

SISTEM PAKAR DETEKSI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI DENGAN METODE NAÏVE BAYES

Yuvida Anindita Fitrianingtyas¹, Cahya Rahmad²

^{1,2} Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹ yuvida.anindita@gmail.com, ² cahya.rahmad@yahoo.com

Abstrak

Tanaman cabai merupakan tanaman bernilai ekonomi yang tinggi, terbukti pada tahun 2013 inflasi di Indonesia disebabkan oleh harga cabai yang mencapai Rp 100.000 per kilogram. Melonjaknya harga cabai tersebut diakibatkan karena kualitas dan produktivitas cabai menurun. Kendala utama dalam pembudidayaan tanaman cabai adalah serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai. Petani cabai sering kali salah mendeteksi hama dan penyakit yang menyerang. Untuk mendeteksi hama dan penyakit secara tepat memerlukan seorang ahli atau pakar pertanian. Keterbatasan jumlah pakar atau ahli pertanian tidak dapat mengatasi permasalahan petani cabai, makadari itu diperlukan sebuah sistem yang mana sistem tersebut dapat membantu kerja seorang pakar. Pada sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai ini menggunakan metode naïve bayes dalam proses identifikasi. Sistem pakar ini diimplementasikan dalam bentuk website, yang bertujuan untuk memudahkan akses dan penggunaan. Dari hasil pengujian yang dilakukan sistem pakar ini dapat mengidentifikasi penyakit berdasarkan banyak data kejadian yang telah dimasukkan oleh pakar. Semakin banyak data kejadian yang dimasukkan akan semakin besar hasil kemungkinan identifikasi pada suatu permasalahan tersebut.

Kata kunci : sistem pakar, hama dan penyakit tanaman cabai, *naïve bayes*,

1. Pendahuluan

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas pertanian yang di butuhkan dalam kehidupan sehari-hari, karena komoditas ini memiliki banyak manfaat. Selain dimanfaatkan untuk bumbu masakan tanaman cabai ini juga memiliki kandungan kapsaikin, vitamin A, vitamin C, dan antioksidan yang bermanfaat untuk menambah daya tahan tubuh, melancarkan peredaran darah, menurunkan kadar kolestrol dan membantu proses pencernaan.

Selain itu tanaman cabai merupakan tanaman yang bernilai ekonomi yang tinggi dan dapat menyebabkan inflasi Negara. Beberapa kendala utama dalam pembudidayaan tanaman cabai adalah serangan hama dan penyakit. Penyakit dan hama sangat merugikan bagi petani sehingga membuat hasil panen menurun dan sampai gagal panen. Beberapa permasalahan dalam pengendalian penyakit dan hama antara lain adalah gejala awal yang tidak terlihat jelas sehingga petani maupun masyarakat sulit untuk mendeteksi jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman dan identifikasi hama ataupun penyakit yang merusak tanaman harus cepat dan tepat, apabila identifikasi dan penanganan lambat maka kerusakan tanaman akan semakin berat sehingga akan berakibat fatal bagi tanaman itu sendiri maupun lingkungan,

Dengan demikian untuk mengatasi permasalahan yang telah disebutkan diperlukan juga sistem pakar

yaitu mendekteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai peneliti menggunakan Metode *Naïve Bayes*.

2. Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

3. Naïve Bayes

Bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasar pada penerapan teorema bayes (atau aturan bayes) dengan asumsi *independensi* (ketidaktergantungan) yang kuat (naif). Dengan kata lain, dalam *Naïve bayes*, model yang digunakan adalah “*model fitur independen*”.

Dalam Bayes (terutama *Naïve bayes*), maksud *independensi* yang kuat pada fitur adalah bahwa sebuah fitur pada sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur lain d alam data yang sama.

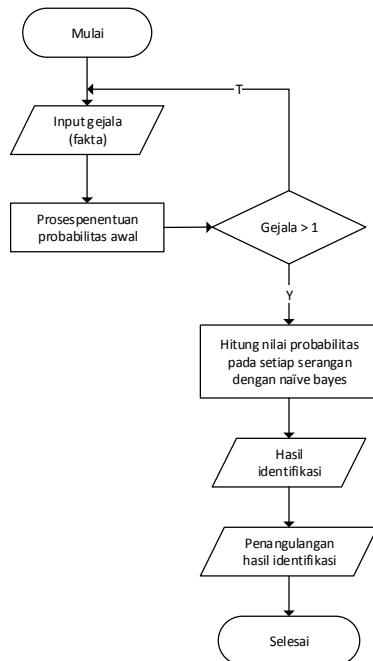
Prediksi Bayes didasarkan pada teorema bayes dengan formula umum sebagai berikut :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \times P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

4. Akuisisi Pengetahuan

Observasi dilakukan di Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu berfungsi untuk mengetahui hama dan penyakit pada tanaman cabai. Sedangkan metode wawancara berfungsi untuk memperoleh data secara jelas dan rinci dari seorang pakar sehingga mendapatkan kesimpulan akhir yang valid

5. Proses Identifikasi Hama dan Penyakit

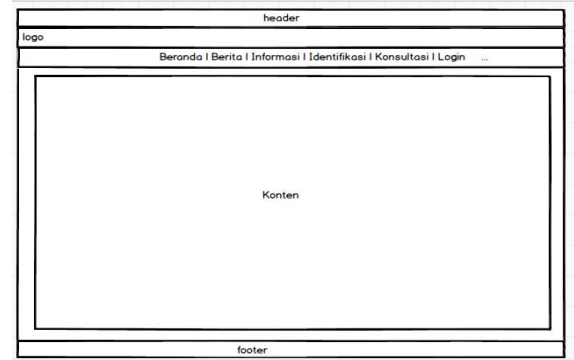


Gambar 1. Diagram alir identifikasi sistem pakar

Dari Gambar diatas dijelaskan proses identifikasi sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai. Dimulai dari memasukkan gejala (fakta) pada tanaman cabai, kemusian proses penentuan probabilitas awal. Apabila gejala kurang dari dua maka masukkan gejala lagi. Apabila gejala sudah mencukupi maka akan dilakukan proses penghitungan probabilitas dengan *naive bayes*. Setelah itu akan akan teridentifikasi serangan dari perhitungan *naive bayes* kemudian akan menunjukkan penanggulangan dari serangan yang teridentifikasi tersebut.

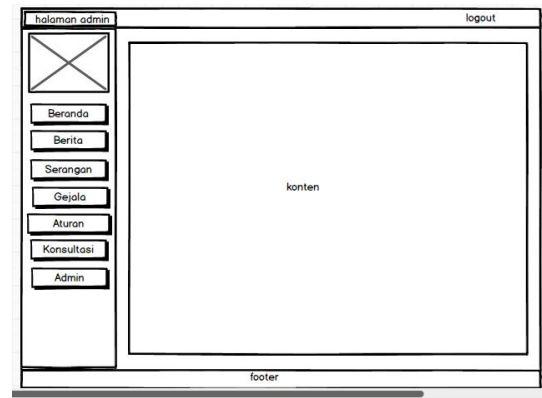
6. Tampilan Antar muka

6.1 Tampilan Pengguna



Gambar 2. Tampilan halaman utama pengguna

6.2 Tampilan Admin



Gambar 3. Tampilan halaman utama admin

7. Perancangan Perangkat Lunak

7.1 ERD

Entity Relational Diagram (ERD) adalah model yang menerangkan hubungan data pada sebuah basis data. Hubungan antar data tersebut di hubungkan dengan sebuah relasi. Data – data tersebut gambarkan dengan entitas yang mempunyai atribut. Atribut tersebut berfungsi untuk mendeskripsikan dan memaparkan sifat dari entitas tersebut.

8. Hasil Pengujian

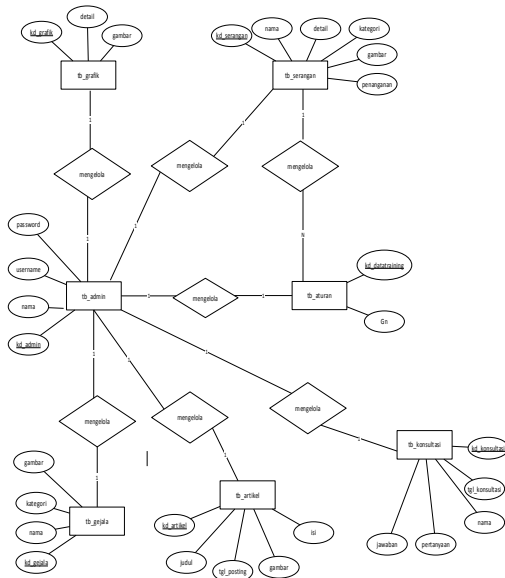
8.1 Pengujian Validasi

Dari hasil pengujian tersebut sistem pakar deteksi hama dan penyakit tanaman cabai dapat dihitung nilai validasinya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

Berdasarkan pengujian pada Tabel... mendapatkan 16 hasil pengujian. Dari hasil pengujian tersebut sistem pakar deteksi hama dan penyakit tanaman cabai dapat dihitung nilai validasinya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$validasi = \frac{\text{Jml tindakan yang dilakukan}}{\text{Jml tindakan kebutuhan}} \times 100\%$$

$$\text{Validasi} = \frac{16}{16} \times 100\% = 100\%$$



Gambar 4. ERD sistem pakar

10	Sistem dapat menampilkan database yang menyimpan data grafik	Valid
11	Sistem dapat menampilkan database yang menyimpan data gejala pada tanaman cabai	Valid
12	Sistem dapat menampilkan database yang menyimpan data serangan pada tanaman cabai	Valid
13	Sistem dapat menjalankan proses identifikasi dari data masukan gejala (fakta) yang dimasukkan oleh user	Valid
14	Sistem dapat menampilkan hasil identifikasi berupa hasil perhitungan menggunakan metode Naïve Bayes berdasarkan gejala(fakta) yang di masukkan oleh pengguna	Valid
15	Sistem dapat menerima dan menyimpan ke dalam database masukan konsultasi berupa nama pengguna dan pertanyaan	Valid
16	Sistem dapat menampilkan data konsultasi berupa nama pengguna, pertanyaan dan jawaban yang tersimpan di database	Valid

No	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Sistem dapat menerima data masukan username dan password dan mengecek ke dalam database	Valid
2	Sistem dapat menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data artikel	Valid
3	Sistem dapat menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data artikel	Valid
4	Sistem dapat menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data serangan	Valid
5	Sistem dapat menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data gejala	Valid
6	Sistem dapat menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data aturan	Valid
7	Sistem dapat menampilkan, mengubah, dan menghapus data konsultasi	Valid
8	Sistem dapat menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus data admin	Valid
9	Sistem dapat menampilkan database yang menyimpan data artikel	Valid

8.2 Pengujian Akurasi

No	Gejala	Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar	Hasil Pengujian
1	-Daun tinggal tulang-tulang saja -terdapat sisa epidermis pada daun - lubang tidak beraturan pada buah	Ulat grayak	Ulat grayak	Sesuai
2	-Daun berwarna kecoklatan - Daun kering dan keriput - Pucuk daun dan tunas menggulung kedalam	thrips	thrips	Sesuai
3	- Terdapat titik coklat kehitaman pada pangkal buah -Terdapat gergakan pada buah -Buah membusuk	lalat buah	lalat buah	Sesuai
4	-Terdapat bercak nekrotik pada daun -Tunas dan percabangan tidak berkembang -Daun berbintik	Kutu kebul	Kutu kebul	Sesuai

5	- Daun kering dan keriput - Terdapat titik kecil berwarna merah, kuning atau keputihan pada daun - Dibalik daun terdapat benang halus berwarna keputihan	tungau	tungau	Sesuai
6	- Tanaman layu - Tidak berbunga - Terdapat lapisan hitam berupa cendawan pada daun	kutu daun	kutu daun	Sesuai
7	- Daun rontok - Terdapat bercak bulat dengan garis sirkuler pada daun (bagian tengah bercak berwarna abu-abu/coklat tua) -Daun berwarna kehitaman	bercak daun	bercak daun	Sesuai
8	- Buah membusuk - Buah rontok - Terdapat noda hitam pada buah	busuk buah	busuk buah	Sesuai
9	- Daun menguning - Tulang daun memucat berwarna keputihan - Terdapat lingkaran coklat kehitaman apabila batang dipotong - Akar membusuk berwarna kecoklatan	layu fusarium	layu fusarium	Sesuai
10	- Daun layu - Apabila batang dipotong melintang, dicelupkan ke air bersih akan keluar cairan keruh - Tanaman layu	layu bakteri	layu bakteri	Sesuai
11	- Daun berwarna kecoklatan - Batang mongering - Bercak dipermukaan kulit buah melesak ke dalam daging buah	antaknosa/patek	antaknosa/patek	Sesuai
12	- Daun rontok - Kulit batang berkerut kasar dan berwarna coklat - Bercak silikuler pada buah	bercak bakteri	bercak bakteri	Sesuai

13	- Daun belang hijau muda dan hijau tua - Tepi daun bergelombang tidak teratur - Bercak silikuler pada buah	mozaik	mozaik	Sesuai
14	- Daun mengulung ke atas cuping - Tulang daun menguning /terdapat jalur kuning sepanjang daun (vein clearing)	virus kuning	virus kuning	Sesuai
15	- Akar membengkak - Terdapat bintil pada akar - Tanaman kerdil - Pertumbuhan tanaman terhambat	nematoda	nematoda	Sesuai
16	- Akar membengkak - Pertumbuhan tanaman terhambat	nematoda	nematoda	Sesuai
17	-Daun berwarna kecoklatan - Pucuk daun dan tunas menggulung kedalam	thrips	thrips	Sesuai
18	- Daun menguning - Akar membusuk berwarna kecoklatan	layu fusarium	layu fusarium	Sesuai
19	- Daun menguning - Tanaman kerdil	Tidak terdeteksi	virus kuning	Tidak Sesuai
20	- Daun berwarna kecoklatan - Pucuk daun dan tunas menggulung kedalam - Daun Layu - Apabila batang dipotong melintang, dicelupkan ke air bersih akan keluar cairan keruh	Tidak terdeteksi	-Thrips -Layu bakteri	Sesuai
21	- Daun kering dan keriput	-tungau -thrips	-tungau -thrips	Sesuai

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100 \dots (2)$$

$$= \frac{19}{21} \times 100\%$$

$$= 90,47 \%$$

Pengujian akurasi pada sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai menghasilkan keakurasian sebesar 90.47 %. Dari hasil nilai

pengujian sebesar 90,47 % didapatkan nilai hasil *error* 9.53 %. Nilai eror tersebut dikarenakan gejala yang diinputkan belum masuk ke dalam data aturan. Karena pada pengujian ke 19 pengguna memasukkan data daun menguning dan tanaman kerdil tidak teridentifikasi karena data yang dimasukkan pengguna tidak masuk ke dalam data aturan. Apabila pengguna memasukkan gejala tanaman kerdil dan terjadi lajur kuning sepanjang daun maka sistem akan mendeteksi virus kuning.

Pada pengujian ke 20 gejala yang dimasukkan daun berwarna kecoklatan, pucuk daun dan tunas mengulung kedalam, daun layu, apabila batang dipotong pakar dapat mendeteksi tanaman tersebut terkena penyakit thrips dan layu bakteri, melintang, dicelupkan ke air bersih akan keluar cairan keruh namun sistem tidak dapat mendeteksi kedua penyakit tersebut. Karena naive bayes langsung menghitung probabilitas semua data yang dimasukkan, dan pada data training tidak ada data serangan yang memuat semua gejala tersebut. Dari pengujian tersebut, diketahui bahwa metode Naive bayes mengambil keputusan hasil identifikasi dengan mengambil nilai probabilitas tertinggi. Pencarian nilai probabilitas tidak dapat berjalan apabila data gejala yang dimasukkan pengguna belum dimasukkan ke dalam data aturan.

9. Kesimpulan

Perancangan dan pengimplementasian Dari hasil perancangan dan pengujian pada sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai dengan metode *naive bayes*, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

- Perancangan dan pengimplementasian sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai melakukan proses identifikasi serangan pada tanaman cabai dilakukan dengan cara memasukkan gejala yang ada pada tanaman cabai. Gejala yang telah dimasukkan akan dihitung dengan metode *naive bayes* dimana dari perhitungan tersebut akan dihasilkan probabilitas dari setiap serangan. Untuk menentukan hasil identifikasi sistem mencari nilai tertinggi dari nilai probabilitas setiap serangan.
- Berdasarkan nilai hasil pengujian validasi *black box testing* atau pengujian validasi sebesar maka kebutuhan fungsionalitas dari sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai ini sudah berjalan dengan baik. Sedangkan untuk pengujian akurasi sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai mempunyai hasil nilai keakurasian sebesar Dari hasil nilai pengujian sebesar 90,47 % didapatkan nilai hasil *error* 9.53 %. Nilai eror tersebut dikarenakan gejala yang diinputkan belum masuk ke dalam data aturan. Apabila pada sistem ini dipilih lebih dari 2 gejala hasil serangan hanya dapat menghasilkan satu hasil

serangan saja, namun apabila dipilih satu gejala maka dapat mengidentifikasi lebih dari satu serangan. Hal tersebut dikarenakan metode naive bayes ini menghitung probabilitas dari tiap-tiap gejala.

10. Saran

Karena sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai ini masih banyak kekurangan. Untuk pengembangan sistem diberikan beberapa saran antara lain adalah :

- Diharapkan sistem ini dapat dikembangkan untuk tanaman selain cabai.
- Dapat dilakukan pengembangan dengan sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai berbasis mobile.
- Sistem dapat dikembangkan dengan mengabungkan metode *naive bayes*
- Diharapkan sistem pakar deteksi hama dan penyakit pada tanaman cabai dengan metode *naive bayes* ini dapat menambahkan gejala baru pada data aturan.
- Apabila user memilih lebih dari satu gejala diharapkan dapat mendeteksi lebih dari satu serangan.

Daftar Pustaka:

- Ripangi, Arip .,2012, *Budidaya Cabai*, Jogjakarta, Javalitera
- Prasetyo, Eko., 2012, *DATA MINING -Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, Yogyakarta, ANDI
- Kusumadewi, Sri., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)* Yogyakarta , Graha Ilmu
- Heri Widodo, SP
<http://skpkarimun.or.id/index.php/2013-05-03-03-03-30/142-pengendalian-opt-pada-tanaman-cabai> *Pengendalian OPT pada tanaman cabai* (di akses pada 10 januari 2015)
- Kusuma, Rully, *Harga Cabai Melambung Dahlan Iskan Panggil Ahli*
<http://www.tempo.co/read/news/2013/07/17/090497054/Harga-Cabai-Melambung-Dahlan-Iskan-Panggil-Ahli> (diakses pada 3 januari 2014)
- Angga Hardika P, dkk.,2014, *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Tebu Dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web*, Repositori Jurnal Mahasiswa PTIIK UB
- Ashar, Busyairi Latiful, 2009, *Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Besar Merah (Capsicum annum L.)*. Skripsi, Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor