

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JAMBU BIJI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Sonny Chandra Darmawan^{*1} dan Nugroho Eko Budiyo²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

*Email: sonnychandra1986@gmail.com

Abstrak

Data dan aturan metode Forward Chaining dapat menentukan suatu kesimpulan dari beberapa gejala yang disebutkan. Metode Forward Chaining dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit tanaman Jambu Biji. Tanaman Jambu Biji dapat diserang hama sehingga menjadi penyakit. Banyak petani atau pembudidaya tanaman Jambu Biji tidak mengetahui penyakit dan bagaimana penanggulangannya jika terserang penyakit. Sistem pakar untuk tanaman Jambu Biji dibuat untuk mempermudah mengetahui informasi penyakit yang sedang menyerang dan bagaimana penanggulangannya. Penerapan metode Forward Chaining, gejala penyakit tanaman diolah dengan aturan yang telah ditentukan, kemudian diagnosa penyakit tanaman dapat diketahui. Sistem pakar ini berbasis WEB dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySql.

Kata kunci: *Jambu Biji, Forward Chaining, Sistem Pakar, PHP dan MySql*

1. PENDAHULUAN

Jambu Biji jenis Citra yang dibudidayakan di Kebun buah di Desa Cepoko Kecamatan Gunungpati menjadi sektor pertanian dan sekaligus menjadi kebun wisata dan sekarang sudah didukung oleh dinas pertanian kota Semarang. Budidaya tanaman jambu biji memiliki beberapa hambatan, diantaranya pola tanam, penanaman tanaman, pengolahan tanah, pengairan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit serta, perawatan pasca panen. Sementara itu dari segi non teknis diantaranya karena bencana alam dan anomali iklim. Pada pohon jambu biji, penyakit dapat menyerang daun, dahan, akar dan buahnya. Pengetahuan petani akan perawatan pohon jambu air ini sangat terbatas, sehingga pendampingan oleh petugas penyuluh pertanian dan perkebunan sangat bermanfaat. Akan tetapi petugas penyuluh tidak selalu ada ditempat untuk melakukan penyuluhan, sehingga jika ada penyakit baik berupa hama, atau tiba-tiba pohon mengering dan mati, para petani tidak tahu tentang pencegahan dan solusi Sistem pakar yang dibuat menggunakan metode Forward Chaining inferensinya menggunakan informasi yang ditentukan oleh pengguna untuk memindahkan logika AND dan OR hingga ditentukan sebuah obyek. Semua aturan harus dipenuhi sehingga akan tercapai suatu objek. Sistem ini dibuat berbasis WEB.

Penelitian sejenis yaitu mengenai sistem pakar untuk mendiagnosa hama pada tanaman jambu biji menggunakan metode bayes, Penelitian ini membahas penerapan metode bayes dalam mendiagnosa hama, atau penyakit tanaman jambu biji. Berdasarkan perhitungan bayes, kemudian diaplikasikan dengan aplikasi berbasis web, ternyata mampu memberikan informasi kepada pengguna mengenai diagnosa penyakit yang diderita berdasarkan gejala-gejala yang diberikan. Cara kerja metode bayes dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu biji mampu menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap penyakit yang terdapat pada tanaman jambu biji (Barus dkk, 2017)

Penelitian yang dilakukan Kusuma dkk (2018) menggunakan metode forward chaining dan backward chaining, untuk merepresentasikan permasalahan ini dibuat *decision* tabel dan representasi logika sebagai representasi pengetahuan. Dipilih representasi logika karena untuk menyederhanakan data sehingga mudah untuk dimengerti dan mengaktifkan proses pengembangan program representasi logika dari *decision* tabel akan digambarkan dalam bentuk pasangan kondisi *If...Then...*, *If* adalah kondisi atau dasar pemikiran, sedangkan *Then* adalah aksi, hasil, kesimpulan atau akibat. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data berupa data penyakit atau hama beserta cara penanganannya, kemudian data tersebut diaplikasikan dengan sebuah

aplikasi berbasis web.

Telaah diatas digunakan sebagai bahan perbandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dirancang oleh peneliti. Penelitian ini kurang lebih seperti penelitian sebelumnya menggunakan metode forward chaining, dengan obyek penelitian jambu biji. Hasil data dan penelusuran diaknosa dengan metode *forward chaining* disajikan dengan tampilan website menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

2. TINJAUAN PUSTAKAA

Menurut Masriah dan Purnama (2011), dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Pada Mobil Kijang Grand dijelaskan bahwa kurangnya pengetahuan mengenai masalah – masalah yang ada pada mobil dan adanya kemungkinan mekanik bengkel lupa akan mekanisme kerja pada mobil Kijang Grand. Dihasilkan program sistem pakar pendeteksi kerusakan pada Mobil Kijang Grand yang dibuat dapat membantu menyelesaikan kerusakan pada Mobil Kijang Grand dan bisa menyelesaikan pekerjaan seorang mekanik dalam waktu yang lebih singkat.

Menurut Pratama dan Sukadi (2012), dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Padi dijelaskan bahwa kerugian yang diakibatkan karena adanya penyakit tanaman terlambat untuk dilakukan diagnosis ketika pada tahap parah yang menyebabkan gagal panen. Sistem pakar yang dibuat sudah dapat menghasilkan solusi sesuai dengan gejala yang di input-kan pemakai serta hak akses yang ditentukan oleh sistem dimaksud agar pengetahuan yang ada dalam sistem tidak bisa dimodifikasi oleh sembarang user. Hanya pakar yang berhak memodifikasi pengetahuan dan aturan yang ada didalam sistem.

Menurut Jamal (2015), dalam penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Notebook pada Widodo Computer Ngadirojo Kabupaten Pacitan Dengan metode Forward Chaining. Dijelaskan bahwa sistem pakar didefinisikan sebagai sebuah sistem berbasis pengetahuan fakta, dan teknik penalaran dalam penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Basis pengetahuan yang diperoleh diambil dari pengetahuan seorang pakar maupun teori – teori yang ada pada bidang secara spesifik saja, oleh karena itu sistem pakar memiliki keterbatasan.

3. METODE

Sistem pakar 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. Sistem pakar disusun oleh bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development enviroment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*).

Forward Chaining adalah tehnik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF –THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Akuisisi Pengetahuan

Proses akuisisi pengetahuan dilakukan dengan cara mengklarifikasikan pengetahuan tentang diagnosa penyakit Jambu Biji. Pengetahuan diperoleh dari hasil wawancara dan analisa lewat buku dikonverensi kedalam sebuah tabel penyakit dan gejala. Tabel 1 merupakan tabel jenis penyakit dan gejala basis pengetahuan untuk membuat suatu kesimpulan.

Tabel 1. Jenis Penyakit dan Gejala

Kode	Hama dan Penyakit (P001=1, P002 = 2,P022=22)																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
G001	*												*									
G002	*	*	*	*	*	*		*		*												
G003	*																					
G004	*																					
G005	*																					
G006	*																					
G007	*	*	*	*									*									
G008			*			*																
G009	*		*		*	*				*												
G010			*							*												
G011			*																			
G012					*																	
G013						*																
G014								*														
G015												*										
G016												*									*	
G017												*										
G018												*										
G019												*										
G020												*										
G021												*										
G022												*										
G023												*										
G024													*									
G025													*									
G026													*									
G027													*									
G028																						*
G029																						*
G030																						*
G031																						*
G032								*														
G033								*														
G034																			*			
G035																			*			
G036																						
G037																			*			
G038								*								*		*				
G039								*														
G040										*												
G041										*												
G042															*							
G043																*						
G044													*									
G045												*	*									
G046																					*	
G047															*	*					*	
G048																	*					
G049															*							
G050														*								

Berdasarkan tabel 1. Menunjukkan gejala hama dan penyakit tanaman jambu biji, setiap hama dan penyakit mempunyai gejala masing-masing, dari pola gejala yang timbul pada setiap hama dan penyakit dapat dibuat sebuah basis data pengetahuan sebagai sumber dari sistem pakar ini. Tabel 2 menunjukkan kode dan gejala hama dan penyakit pada tanaman baju biji, sedangkan Tabel 3 menunjukkan kode dan nama hama penyakit pada tanaman baju biji.

Tabel 2. Kode dan Gejala Hama Penyakit Tanaman Baju Biji

Kode	Gejala Hama dan Penyakit
G001	Pucuk daun mati
G002	Daun rusak dan tidak utuh
G003	Pucuk dan daun muda dijalin
G004	Daun dan ranting dijalin
G005	Daun muda dilipat dan berlubang-lubang
G006	Daun digulung
G007	Daun mengering
G008	Permukaan bawah daun dimakan dan disisakan epidermis atasnya
G009	Daun berlubang-lubang
G010	Daun dimakan dari bagian pinggir atau tengah daun dan menyisakan tulang daunnya saja
G011	Terdapat kantung yang menggantung pada daun maupun ranting
G012	Daun muda dimakan dari bagian pinggir hingga habis
G013	Pada daun dan rantingnya terdapat sisa gerigitan berwarna hitam
G014	Daun sobek karena digerigiti dari pinggir
G015	Pinggiran daun menjadi kering, keriting berwarna cokelat kuning
G016	Pada permukaan daun tampak lapisan berwarna abu-abu kehitaman
G017	Terdapat seperti benang-benang putih terkumpul dibawah permukaan daun
G018	Terdapat titik-titik hitam di bawah permukaan daun
G019	Terdapat kutu putih pada daun, tulang daun dan ranting
G020	Klorotik atau terdapat titik-titik kuning kehitam-hitaman pada permukaan daun
G021	Terdapat kutu berwarna hitam pada tulang daun di permukaan bawah daun tua
G022	Pucuk daun, daun mengeriting
G023	Pada bunga terdapat kutu putih yang berasosiasi dengan semut
G024	Terdapat bercak hitam bekas tusukan pada bunga
G025	Daun muda berwarna cokelat, nekrotik dan mati
G026	Pucuk melengkung dan mati
G027	Daun menjadi cokelat pada bagian ujungnya
G028	bercak berwarna coklat tua pada daun, terutama daun tua
G029	talus terbentuk pada bercak seperti beludru berwarna orange pada daun
G030	bercak kelabu, seperti kerak pada permukaan atas daun jambu
G031	bercak kehitaman pada daun muda
G032	Pada batang dekat percabangan terdapat lubang gerak, cabang mudah dipatahkan karena keropos
G033	Cabang mengering dan mati
G034	Tunas pinggir tanaman layu dan mengering
G035	Ranting cabang menjadi gundul dan sulit menghasilkan daun baru atau bunga
G036	Batang mengering
G037	Daun rontok pada cabang
G038	buah berair, busuk dan berbau
G039	Jika buah dibelah didalamnya terdapat larva atau ulat
G040	Buah pecah
G041	Buah keras, kisut, dan berwarna hitam
G042	Buah mati dan gugur
G043	Permukaan buah menjadi hitam
G044	Terdapat kutu putih yang berasosiasi dengan semut pada buah
G045	Buah berlubang, tinggal separo atau tidak utuh
G046	Pada permukaan buah muda terlihat struktur berwarna oranye menutupi permukaan buah
G047	Buah kering (mumifikasi) pada buah muda
G048	Buah kering (mumifikasi) pada buah muda tetapi tidak terlalu keras
G049	Pada buah matang terbentuk bercak cokelat berbatas jelas dan mengendap
G050	terdapat bekas gerigitan pada buah

Tabel 3. Kode dan Nama Hama Penyakit Tanaman Baju Biji

Kode	Hama dan Penyakit
H001	Ulat pucuk
H002	Ulat penggulung daun
H003	Ulat kantung
H004	Ulat jengkal
H005	Ulat bulu
H006	Ulat api
H007	Ulat penggerek batang
H008	Belalang kayu
H009	Lalat buah
H010	Kumbang moncong
H011	Kumbang penggerek buah
H012	Kutu-kutuan
H013	Kepik penghisap pucuk
H014	Semut
H015	Tikus
H016	Antraknosa
H017	Kanker buah pestalotia
H018	Busuk buah Botryodiplodia
H019	Penyakit layu
H020	Embun jelaga
H021	Kanker buah oleh fungi askomiset
H022	Karat merah

4.2 Kaidah Produksi

Kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika maka (IF-THEN) yang dapat digunakan sebagai hubungan implikasi dua bagian yaitu premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Aturan premis dan konklusi dapat berhubungan dengan “OR” atau “AND”. Berikut kaidah-kaidah produksi dalam mengidentifikasi penyakit :

Aturan 1 Rule 1

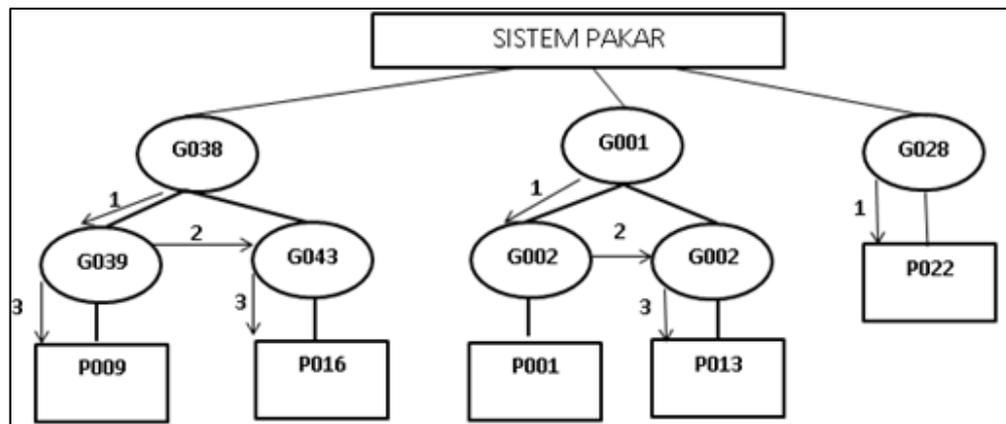
IF Pucuk daun mati
 AND Pucuk dan daun muda dijalin
 AND Daun dan ranting dijalin
 AND Daun muda dilipat dan berlubang-lubang
 THEN Ulat pucuk

Aturan 2 Rule 2

IF Daun Rusak dan tidak utuh
 AND Daun digulung
 AND Daun mengering
 THEN Ulat penggulung daun

4.3 Inferensi

Pelacakan yang digunakan yaitu menggunakan metode Depth-First-Search, dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



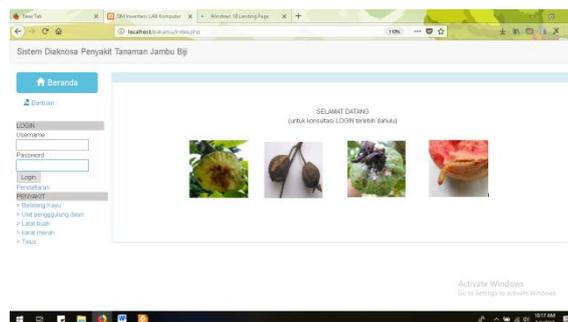
Gambar 1. Pohon pelacakan penyakit tanaman Jambu Biji

Pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa G038 merupakan gejala yang digunakan sebagai pertanyaan awal pada sistem. Bila G038 di jawab “YA”, maka akan menuju G039 sampai ditemukan P009. Bisa G038 di jawab “TIDAK” maka akan menuju G043, pertanyaan G039 Tidak akan diulang memiliki gejala yang sama yaitu G039. Apabila G039 di jawab “YA”, maka akan ditemukan P016, dan seterusnya di jawab sesuai dengan gejala yang timbul pada tanaman. Setelah gejala dikolompokkan berdasarkan masing-masing penyakit dan akan dilakukan pemeriksaan pada baris pengetahuan, sistem dapat memberikan analisis berupa penyakit yang diserang, gejala yang timbul dari penyakit serta saran untuk menangani penyakit.

4.3 Implementasi

1. Halaman Index

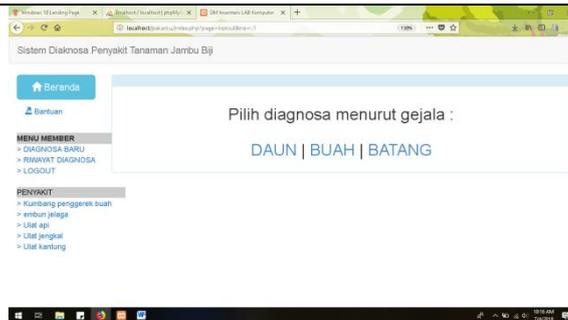
Halaman index adalah halaman pertamakali muncul untuk user. Halaman ini berfungsi untuk login sebagai user dengan cara mendaftar terlebih dahulu, agar bisa memanfaatkan menu diagnosa penyakit, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Index

2. Halaman Menu Diagnosa Baru

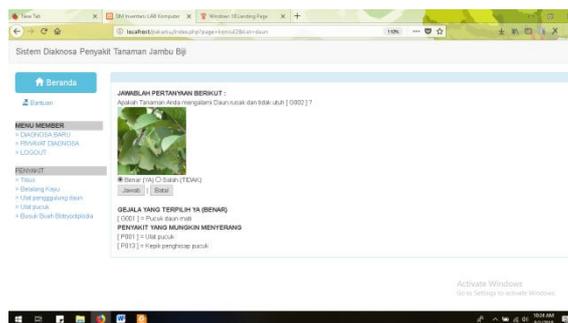
Halaman diagnosa muncul jika member berhasil login, halaman ini berfungsi untuk memilih jenis diagnosa, berdasarkan daun, buah atau batang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Diagnosa Baru

3. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa berfungsi mendiagnosa penyakit berdasarkan pilihan menurut gejala, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Diagnose

4. Halaman Hasil Analisa

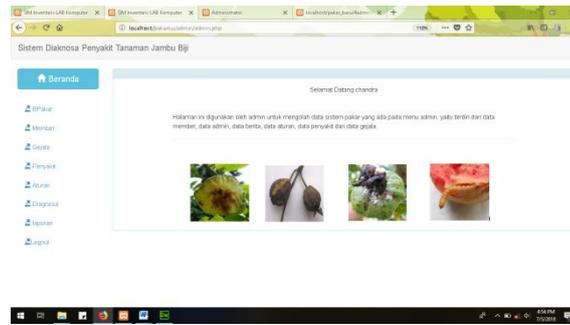
Halaman hasil analisa berfungsi menampilkan hasil pencarian penyakit dan solusi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Hasil Analisa

5. Halaman Admin

Halaman admin adalah halaman pertamakali muncul setelah login admin yang berisikan pilihan menu sebagai admin dan pakar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman admin

6. Halaman Data Gejala

Halaman data gejala berfungsi menampilkan gejala penyakit, yang akan digunakan sebagai file basis data dalam sistem pakar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Data Gejala

7. Halaman Data Penyakit

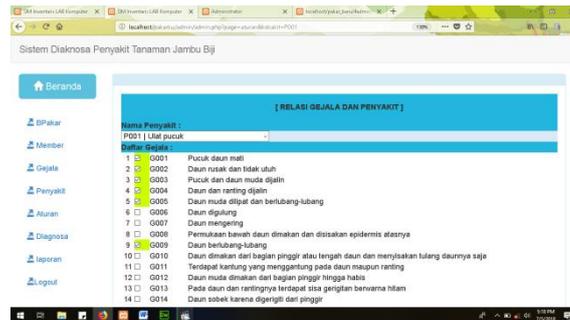
Halaman data penyakit berfungsi menambahkan data penyakit yang didalamnya terdapat solusi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Data Penyakit

8. Halaman aturan

Halaman aturan berfungsi merelasikan data penyakit dengan gejala, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Aturan

5. Kesimpulan

Dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sistem pakar untuk tanaman jambu biji ini bersifat informasi mengenai diagnosa penyakit beserta penanganannya. Sistem ini juga dilengkapi dengan tips membasmi hama dan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, Verawati Monica., dkk., (2017). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Pada Tanaman Jambu Biji Menggunakan Metode Bayes.” Jurnal INFOTEK, Vol. 02 No. 01
- Jamal, Ahmad .(2015). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Notebook pada Widodo Computer Ngadirojo Kabupaten Pacitan. Jurnal Ilmiah Speed FTI UNSA Vol. 7 No. 3.
- Kusuma, U. W., Azizah, N., & Widodo, R. (2018). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman tomat menggunakan metode forward chaining. Nusantara of Engineering (NOE), 3(2), 71-75. <https://doi.org/10.29407/noe.v3i2.12343>
- Masriah, Purnama B.E. (2011). Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Mobil KijangGrand. Jurnal Ilmiah Speed FTI UNSA Vol. 3 No. 2.
- Pratama, Adhinta Nicho. (2012). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Padi. Jurnal Ilmiah Speed FTI UNSA Vol. 4 No. 1.