

Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Apel dengan Metode *Forward Chaining-Depth First Search*

Frenky Hizkia Simbolon¹, Khoerul Anwar², Mohamad. As'ad³, Otto Endarto⁴
^{1,2,3} Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita, Malang, Indonesia
⁴Peneliti Madya, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Batu, Indonesia
Korespondensi author: frenky.hizkia@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 18 Februari 2020

Diterima: 10 Maret 2020

Diterbitkan: 17 Maret 2020

Keywords:

Expert System; Apple Plant Pests and Diseases; Forward Chaining; Depth First Search

Kata Kunci:

Sistem Pakar; Hama dan Penyakit Tanaman Apel; Forward Chaining; Depth First Search



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2020 Simbolon, dkk

Abstract

Pests and diseases of apple plants are serious problems that are always faced by apple growers. The attacks of these pests and diseases have the potential to kill apple plants so that the apple yields of farmers are not maximized. Pest and disease attacks on apple plants can be resolved quickly if farmers are able to identify the types of pests and diseases based on the symptoms that appear. The difficulty for apple farmers is not knowing quickly the types of pests and diseases that attack apple plants. The right solution to deal with this problem is to build an expert system that can diagnose pests or diseases that attack. This research offers a solution for detecting diseases and pests in apple plants using the forward chaining method and the depth first search method. The results obtained are the level of accuracy of diagnosis between the system and experts reaching 100%.

Abstrak

Hama dan penyakit tanaman apel merupakan permasalahan serius yang selalu dihadapi oleh para petani apel. Serangan hama dan penyakit tersebut berpotensi untuk membuat tanaman apel menjadi mati sehingga berdampak pada hasil panen apel petani yang tidak maksimal. Serangan hama dan penyakit pada tanaman apel tersebut dapat teratasi dengan cepat apabila petani mampu mengidentifikasi jenis hama dan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang muncul. Kesulitan petani apel adalah tidak mengetahui dengan cepat jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman apel. Solusi yang tepat untuk menangani masalah tersebut dengan membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosis hama atau penyakit yang menyerang. Pada penelitian ini ditawarkan solusi deteksi penyakit dan hama tanaman apel menggunakan metode forward chaining dan metode penelusuran depth first search. Hasil yang diperoleh tingkat adalah tingkat akurasi diagnosis antara sistem dan pakar mencapai 100%.

Cara mensitasi artikel:

Simbolon, F H, Anwar, K., As'ad M. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Apel dengan Metode Forward Chaining- Depth First Search . Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi (JTI-TKI), 11(1), 18-21. <https://doi.org/10.36382/jti-tki.v11i1.491>

PENDAHULUAN

Hama dan penyakit tanaman apel merupakan permasalahan serius yang selalu dihadapi oleh para petani apel. Serangan yang lambat diatasi akan mengakibatkan tanaman menjadi mati dan menurunkan jumlah panen. Cara untuk mengetahui jenis hama dan penyakit serta cara penanganannya, para petani harus datang dan bertanya ke pakar secara langsung di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika yang berada di Jl. Telekung. Proses identifikasi jenis hama dan penyakit dengan cara ini juga memakan waktu yang lebih lama, sekitar 30 – 40 menit mulai dari perjalanan menuju lokasi balai penelitian sampai proses bertanya kepada pakar. Serangan hama dan penyakit tersebut dapat teratasi dengan cepat apabila petani mampu mengidentifikasi jenis hama dan penyakit yang menyerang berdasarkan gejala-gejala yang muncul pada tanaman.

Salah satu kegunaan web adalah sebagai media untuk menampilkan sistem pakar. Melalui web informasi dapat diakses kapan saja dan dimana saja selama web yang dituju aktif, sehingga hanya membutuhkan waktu 5 - 10 menit untuk mengetahui jenis hama dan penyakit yang menyerang. Metode *Forward Chaining*[1][2][3] merupakan salah satu metode kontrol yang dapat digunakan dalam sistem pakar. Penelusuran data dimulai dari inputan informasi yang diberikan oleh pengguna dan dilakukan pencarian kesimpulan. Metode *Depth First Search* (DFS) berguna untuk memandu alur proses penelusuran pada sistem.

Penelitian yang dilakukan oleh [1][4] berjudul “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Mangga Dengan Algoritma *Depth First Search* Berbasis Mobile”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan bahwa metode *depth first search* termasuk salah satu jenis uninformed algorithm yaitu algoritma yang melakukan pencarian dalam urutan tertentu tetapi tidak memiliki

informasi apa-apa sebagai dasar pencarian kecuali hanya mengikuti pola yang diberikan oleh [2][5] dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Apel Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android”. Penulis dalam penelitian ini menggunakan metode forward chaining dengan menggunakan sampel 13 data hama. Dalam 1 sampel pengujian nilai kebenaran yang dihasilkan mencapai 60%.

Penelitian yang dilakukan oleh [3][6] berjudul “Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tembakau Di Ptpn X Jember Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web Gis”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan bahwa metode *forward chaining* dapat digunakan sebagai rule untuk menentukan diagnosa hama penyakit pada tanaman tembakau. Metode *forward chaining* menelusuri fakta menggunakan aturan yang ada. Dalam pengujian, hasil yang didapatkan dari memasukkan 3 gejala adalah menghasilkan 3 diagnosa dengan persentase $D1 = 100\%$, $D2 = 66,68\%$, $D4 = 33,35\%$. Kemudian mesin inferensi akan menampilkan diagnose penyakit dengan persentase terbesar.

Penelitian yang dilakukan oleh [4][7] berjudul “Perancangan Sistem Pakar Penyuluh Diagnosa Hama Padi dengan Metode Forward Chaining”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan bahwa operasi metode *forward chaining* memiliki 3 tahapapan aturan yaitu: Pendefinisian Masalah (Pemilihan domain masalah dan akuisisi pengetahuan), Pendefinisian Data Input (Data awal untuk memulai inferensi), dan Pendefinisian Struktur Pengendalian Data.

Penelitian yang dilakukan oleh [5][8] berjudul “Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Web (Studi Kasus: Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura Kab Inhil)”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan bahwa penalaran maju (*forward chaining*) merupakan metode pendekatan dalam sistem pakar yang dimotori oleh data (*data driven*). Dalam melakukan pendekatan ini, pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan dari informasi yang sudah dimasukan.

Penelitian yang dilakukan oleh [6][9] berjudul “Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Bahan Alami”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan metode *forward chaining* bagus digunakan jika suatu aplikasi menghasilkan *tree* yang melebar dan tidak dalam.

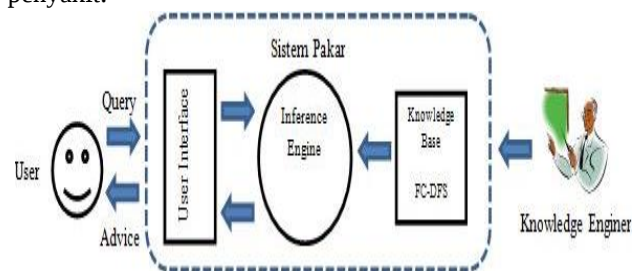
Penelitian yang dilakukan oleh [7][10] berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Depth First Search (DFS)”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan bahwa algoritma *depth first search* melakukan pencarian pada satu *node* dalam setiap level dari yang paling kiri. Jika pada level yang paling dalam solusi belum ditemukan, maka pencarian dilanjut pada *node* sebelah kanan. Demikian seterusnya hingga ditemukannya solusi. Jika solusi ditemukan maka tidak diperlukan proses *back track*. Dalam metode *depth first search node* yang dikiri dapat dihapus dari memori.

Penelitian yang dilakukan oleh [8][11] berjudul “Implementasi Dan Perancangan Sistem Pakar Sebagai Sarana Konsultasi Siswa Bermasalah”. Penulis dalam penelitian ini mengatakan bahwa *depth first search* dapat digunakan untuk membuat pohon pelacakan yang bertujuan untuk mendiagnosa permasalahan. Model penelusuran *depth first search* dimulai dari node sebelah kiri paling dalam, kemudian berlanjut ke node sebelah kanan.

Pada penelitian ini memiliki permasalahan, *hybrid metode formard chaining* dan *depth first search* untuk diagnosis hama dan penyakit tanaman apel bebrasis web. Sistem pakar berbasis web telah dilakukan oleh [4]–[7]peneliti sebelumnya. Sementara itu tujuan yang ingin dicapai adalah menghasilkan sistem pakar untuk diagnosis hama dan tanaman apel berbasis website.

METODE PENELITIAN

Solusi penanganan masalah hama dan penyakit tanaman apel berbasis komputasi menghasilkan aplikasi sistem informasi berbasis web (sistem pakar) untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman apel berdasarkan gejala dan fakta, dengan pola pengambilan keputusan berdasarkan metode kontrol *Forward Chaining* (FC) dan metode penelusuran *Depth First Search* (DFS) untuk mengetahui jenis hama dan penyakit.



Gambar 1 Arsitektur Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Apel

Pada Gambar 1 menjelaskan metode yang digunakan oleh sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman apel. Serta peran masing-masing bagian.

A. Knowledge enginer

Pada penelitian ini berfungsi untuk mengumpulkan data-data dari para pakar di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika Kota Batu Indonesia. Data yang diperoleh kemudian mengolah dan dimasukkan kedalam *knowledge base*.

B. Knowledge base

Pada sistem yang diusulkan *knowledge base* berfungsi untuk menyimpan data berupa fakta dan aturan yang telah dimasukkan oleh *knowledge enginer*. Fakta berupa gejala hama dan penyakit tanaman apel. Fakta tentang hama dan penyakit ini dibuatkan kamus data dalam bentuk tabel dengan pengkodean tertentu. Sementara aturan dibuat untuk memudahkan mesin untuk memproses pencarian hasil diagnosa.

C. Inference engine

Inference engine, berfungsi untuk melakukan penalaran dari fakta dan aturan yang ada pada basis data. Pada penelitian ini digunakan metode DFS dan *Forward chaining*. Setelah proses penalaran selesai akan menghasilkan sebuah kesimpulan.

D. User interface

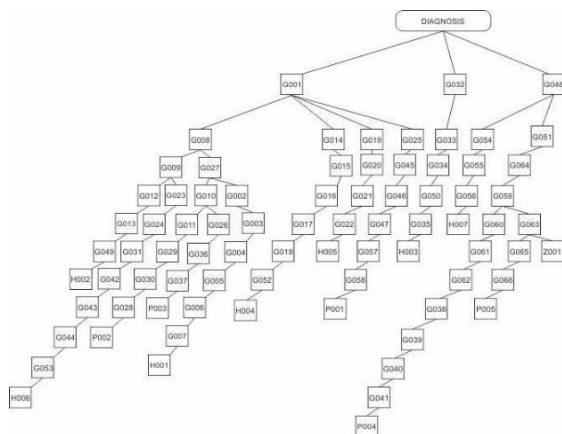
Pada penelitian ini *user interface* dirancang beberapa fitur yang ikonik untuk memudahkan pengguna dalam melakukan diagnosa jenis hama dan penyakit tanaman apel. Selain itu juga berfungsi untuk menerjemahkan informasi dari manusia menjadi bahasa yang dimengerti sistem, dan demikian bahasa dari sistem diterjemahkan ke dalam bahasa yang dimengerti oleh manusia (*user*).

E. User

User pada sistem yang ditawarkan ini adalah pihak pengguna yang didesain untuk mengoperasikan dengan cara mencentang pertanyaan pertanyaan yang telah disediakan dan bertugas untuk menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem aplikasi. Jawaban dari *user* kemudian dicocokkan dengan *inference engine*.

F. Pohon Pelacakan

Pohon pelacakan menjelaskan tentang proses penelusuran metode *Forward Chaining* dan *Depth First Search*. Detail alur pohon pelacakan dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Pohon Pelacakan Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Apel

G. Pengujian

Parameter yang diuji pada aplikasi sistem pakar tanaman apel ini yaitu ketepatan dalam mendeteksi hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel. Menentukan tingkat akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengujian antara sistem dan pakar. Dari hasil perbandingan didapatkan jumlah pengujian benar dan jumlah pengujian salah. Pada artikel yang ditulis oleh [9] menjelaskan tentang rumus menghitung akurasi dengan menggunakan persamaan 1

$$N = \frac{X}{(X + Y)} * 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

N = Akurasi

X = Pengujian (Benar)

Y = Pengujian (Salah)

H. Tahapan Pengujian

Beberapa tahapan pengujian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: Pengujian dengan memasukkan data yang benar. Aplikasi sistem pakar diuji dengan cara menginputkan data sesuai dengan gejala (Gxxx) hama (Hxxx) atau penyakit (Pxxx), xxx adalah nomor urut kode gejala, kode hama, dan kode penyakit. Selanjutnya hasil (*output*) akan dicek apakah hasil dari aplikasi sama dengan pakar. Pengujian dengan memasukkan data secara acak. Aplikasi sistem pakar diuji dengan menggunakan pilihan bervariasi (Ya dan Tidak). Pilihan Ya adalah jika gejala sesuai dengan *knowledge base*, pilihan Tidak adalah jika gejala tidak sesuai dengan *knowledge base*. Selanjutnya hasil (*output*) akan dicek apakah sistem dapat mendiagnosis hama dan penyakit sama dengan pakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pengujian menjelaskan tentang hasil pengujian yang dilakukan antara sistem dengan pakar langsung. Hasil dari parameter pengujian ini menampilkan tingkat akurasi dari sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman apel. Hasil pengujian sistem yang dibangun di bandingkan dengan hasil pengamatan/ pendapat dari seorang pakar di tuliskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel Parameter Pengujian

No	Pengujian Pilihan Gejala	Model yang dibangun	Pakar	Pencocokan (3) dan (4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(4)
1	Kutu Daun	Kutu Daun	Kutu Daun	Cocok (Benar)
2	Tungau merah Tetranychid ae	Tungau merah Tetranychid ae	Tungau merah Tetranychid ae	Cocok (Benar)
3	Kutu Sisik	Kutu Sisik	Kutu Sisik	Cocok (Benar)
4	Hama Thrips	Hama Thrips	Hama Thrips	Cocok (Benar)
5	Ulat Daun	Ulat Daun	Ulat Daun	Cocok (Benar)
6	Hama Buah	Hama Buah	Hama Buah	Cocok (Benar)
7	Penggerek Apel	Penggerek Apel	Penggerek Apel	Cocok (Benar)
8	Embung Tepung	Embung Tepung	Embung Tepung	Cocok (Benar)
9	Bercak Daun	Bercak Daun	Bercak Daun	Cocok (Benar)
10	Jamur Upas	Jamur Upas	Jamur Upas	Cocok (Benar)
11	Kanker	Kanker	Kanker	Cocok (Benar)
12	Busuk Buah	Busuk Buah	Busuk Buah	Cocok (Benar)

Jumlah BENAR (X) = 12

Jumlah SALAH (Y) = 0

Untuk menghitung prosentase keberana diagnossis penyakit dan hama dapat diperoleh hasl

$$N = \frac{X}{(X + Y)} * 100\%$$

$$N = \frac{12}{12} * 100\% = 100\%$$

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian hasil uji coba terhadap metode yang digunakan mampu menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: Pertama, web sistem pakar dengan menerapkan metode *Forward Chaining - Depth First Search* (FC-DFS), mampu berfungsi dengan baik, mampu menampilkan informasi hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman apel sesuai dengan isian data gejala sebelumnya. Kedua, sistem pakar yang dibangun dapat memberikan diagnosis hama dan penyakit dengan tingkat akurasi sampai 100%.

REFERENSI

- [1.] T. Hastono, S. Oyama, and S. Informatika, "Identifikasi Penyakit Burung Perkutut," vol. 07, no. 1, pp. 23–34, 2020.
- [2.] R. Rachman and F. Chaining, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Autis Dengan Metode Forward Chaining," vol. 6, no. 2, pp. 218–225, 2019.
- [3.] J. Sarjana, T. Informatika, S. T. Informatika, U. A. Dahlan, and S. Pakar, "Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Kecemasan (Anxiety) Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," vol. 7, no. 1, pp. 1–19, 2019.
- [4.] Susanti, D. &. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Mangga Dengan Algoritma Depth First Search Berbasis Mobile. Prosiding SINTAK.
- [5.] Kurniawan, T. M. (2017). Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Apel dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. Journal of Information and Technology.
- [6.] Auliya, Y. A. (2016). Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tembakau Di PTPN X Jember Menggunakan Metode Fordward Chaining Berbasis Web GIS. Jurnal Ilmiah Universitas Jember.
- [7.] Ifriza, Y. N. (2015). Perancangan Sistem Pakar Penyuluh Diagnosa Hama Padi dengan Metode
- [8.] Armansyah, &. P. (2016). Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Web (Studi Kasus : Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura Kan Inhil). Jurnal SISTEMASI, Volume 5, Nomor 3.
- [9.] Ashari, & Muniar, A. Y. (2016). Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Bahan Alami. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Forward Chaining. Jurnal Teknik Elektro Vol.7 No.1.
- [10.] Indriani, E. R. (2014). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Depth First Search (DFS). ISSN: 0216-3284.
- [11.] Kurniawan, A. (2013). Implementasi Dan Perancangan Sistem Pakar Sebagai Sarana Konsultasi Siswa Bermasalah. Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer.
- [12.] Abidin, T. F. (2016). Accuracy Measure Accuracy Measure Precision, Recall & F Precision, Recall & F-Measure. Retrieved June 21, 201, from Universitas Syiah Kuala: www.informatika.unsyiah.ac.id/tfa/dm/dm-accuracy-measure.pdf
- [13.] A. Abdillah, I. Nawawi, S. M. Informatika, P. Sarjana, and M. Ilmu, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan," vol. 15, no. 2, pp. 115–116, 2018.
- [14.] S. Rakasiwi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Udag Vannamei Menggunakan," vol. 8, no. 2, pp. 647–654, 2017.
- [15.] J. Nasir and Z. H. Gultom, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," vol. x, no. x, pp. 42–58, 2018