penelusuran penyakit pada penelusuran hama dan penyakit tanaman tomat.

Perancangan Sistem Diagram Konteks

Yulianto, Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Tomat

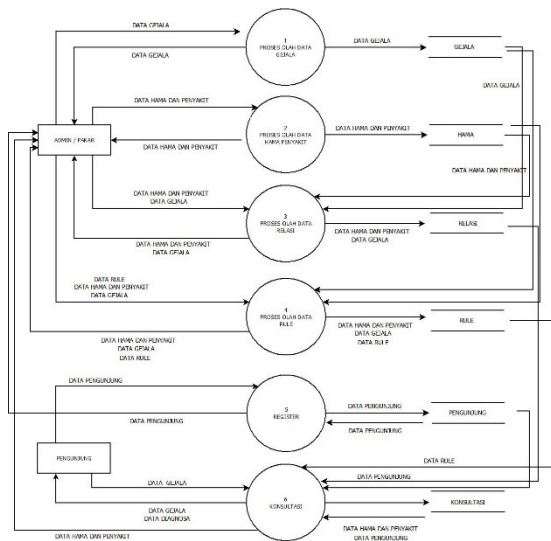


Gambar 3 Data Flow Diagram

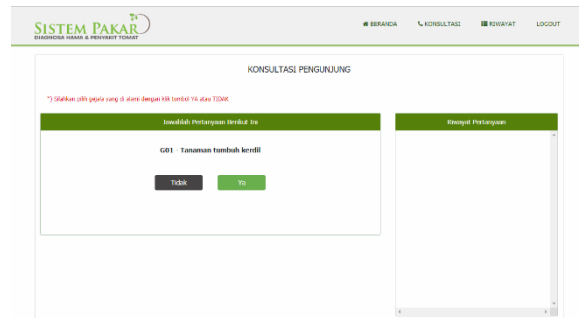


Gambar 6 Halaman Utama

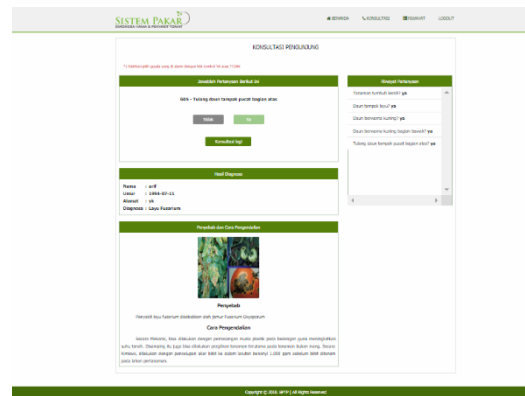
DFD Level 1



Gambar 4 DFD Level 1

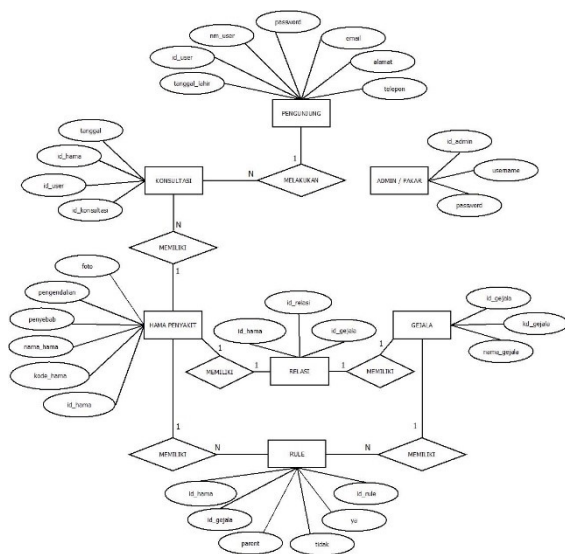


Gambar 7 Halaman Hasil Diagnosa

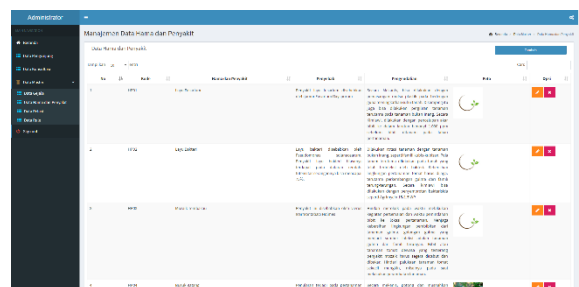


Gambar 8 Halaman Hasil Diagnosa

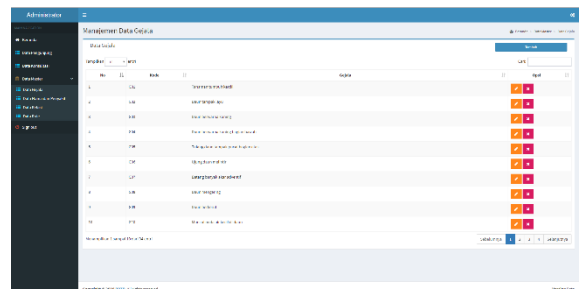
Entity Relationship Diagram



Gambar 5 Entity Relationship Diagram



Gambar 9 Halaman Data Gejala



Gambar 10 Halaman Data Gejala

Implementasi dan Pembahasan Sistem Implementasi Antarmuka

Hasil perancangan sistem pada penelitian ini kemudian diimplementasikan ke dalam sebuah sistem pakar. Sistem yang dibuat seperti yang ada pada Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9, dan Gambar 10.

Kesimpulan dan Saran

Dari uraian dan analisa yang telah dilakukan penulis tentang pembahasan perancangan sistem pakar untuk diagnosa hama dan penyakit tanaman tomat maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara umum metode forward chaining berhasil di implementasikan di dalam sistem pakar untuk diagnosa hama dan penyakit tomat.
2. Hasil pengujian diagnosa sistem dengan diagnosa pakar menyimpulkan bahwa sistem layak digunakan dengan tingkat akurasi 100%.
3. Sistem dapat memberikan hasil diagnosa hama dan penyakit berdasarkan masukan gejala user.

Pada pembuatan aplikasi ini masih terdapat kekurangan yang dapat disempurnakan pada penelitian selanjutnya. Maka dari itu penulis memberikan beberapa saran agar dapat dikembangkan lebih lanjut:

1. Memberikan keamanan website secara intensif agar terhindar dari ancaman hacker.
2. Sistem pakar ini diharapkan dapat dikembangkan pada aplikasi berbasis mobile.
3. Sistem pakar ini dikembangkan dengan metode yang lebih akurat untuk mengatasi ketidakpastian dalam membuat keputusan.

Daftar Pustaka

- [1] Ir.Bambang Cahyono, Tomat Usaha Tani & Penanganan Pascapanen. Yogyakarta: Kanisius, 2008.
- [2] Badan Pusat Statistik. Available: <https://www.bps.go.id/site/resultTab>. [Accessed 20 April 2018].
- [3] Umar Wirahadi Kusuma, Dkk. 2016. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Tomat menggunakan Metode Forward Chaining".
- [4] Mita Nevinovita. 2015. "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Bunga Krisan Berbasis Website dengan Metode Forward Chaining".
- [5] Handi Aprillian Pamungkas. 2017. "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jagung Berbasis Web menggunakan Metode Certainty Factor".
- [6] Kusrini, Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: ANDI, 2006.
- [7] Supono Virdiandry Putratama, Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework CodeIgniter. Yogyakarta: Deepublish, 2016.