

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS TANAMAN CABAI MENGUNAKAN METODE BAYES

¹Ali Mahmudi, ²Moh. Miftakhur Rokhman, ³Achmat Eko Prasetyo
Teknik Informatika ITN Malang
¹amahmudi@hotmail.com, ³ahmateko@gmail.com

ABSTRAK

Di sektor pertanian, salah satu aplikasi sistem pakar adalah untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman cabai. Dalam budidaya tanaman cabai, salah satu masalah yang dihadapi adalah perubahan iklim yang cukup ekstrim. Hal ini mengakibatkan intensitas serangan hama dan penyakit semakin meningkat. Di samping itu, penggunaan insektisida yang berlebihan merupakan faktor yang mempengaruhi tanaman cabai. Pengendalian hama dan penyakit tanaman cabai adalah salah satu hal yang menentukan produktivitas tanaman cabai itu sendiri. Oleh sebab itu, petani cabai perlu memiliki pengetahuan tentang penanggulangan masalah hama dan penyakit pada tanaman cabai.

Pada penelitian ini, penulis membuat aplikasi ini berbasis web dengan menggunakan metode bayes. Hasil atau luaran dari aplikasi ini memberikan nilai probabilitas kepastian hama dan penyakit pada tanaman cabai, dan kemudian hipotesanya dipilih dengan nilai terbesar.

Kata Kunci: Hama Penyakit Tanaman Cabai, Sistem Pakar, Metode Bayes

I. PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya para pakar. Sistem pakar dibangun untuk mencoba menyerupai kemampuan manusia dalam menyelesaikan masalah tertentu. Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Sistem pakar yang dirancang dengan baik dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu seperti layaknya diselesaikan oleh seorang pakar. Sistem pakar juga dapat memberikan kesimpulan dengan tepat, bahkan dalam beberapa kasus dapat menghasilkan kesimpulan lebih cepat daripada pakar.

Terdapat dua ciri utama sistem pakar, yaitu pengetahuan dan penalaran. Untuk memenuhi keduanya, dalam suatu sistem pakar harus memiliki basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisi pengetahuan yang dikumpulkan khusus pada area permasalahan tertentu. Dalam basis pengetahuan terdapat fakta, aturan-aturan, konsep dan hubungan antar fakta.

Dengan perkembangan sistem pakar, diharapkan bahwa orang awam dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit

yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar juga dapat membantu aktifitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Sistem pakar banyak dikembangkan dalam banyak bidang, beberapa diantaranya adalah pemberian kredit, mendeteksi kerusakan notebook. Pada penelitian ini, sistem pakar dipergunakan untuk diagnosis hama dan penyakit tanaman cabai dengan menggunakan metode Bayes. Metode ini digunakan untuk menghitung probabilitas hama dan penyakit tanaman cabai. Rancang bangun aplikasi sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MYSQL.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer untuk menyelesaikan suatu masalah sehari-hari sebagaimana halnya seperti yang dilakukan oleh seorang pakar (Kusrini, 2008). Pengetahuan dari seorang pakar tersebut kemudian diterapkan/ditirukan kedalam aplikasi komputer. Kemudian, aplikasi komputer tersebut dapat digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi.

Sistem pakar dibentuk oleh 2 komponen utama yaitu basis pengetahuan (*knowledge based and inference engine*). Basis

pengetahuan adalah proses penyimpanan pengetahuan seorang pakar ke dalam memori komputer. Sedangkan mesin inferensi itu sendiri merupakan otak dari aplikasi sistem pakar. Bagian ini menuntun pengguna untuk memasukkan data-data untuk kemudian diproses sehingga diperoleh suatu kesimpulan.

2.2 Metode Bayes

Metode Bayes adalah salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data, yang kemudian dapat dirumuskan dalam persamaan bayes sebagai berikut (Rahayu, 2013).

$$P(H | E) = \frac{P(E | H).P(H)}{P(E)}$$

Keterangan :

$P(H | E)$: Probabilitas hipotesa H jika diketahui evidence E.

$P(E | H)$: Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H.

$P(H)$: Probabilitas hipotesa H.

$P(E)$: Probabilitas evidence E.

III. PERANCANGAN

Pada tahap ini, nilai probabilitas penyakit dihitung sesuai dengan gejala yang dipilih. Seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Bayes

Keterangan gambar 1:

1. Pilih gejala sebagai proses identifikasi awal.
2. Mengambil data sesuai dengan gejala yang dipilih.
3. Hitung probabilitas menggunakan metode Bayes setiap gejala yang dipilih sesuai kejadian yang dialami.
4. Hasil diagnose dipilih dari nilai probabilitas Bayes yang tertinggi.

3.2 Matriks Relasi Sistem pakar

Matriks Relasi ditunjukkan pada table 4. Penyakit ditunjukkan dengan kode P001 sampai dengan P011 pada table 1, sedangkan gejala ditunjukkan dengan kode G001 sampai dengan G034 pada table 2. Tabel 3 menunjukkan nilai probabilitas penyakit. Nilai 1-3 adalah rendah, nilai 4-7 sedang dan nilai 8-10 tinggi. Nilai tersebut diperoleh dari wawancara kepala kantor percobaan BPTP di Malang, Jawa Timur dengan acuan datanya berdasarkan *observasi* musim kemarau tahun 2014.

Tabel1. Tabel Penyakit

Kode	Penyakit
P001	Kutu Daun Persik
P002	Thrips
P003	Kutu Kebul
P004	Ulat Grayak
P005	Lalat Buah
P006	Anthraxnose
P007	Layu Fusarium
P008	Bercak Daun
P009	Virus Kuning
P010	Virus Kerupuk
P011	Virus Mosaik

Tabel2. Tabel Gejala

Kode	Gejala
G001	Daun keriput
G002	Daun kekuningan
G003	Daun terpelintir
G004	Tanaman kerdil
G005	Daun layu/mati
G006	Permukaan daun berwarna keperakan
G007	Daun-daun mengkriting keatas
G008	Pucuk daun serta tunas menggulung
G009	Pertumbuhan tanaman terhambat
G010	pucuk daun mati

G011	Bercak nekrotik pada daun akibat
G012	Tumbuhnya embun jelaga yang
G013	Larva yang masih kecil merusak
G014	Larva instar lanjut merusak tulang
G015	Terdapat lubang titik cokelat
G016	Pada biji dapat menimbulkan
G017	Pada kecambah dapat menimbulkan
G018	Mati pucuk infeksi berlanjut ke
G019	Buah busuk berwarna seperti terkena
G020	Buah busuk basah berwarna hitam
G021	Terjadinya kelayuan daun-daun
G022	Bercak kecil berbentuk bulat dan
G023	Helai daun mengalami vein clearing,
G024	Tulang daun menebal
G025	Daun menggulung keatas
G026	Infeksi lanjut megakibatkan daun-
G027	Tanaman kerdil dan tidak berbuah
G028	Pada tanaman muda dimulai dengan
G029	Daun berwarna hijau pekat mengkilat
G030	Pertumbuhan terhambat
G031	Ruas jarak antara tangkai daun lebih
G032	Warna daun belang antara hijau tua
G033	Daun menyekung
G034	Daun memanjang

No	Nama Penyakit	Probabilitas
1	Kutu Daun Persik	6
2	Thrips	3
3	Kutu Kebul	4
4	Ulat Grayak	3
5	Lalat Buah	2
6	Anthraxnose	4
7	Layu Fusarium	7
8	Bercak Daun	5
9	Virus Kuning	3
10	Virus Kerupuk	2
11	Virus Mosaik	5

Tabel 3. Table Probabilitas Penyakit.

Berdasarkan gejala-gejala dan penyakit-penyakit tersebut, kemudian sistem pakar melakukan proses perhitungan probabilitas dengan metode Bayes. Pada akhir perhitungan, sistem pakar akan memberikan kesimpulan berupa output jenis penyakit pada tanaman cabai. Tabel 4 menunjukkan relasi

antara gejala dengan penyakit dalam sistem pakar ini.

Tabel 4. Tabel relasi

G	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010	P011
G001	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G002	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G003	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G004	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G005	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G006	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G007	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G008	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G009	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G010	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G011	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
G012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G013	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
G014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G015	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0
G016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G017	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
G018	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
G019	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
G020	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
G021	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
G022	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
G023	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
G024	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
G025	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
G026	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
G027	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
G028	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
G029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
G030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
G031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
G032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
G033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
G034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Σ	12,5	14	3	9	10,5	16	4	3	10	14	6

Sebagai contoh, misalkan data gejala yang diinputkan adalah G002 dan G003 yang memiliki nilai probabilitas 1 dan 3 maka nilai probabilitas P001 adalah :

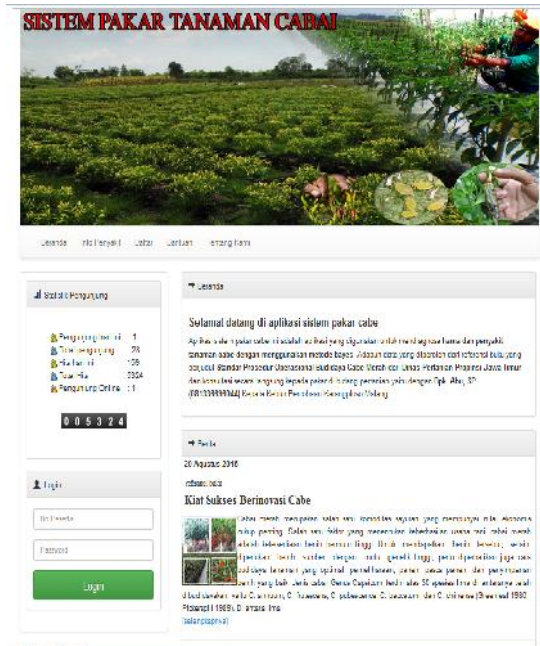
$$\begin{aligned}
 P(P001|G002|G003) &= \frac{p(G002,G003|P001) \cdot p(P001)}{(G001+G002+G003+G004+G005) \cdot p(P001)} \\
 &= \frac{(1+3) \cdot 6}{(1,5+1+3+1+6) \cdot 6} \\
 &= 0,32
 \end{aligned}$$

Jadi tingkat kepercayaan penyakit dengan input G002 dan G003 adalah 0,32.

IV. HASIL

IV.1 Beranda

Beranda adalah halaman yang pertama muncul pada saat program dijalankan. Halaman ini berisi sambutan selamat datang kepada user, juga terdapat berita informasi seputar pertanian, khususnya masalah tanaman cabai. Tampilan beranda ditunjukkan pada gambar 2.

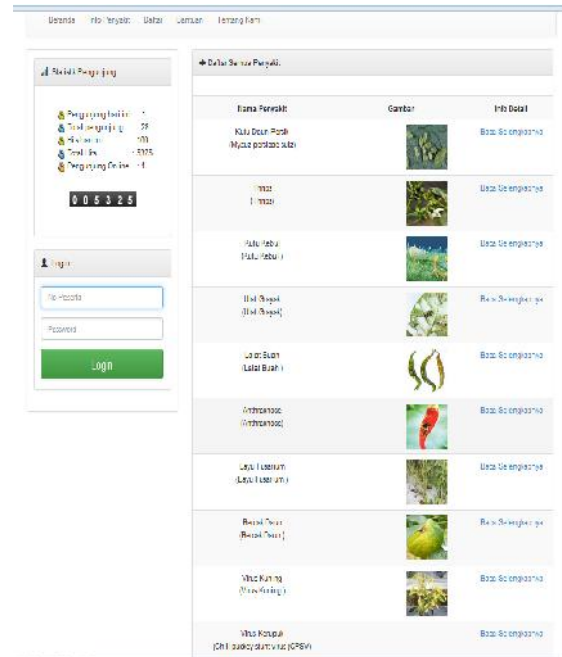


Gambar 2. Beranda

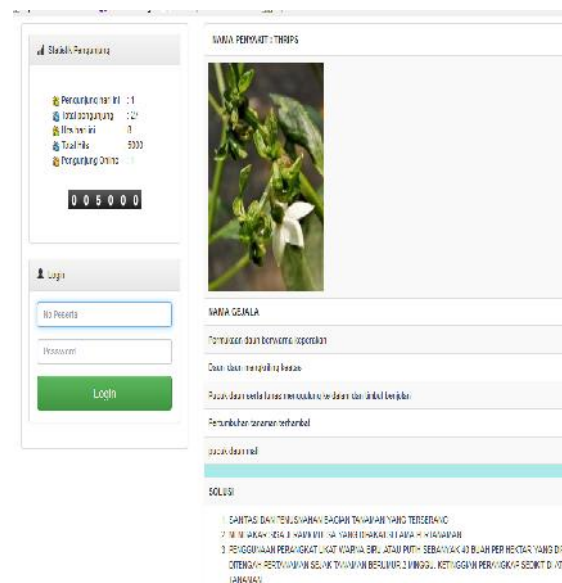
IV.2 Halaman Info Penyakit

Halaman info penyakit memuat seluruh penyakit yang dialami tanaman cabai, serta gejala, gambar dan solusi untuk pengendaliannya. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 3.

Setelah memilih penyakit dari daftar info penyakit, maka akan menampilkan gejala serta solusi dari penyakit terpilih. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 4.



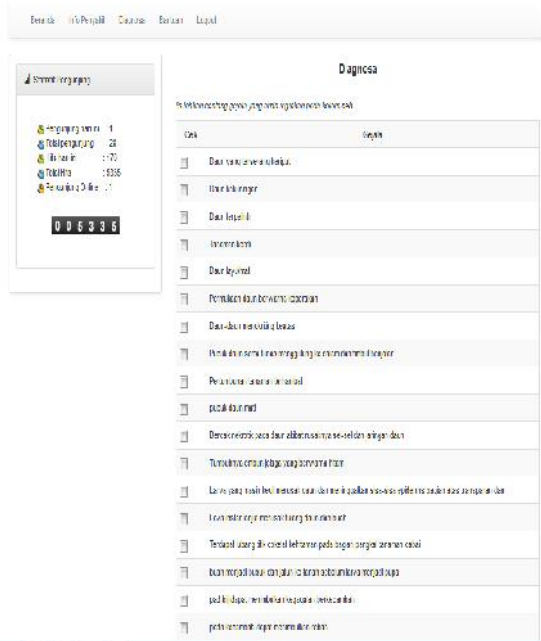
Gambar 3. Halaman Info Penyakit



Gambar 4. Halaman Gejala dan Solusi Dari Penyakit

IV.3 Halaman Diagnosis Penyakit

Halaman ini memuat diagnosa gejala yang dialami oleh tanaman cabai. Seluruh gejala ditampilkan dan dipilih sesuai keadaan yang dialami tanaman cabai (gambar 5). Setelah gejala dipilih, maka akan diproses dan keluar hasil probabilitas penyakit. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 5. Halaman Diagnosa Penyakit

Hasil Diagnosis	
Gejala yang dipilih	<ul style="list-style-type: none"> Daun yang berkeriput Daun menguning Daun layu Pucuk daun serta tangkai menggugulng ke dalam dan timbul benjolan
Kutu Daun Putih	0%
Thrips	78,079%
Kutu Mele	0%
Ulat Grayak	0%
Lalat Buah	0%
Anthracnose	0%
Layu Fusarium	0%
Demati Daun	0%
Virus Cering	0%
Virus Kumpuk	0%
Virus Mosaic	0%
Kemungkinan Penyebab Penyakit	Kutu Daun Putih
Nilai Terbesar	81%

Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosis

V. Pengujian Browser

Pada pengujian komparabilitas browser ini, bertujuan untuk mencoba aplikasi sistem pakar pada browser yang berbeda. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Komparabilitas Browser

Item Uji	Firefox 40.0.2	Internet Explorer 11.0.960 0.16438	Google Chrome 39.0.21 71.99
Menu Beranda			
Menu Info Penyakit			
Menu Daftar			
Menu Diagnosa			
Menu Bantuan			

Menu Tentang Kami			
Menu Login User			
Menu Login Admin			
Menu Master Berita			
Menu Master Gejala			
Menu Master Penyakit			
Menu Master Relasi			
Menu Laporan Penyakit			

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditulis dari perancangan dan pembuatan aplikasi sistem pakar menggunakan metode bayes ini adalah:

1. Sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit tanaman cabai berdasarkan gejala-gejala yang dipilih pada halaman diagnosa.
2. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman cabai dengan menggunakan metode bayes memberikan prosentase nilai kepastian atas hasil diagnosa.

6.2 Saran

Untuk perbaikan aplikasi sistem pakar ini di masa mendatang, maka ada beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu

1. Referensi data hendaknya tidak terpaku pada seorang pakar saja.
2. Penambahan fitur media social khusus untuk sharing masalah hama dan penyakit tanaman cabai guna memperkaya referensi keilmuan.

REFERENSI

1. Dinas Pertanian Propinsi Jawa Timur . 2007. Standar Prosedur Operasional (SPO) Budidaya Cabe Merah. Surabaya: Dinas Pertanian Propinsi Jawa Timur.
2. Kadir Abdul. 2005. Dasar Pemrograman Web dengan ASP, Yogyakarta, Andi.
3. Kusri. 2008. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Dengan Metode

- Kuantifikasi Pertanyaan., Yogyakarta,
Andi.
4. Rahayu, Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gagal Ginjal Dengan Menggunakan Metode Bayes, Medan, Teknik Informatika. 4 (129-134) Medan.
 5. Meilin Araz. 2014. Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya, Jambi, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
 6. Nuraho Bunafit. 2008.Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan MySQL dengan Dreamweaver, Yogyakarta, Gav Media.
 7. Nuraho Bunafit. 2008.Membuat Sistem Pakar dengan PHP dan Editor Dreamwaver, Yogyakarta, Gav Media.
 8. <http://www.pojokpitu.com/baca.php?idurut=1520&&top=1&&ktg=J%20Mataraman&&keyrbk=Sorot&&keyjdl=pertanian>
INTERNET tanggal 8 Juli 2015