

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING BERBASIS WEBSITE

Astri Fatkiah¹, Alvino Octaviano^{1*}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ¹astrifatkiah@gmail.com, ^{2*}alvinooctaviano@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak– Cabai merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, tanaman cabai juga banyak dibudidayakan oleh para petani Indonesia. Selain itu tanaman cabai juga memiliki gizi yang baik untuk anti oksidan. Tanaman cabai ialah salah satu jenis pertanian yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari – hari, karena jenis tanaman ini memiliki banyak manfaat, selain itu tanaman cabai merupakan tanaman hortikultura yang banyak digunakan untuk kebutuhan pangan. Terdapat beberapa masalah dalam budidaya tanaman cabai, yaitu sulit mendeteksi atau mengetahui gejala atau penyebab kerusakan pada tanaman cabai tersebut sehingga cabai bisa rusak seperti busuk, terserang hama. Kendala utama permasalahan ini adalah serangan penyakit dan hama. Penyakit dan hama dapat sangat merugikan petani sehingga membuat hasil panen menurun dan sampai gagal panen. Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman Cabai berbasis website salahsatu cara untuk menstimulus penanganan penyakit yang sering terjadi pada tanaman ini. Dengan mengidentifikasi gejala yang timbul dari tanaman cabai dengan kadar kemiripan yang sama maka sistem pakar ini dibuat atau dirancang menggunakan metode inferensi berbasis kasus, ini membandingkan kasus sebelumnya dengan yang terjadi, serta melakukan perhitungan metode *Nearest Neighbor Similarity* dalam menentukan angka kemiripan gejala yang diharapkan akan menjadi solusi dari masalah diatas.

Kata Kunci: Penyakit Tanaman Cabai, Sistem Pakar, *Case Based Reasoning*, *Nearest Neighbor Similarity*

Abstract– Chili is a plant that has quite high economic value, chili plants are also widely cultivated by Indonesian farmers. In addition, chili plants also have good nutrition for anti-oxidants. Chili plants are one type of agriculture that is needed in everyday life, because this type of plant has many benefits, besides that chili plants are horticultural plants that are widely used for food needs. There are several problems in the cultivation of chili plants, namely it is difficult to detect or know the symptoms or causes of damage to the chili plants so that the chilies can be damaged such as rot, attacked by pests. The main obstacle to this problem is disease and pest attacks. Diseases and pests can be very detrimental to farmers, causing decreased yields and crop failure. An expert system for diagnosing chili plant diseases based on a website is one way to stimulate the handling of diseases that often occur in this plant. By identifying the symptoms that arise from chili plants with the same level of similarity, this expert system is created or designed using a case-based inference method, this compares the previous case with what happened, and performs the calculation of the *Nearest Neighbor Similarity* method in determining the expected similarity number of symptoms. solution to the problem above.

Keywords: Chili Plant Disease, Expert System, *Case Based Reasoning*, *Nearest Neighbor Similarity*

1. PENDAHULUAN

Cabai merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, tanaman cabai juga banyak dibudidayakan oleh para petani Indonesia. Selain itu tanaman cabai juga memiliki gizi yang baik untuk anti oksidan. Tanaman cabai ialah salah satu jenis pertanian yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari – hari, karena jenis tanaman ini memiliki banyak manfaat, selain itu tanaman cabai merupakan tanaman hortikultura yang banyak digunakan untuk kebutuhan pangan (Supriati L, 2016).

Selain digunakan untuk salah satu bumbu masakan, tanaman cabai ini juga memiliki kandungan kapsaikin, vitamin A, vitamin C, dan antioksidan. Antioksidan bermanfaat untuk menambah daya tahan tubuh, melancarkan peredaran darah, menurunkan kadar kolesterol dan membantu proses pencernaan (Y.A Fitrianiingsih, C. Rahmad, 2015).

Terdapat beberapa masalah dalam budidaya tanaman cabai, yaitu sulit mendeteksi atau mengetahui gejala atau penyebab kerusakan pada tanaman cabai tersebut sehingga cabai bisa rusak seperti busuk, terserang hama. Kendala utama permasalahan ini adalah serangan penyakit dan hama.

Penyakit dan hama dapat sangat merugikan petani sehingga membuat hasil panen menurun dan sampai gagal panen (Y.A Fitrianiingsih, C. Rahmad, 2015).

Permasalahan dalam pengendalian penyakit atau hama antara lain adalah gejala awal yang tidak terlihat jelas sehingga petani kesulitan untuk mengelompokkan penyebab kerusakan tanaman cabai dari jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman dan identifikasi hama ataupun penyakit yang merusak tanaman, apabila penanganan lambat maka kerusakan akan semakin parah sehingga akan berakibat fatal bagi tanaman itu sendiri (Y.A Fitrianiingsih, C. Rahmad, 2015).

Untuk mendiagnosa penyakit dan hama tersebut melalui gejala yang ditimbulkan, maka diperlukan pakar untuk menganalisis tanaman cabai yang terserang penyakit dan hama. Tetapi jumlah pakar hama dan penyakit tanaman cabai sangat terbatas tidak sebanding dengan banyaknya petani yang mengalami masalah dengan tanaman cabainya.

Dalam membantu petani untuk mengatasi permasalahan diatas, penulis mencoba untuk merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama yang menyerang tanaman cabai berbasis website yang menggunakan metode Case Based Reasoning. Aplikasi sistem pakar ini nantinya dibuat berdasarkan pengetahuan seorang pakar yang dipresentasikan dalam aturan(rule), keluaran pada sistem berupa ada tidaknya penyakit dan hama berdasarkan fakta/gejala yang diberikan kepada sistem.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam menyelesaikan penelitian ini, peneliti menggunakan metode pengumpulan data dengan melakukan wawancara langsung pada pakar yang memahami tentang penyakit tanaman cabai.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti telah lakukan, ada tiga macam OPT atau Organisme Pengganggu Tanaman yang mengganggu tanaman cabai yaitu hama, penyakit dan gulma. Hama yang menyerang tanaman merupakan serangga misalnya tungau, kutu kebul, lalat buah. Penyakit pada tanaman cabai bisa disebabkan oleh bakteri, virus dan cendawan.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem digunakan metode waterfall dimana didalam metode waterfall sendiri memiliki beberapa tahapan antara lain sebagai berikut:

a. *Requirement Analysis*

Analisis Dalam tahap ini diperlukan sebuah komunikasi dengan tujuan memahami perangkat lunak yang akan dibangun agar dimengerti oleh pengguna serta batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini diperoleh dari observasi, wawancara serta studi pustaka.

b. *System Design*

Pada tahap ini desain sistem akan dibuat dengan tujuan membantu pembuatan sebuah sistem dalam mendefinisikan arsitektur secara keseluruhan.

c. *Implementation*

Pada tahap ini sistem diuji kelayakan sesuai dengan tujuan yang diharapkan sebelumnya dalam mengatasi masalah yang terjadi, yang dalam hal ini adalah implementasi dalam sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman Cabai.

d. *Integration and Testing*

Testing digunakan dengan tujuan melakukan uji coba terhadap fungsionalitas unit-unit dalam sistem yang dibuat.

e. *Operation and Maintenance*

Pada tahap akhir metode waterfall, sistem akan dilakukan pemeliharaan dimana saat terjadi kesalahan yang tidak ditemukan sebelumnya. atau ada kebutuhan baru pengguna yang membutuhkan fungsionalitas tambahan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem adalah tahap penguraian dari sistem yang masih utuh dalam beberapa komponennya yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi sebuah permasalahan dalam diagnosis penyakit pada tanaman cabai, hambatan yang sedang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan user sehingga dapat diusulkan solusi maupun perbaikan sistem. Pada sistem yang berjalan saat ini user menganalisa dengan konvensional yaitu dengan melihat pertumbuhan dari tanaman tersebut. Dari hasil Analisa sistem tersebut dapat dirancang maupun diperbaiki menjadi sebuah sistem yang lebih kompleks dan efektif. Sistem yang dibuat ini merupakan website yang dimana user dapat melakukan konsultasi melalui sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai.

3.2 Analisa Sistem Usulan

Analisis sistem adalah salah satu penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis terdiri dari analisis masalah, analisis kebutuhan dan analisis kelemahan

3.2.1 Analisis Masalah

Kendala utama guna menangani wabah penyakit ini yaitu petani belum banyak mengetahui tentang penyakit tanaman cabai, keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki para petani dalam mendiagnosa penyakit serta pengambilan keputusan untuk proses penanggulangan sehingga mempermudah para petani untuk mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman cabai miliknya. Sebelumnya untuk mendiagnosis penyakit tanaman cabai petani terlebih dahulu mengamati beberapa gejala-gejala yang ada pada tanaman cabai, contohnya saat tanaman cabai terkena penyakit bercak daun gejala awal dari penyakit ini terdapat bercak-bercak bundar berwarna abu-abu dengan pinggiran coklat pada daun. Jika serangan menghebat daun akan berwarna kuning dan akhirnya berguguran. Penyakit ini biasanya menyerang pada musim penghujan dimana kondisi kelembabap cukup tinggi

3.2.2 Analisis Kebutuhan

Pengembangan sistem digunakan metode waterfall dimana didalam metode waterfall sendiri memiliki beberapa tahapan antara lain sebagai berikut:

A. Kebutuhan Antarmuka (*Interface*)

Kebutuhan antarmuka untuk pembangunan aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Aplikasi yang dibangun akan mempunyai antarmuka yang familiar dan mudah digunakan bagi pengguna.
- 2) Aplikasi menampilkan dua jenis penyajian menu yaitu sliding tab.
- 3) Sliding menu terdiri dari menu home, menu info Penyakit Tanaman Cabai dan menu tentang.
- 4) Aplikasi menampilkan menu beranda untuk melakukan diagnose
- 5) Aplikasi menampilkan menu info Penyakit Tanaman Cabai untuk melihat artikel tentang Penyakit Tanaman Cabai.
- 6) Aplikasi menampilkan menu tentang yang berisikan informasi mengenai aplikasi.

B. Kebutuhan Data

Kebutuhan Data yang diolah aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Data jenis-jenis Penyakit Tanaman Cabai
- 2) Data gejala-gejala Penyakit Tanaman Cabai
- 3) Data saran atau mengatasi Penyakit Tanaman Cabai

C. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan proses fungsi yang berupa penjelasan secara terinci setiap fungsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Fungsi yang dimiliki oleh aplikasi ini adalah:

- 1) Melakukan diagnosis dan menampilkan hasil diagnosa Penyakit Tanaman Cabai.

- 2) Menampilkan saran atau mengatasi permasalahan yang ada pada Penyakit Tanaman Cabai.
- 3) Menampilkan pengetahuan seputar Penyakit Tanaman Cabai.

3.2.3 Analisis Kelemahan

Selain kebutuhan tersebut di atas, sistem pakar seperti halnya sistem lain juga memiliki kelemahan Masalah dalam mendapatkan pengetahuan, dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah, karena kadangkala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan walaupun ada kadangkadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda

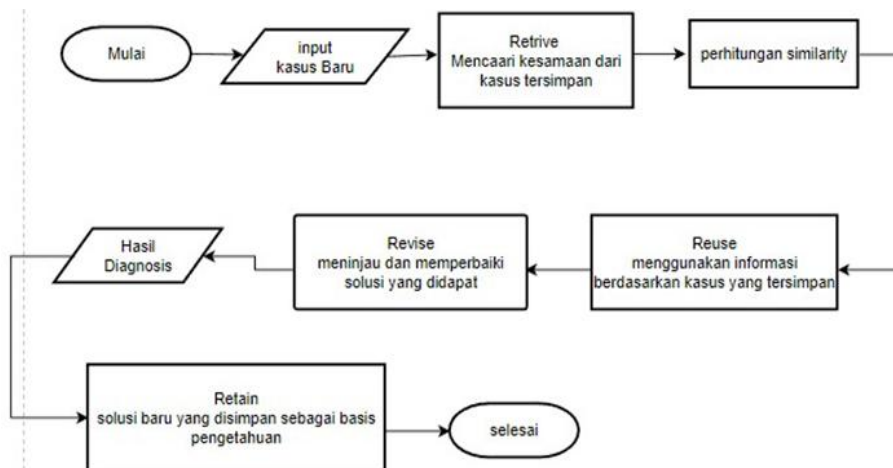
3.3 Metode Case Based Reasoning (CBR)

Case Based Reasoning (CBR) merupakan salah satu metode yang menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (artificial intelegent) yang menitik beratkan pemecahan masalah pada pengetahuan dari kasus – kasus sebelumnya. Case Based Reasoning adalah suatu pendekatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan solusi dari permasalahan sebelumnya. (Irfan & Muhammad Siddik 2020).

Secara umum, metode ini memiliki 4 langkah, yaitu:

- 1) *Retrive*, yaitu mencari kasus – kasus sebelumnya pada case memory yang paling mirip dengan permasalahan kasus baru.
- 2) *Reuse*, yaitu menggunakan kembali kasus terdahulu sebagai acuan diagnosa yang ada pada case memory
- 3) *Revise*, pada proses ini informasi mengenai solusi yang diberikan akan dikalkulasi, dievaluasi, dan diperbaiki kembali untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi pada permasalahan baru.
- 4) *Retain*, pada proses ini solusi akan diindeksikan, diintegrasikan, dan mengekstrak solusi yang baru dan selanjutnya disimpan dalam Knowledge base untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya.

Berikut merupakan Langkah-langkah penyelesaian masalah menggunakan metode *Case Based Reasoning* yang ditampilkan pada flowchart.



Gambar 1. Langkah-Langkah Metode *Case Base Reasoning*

3.4 Metode *Nearest Neighbor Similarity*

Nearest Neighbor Similarity adalah satu dari banyak metode untuk mencari jarak terdekat dengan cara mengukur tingkat kemiripan dari setiap kasus yang tersimpan dalam basis kasus. (Minarni 2021).

Perhitungan kesamaan/similarity dapat dilihat pada persamaan rumus berikut:

$$\text{Sim}(T, Si) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T, Si) * w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

T = Kasus baru (target) S = Kasus lama (source) n = Jumlah atribut i = Jumlah atribut pada setiap kasus f = Fungsi similaritas atribut i antara kasus T dan kasus S w_i = Bobot yang diberikan pada atribut i untuk mengukur kemiripan dengan memberikan dua nilai yaitu 0 dan 1. Untuk nilai 0 diberikan jika kasus benar benar tidak sama. Sebaliknya nilai 1 diberikan jika kedua kasus benar benar mirip.

Berikut adalah data input yang diolah dari penyakit tanaman cabai. Data ini berjumlah 15 gejala yang disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1. Gejala Penyakit Tanaman Cabai

KODE GEJALA	NAMA GEJALA	Bobot
G001	Daun menjadi layu dan menguning	3
G002	Warna jaringan akar dan batang menjadi coklat	2
G003	Tempat luka infeksi tertutup hifa putih seperti kapas.	1
G004	Seluruh daun tanaman menjadi layu dan warna daun kekuningan	3
G005	warna buah menjadi kekuningan dan busuk.	1
G006	Jaringan vaskuler dari batang bagian bawah dan akar menjadi kecoklatan.	2
G007	buah cabai berwarna orange atau merah muda.	2
G008	seluruh buah keriput dan mengering, warna kulit buah seperti jerami	3
G009	buah berubah menjadi coklat kehitaman dan membusuk	3
G010	tulang daun menjadi pucat dan daun menjadi warna kuning jelas.	1
G011	tulang daun menebal dan daun menggulung ke atas.	1
G012	daun mengecil dan tanaman kerdil dan tidak berbuah.	2
G013	munculnya bercak berwarna coklat pada daun dan kering	2
G014	bercak berwarna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua dan terdapat lubang	1
G015	daun menjadi kuning dan gugur	3
G016	bila serangan sudah sampai pada batang, maka buah kecil akan gugur	3

Berdasarkan data gejala-gejala diatas, maka diperoleh data penyakit tanaman cabai. Data ini digunakan untuk membuat aturan (Rule). Jenis penyakit tersebut disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jenis Penyakit Tanaman Cabai

KODE PENYAKIT	NAMA PENYAKIT TANAMAN CABAI
P001	Layu Fusarium
P002	Layu Bakteri Ralstonia
P003	Busuk Buah Antraknosa
P004	Penyakit Virus Kuning
P005	Penyakit Bercak Daun

Ada beberapa gejala yang ditimbulkan oleh tiap jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman cabai yang diuraikan pada tabel.

Tabel 3. Jenis-Jenis Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai

KODE GEJALA	P001	P002	P003	P004	P005
G001	*				
G002				*	
G003		*			

G004		*			
G005	*				
G006			*		
G007			*		
G008	*	*			
G009			*		
G010				*	
G011		*			
G012				*	*
G013					*
G014					*
G015					*
G016	*				

Pengembangan sistem digunakan metode waterfall dimana didalam metode waterfall sendiri memiliki beberapa tahapan antara lain sebagai berikut:

Pembentukan rule merupakan aturan yang digunakan sistem pakaryang diperoleh dari pakar, dimana pakar yang dimaksud yaitu pakar mengenai hama dan penyakit Tanaman Cabai. Berikut bentuk rule yang didapatkan:

RULE 1 = IF G001 AND G005 AND G008 AND G016 THEN P001

RULE 2 = IF G003 AND G004 AND G008 AND G011 THEN P002

RULE 3 = IF G006 AND G007 AND G009 THEN P003

RULE 4 = IF G002 AND G010 AND G012 THEN P004

RULE 5 = IF G012 AND G013 AND G014 AND G015 THEN P005

Setelah didapatkan rule dari pakar, kemudian dilakukan proses eksekusi rule berdasarkan gejala yang diinput user. Proses eksekusi rule dilakukan dengan memasukkan nilai-nilai gejala dari user ke dalam rule yang sudah ditetapkan, kemudian dari gejala tersebut dicari nilai minimal dari seluruh gejala yang memenuhi rule tersebut kemudian dikalikan dengan nilai setiap rule.

Berikut adalah perhitungan kasus baru:

Perhitungan kasus baru

K-1

Gejala baru yang diinputkan = G008, G001, G007, G006, G016

Perhitungan:

$$\text{Sim}(T, Si) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T, Si) * w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan

KODE GEJALA	Bobot	P001	P002	P003	P004	P005	X
G001	3	1	0	0	0	0	1
G002	1	0	0	0	1	0	0
G003	1	0	1	0	0	0	0
G004	3	0	1	0	0	0	0
G005	1	1	0	0	0	0	0
G006	3	0	0	1	0	0	1
G007	2	0	0	1	0	0	1
G008	2	1	1	0	0	0	0
G009	3	0	0	1	0	0	0

G010	1	0	0	0	1	0	0
G011	2	0	1	0	0	0	0
G012	2	0	0	0	1	1	0
G013	2	0	0	0	0	1	0
G014	3	0	0	0	0	1	0
G015	1	0	0	0	0	1	0
G016	3	1	0	0	0	0	1

Dengan demikian hasil perhitungan manual menggunakan rumus Nearest Neighbor similarity dengan perhitungan sistem yang telah dibuat sudah dikatakan berhasil, karena hasil perhitungan telah diuji coba dengan cara sinkronisasi antara hasil perhitungan keduanya.

4. IMPLEMENTASI

4.1 Spesifikasi

4.1.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam mengimplementasikan sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman cabai ini, yaitu sebagai berikut:

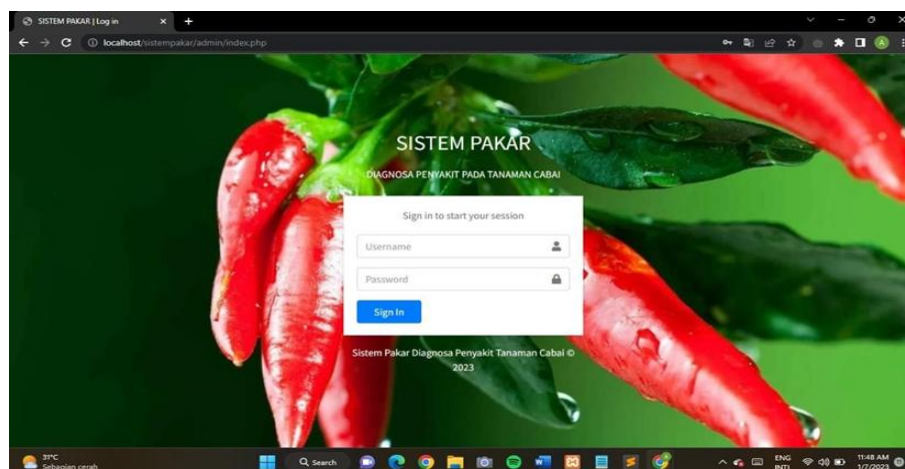
Tabel 5. Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Operating System	Windows 11 Home Single Language 64-bit
2	Google Chrome	Goole Chrome version 108.0.5359.125 64-bit
3	Text Editor	Sublime Text versi build 4143
4	Framework	Bootstrap 3
5	Database	MySQL

4.2 Implementasi Program

4.2.1 Halaman Login Admin

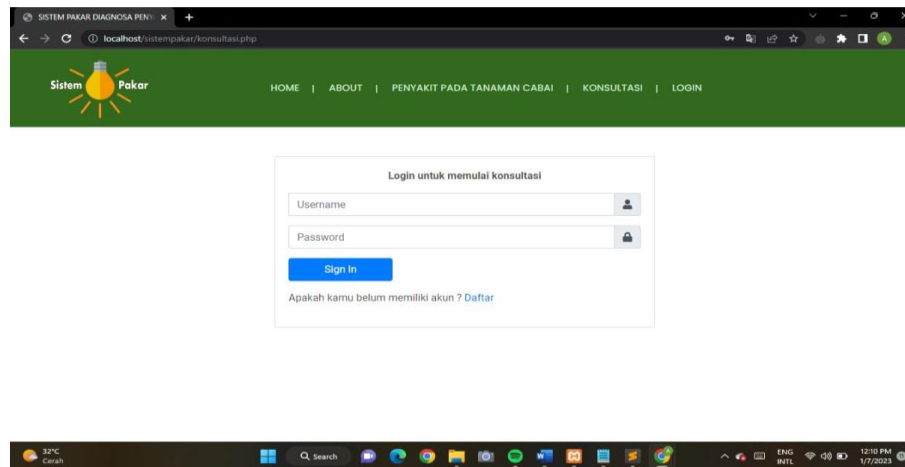
Pada sistem pakar ini, terdapat dua halaman login, yaitu login admin dan user. Login admin akan diakses oleh pakar sedangkan login user nantinya akan diakses oleh petani yang akan melakukan konsultasi diagnosa penyakit tanaman cabai.



Gambar 2. Halaman Login

Login admin akan diakses oleh pakar, maka akan dibutuhkan *username* dan *password*. Setelah mengisi *username* dan *password* dengan benar, admin dapat mengakses halaman utama.

4.2.2 Halaman Login User

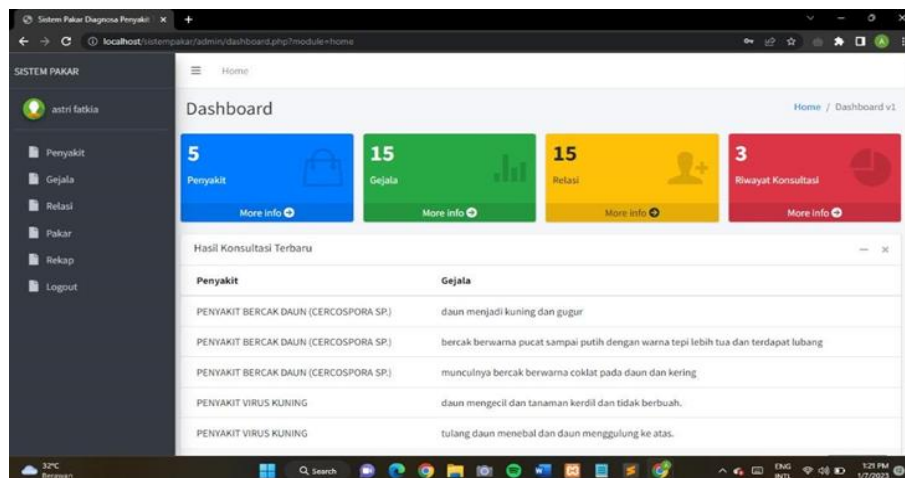


Gambar 3. Halaman Login User

Sama seperti *login admin*, login user juga dibutuhkan *username* dan *password* sebelum user bisa mengakses halaman konsultasi. Jika user belum memiliki akun, maka buat akun terlebih dahulu dengan klik *daftar* kemudian isi form buat akun.

4.2.3 Halaman Utama Admin

Halaman utama pada sistem pakar ini juga memiliki dua tampilan halaman utama, yaitu halaman utama admin dan halaman utama user yang digunakan untuk melakukan konsultasi.



Gambar 4. Halaman Utama Admin

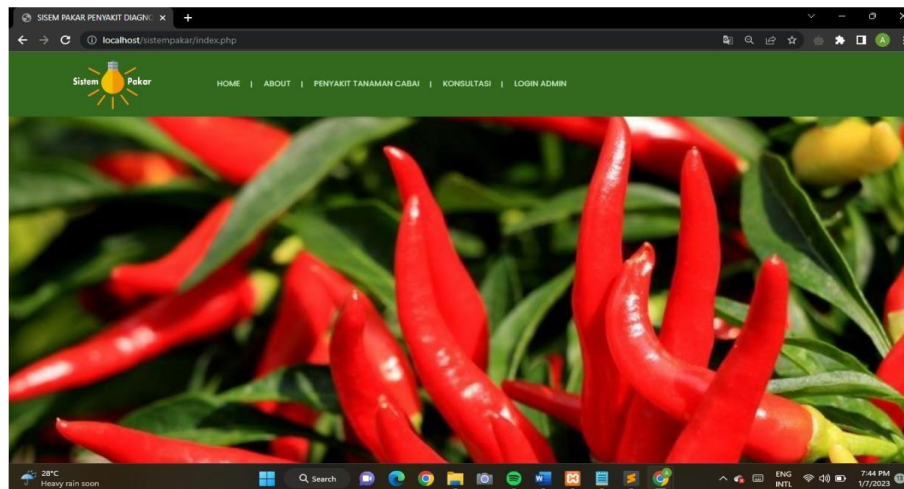
Pada halaman utama admin/pakar terdapat beberapa menu yang ditampilkan, yaitu sebagai berikut:

1. Menu Penyakit
Menu ini digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data jenis penyakit yang terjadi pada tanaman cabai. Pada data jenis penyakit terdapat kode penyakit, nama penyakit, deskripsi, dan solusi dari penyakit tersebut.
2. Menu Gejala
Pada menu ini, menampilkan gejala penyakit pada tanaman cabai, admin/pakar dapat menambah, mengubah, dan menghapus data tersebut.
3. Menu Relasi
Menu ini digunakan untuk mengetahui penyakit dan gejala – gejala yang timbul pada tanaman cabai dengan pemberian bobot pada gejala.

4. Menu Pakar
Menu ini menampilkan data pakar yang akan diberi akses ke halaman admin.
5. Menu Rekap
Menu rekap akan menampilkan hasil riwayat konsultasi petani serta cetak hasil dari laporan konsultasi
6. Menu *Logout*
Menu ini digunakan untuk keluar dari halaman utama admin.

4.2.4 Halaman Utama User

Pengembangan sistem digunakan metode waterfall dimana didalam metode waterfall sendiri memiliki beberapa tahapan antara lain sebagai berikut:

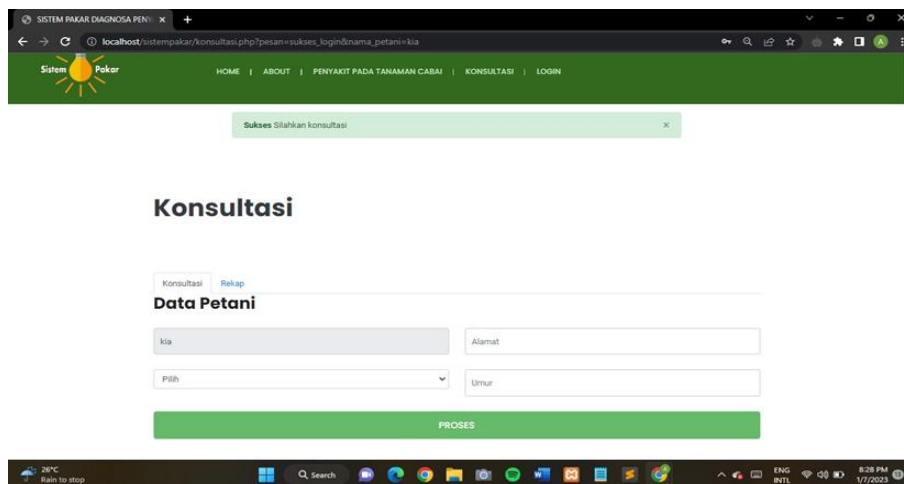


Gambar 5. Halaman Utama User

Halaman ini muncul saat user membuka halaman web tanpa login, terdapat beberapa menu yang bisa diakses oleh user, seperti About, Penyakit Tanaman Cabai, Konsultasi.

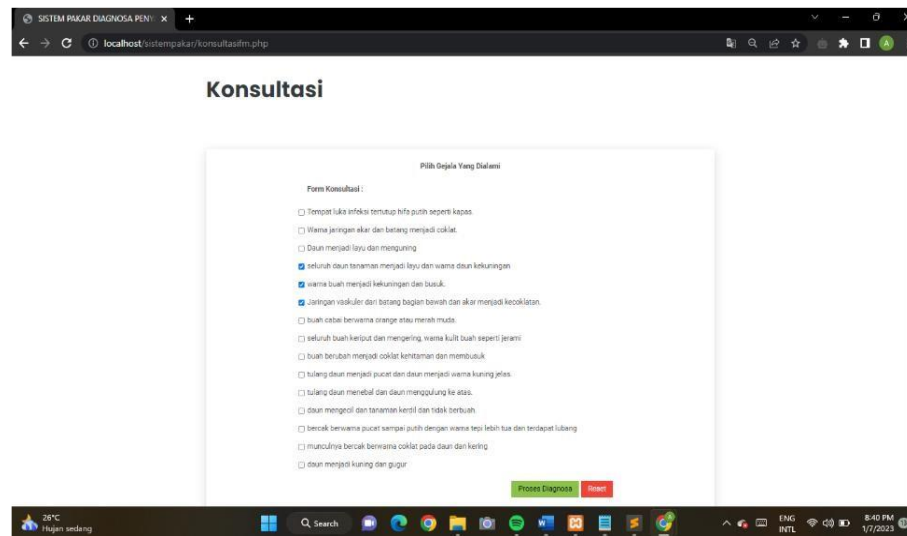
4.2.5 Halaman Menu Input

Pada menu konsultasi, user akan menginputkan data pribadi sebelum melakukan konsultasi. User menginputkan nama, jenis kelamin, alamat, dan usia.



Gambar 6. Halaman Konsultasi

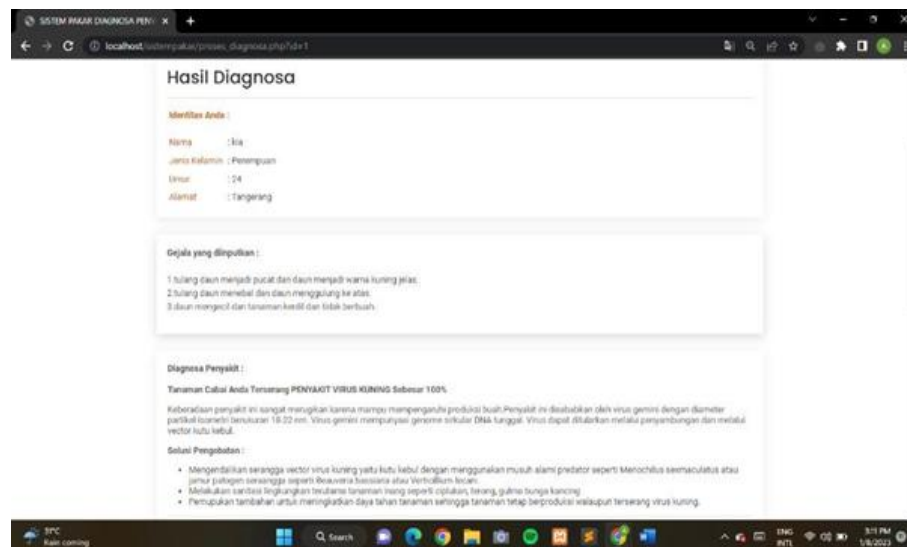
Setelah mengisi data pribadi, user akan diarahkan ke halaman gejala penyakit, dimana pada halaman ini user akan mengisi gejala apa saja yang terjadi pada tanaman cabainya.



Gambar 7. Halaman Gejala Penyakit Tanaman Cabai

4.2.6 Halaman Menu Proses

Setelah memilih gejala penyakit, maka selanjutnya adalah proses diagnosa penyakit. Sistem akan memproses kemudian menghasilkan diagnosa dengan memberikan informasi tentang gejala gejala yang sebelumnya diinputkan dan diagnosa penyakit serta dengan solusi untuk menangani penyakit tersebut. User bisa melakukan diagnosa kembali atau langsung mencetak hasil diagnosa tersebut.



Gambar 8. Halaman Hasil Konsultasi

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem berguna untuk mengetahui apakah sistem berfungsi dengan baik sesuai persyaratan dalam menemukan solusi berdasarkan masalah yang ada. Maka dilakukan pengujian dengan metode *Black Box* untuk memastikan sistem berjalan sesuai harapan.

4.3.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian pada sistem dipenelitian ini menggunakan metode *black box*. Pengujian ini berfokus pada spesifikasi fungsionalitas dari perangkat lunak. Pengujian *black box* memberikan gambaran atas sekumpulan kondisi masukan dan melakukan pengujian pada uraian fungsionalitas

program. Untuk menguji kesalahan yang tidak dapat dicakup oleh *white box testing*, maka solusinya dapat menggunakan *black box testing*. *Black box testing* digunakan untuk mendeteksi permasalahan berikut:

- Fungsi yang salah atau hilang
- Kesalahan pada interface
- Kesalahan struktur data dan basis data
- Kesalahan fungsi
- Kesalahan deklarasi dan terminasi

Pengujian Black Box memiliki beberapa Teknik, diantaranya *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, *Robustness Testing*, *Behavior Testing*, dan *Cause-Effect Relationship Testing*.

4.3.2 Rencana Pengujian

Salah satu pengujian Black box dengan menggunakan Teknik *Equivalence Partitioning* (EP) yang akan digunakan oleh penulis. Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan. Tahapan pertama diawali dengan menentukan Test Case perangkat lunak yang akan diuji dengan metode *Equivalence Partitions* kemudian menginisialisasi standar grade partitions masukan dan keluaran. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data set berupa dokumentasi pengujian dengan metode *Equivalence Partitions* dan nilai tingkat efektifitas metode *Equalivalence Partitions*. Terdapat tabel rancangan Test Case yang berfungsi untuk melakukan Pengecekan program sudah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan atau masih perlu diperbaiki agar kualitas program bisa berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan.

Pengujian ini dilakukan pada Form Login dengan memasukan data yang tidak sesuai dengan type data. Rencana pengujian Username akan valid jika diisi dengan masukkan angka, huruf atau gabungan angka dan huruf dengan maksimal panjang 30 huruf. Begitupun sebaliknya data tidak akan valid jika Username diisi lebih dari 30 huruf maupun angka. Rencana pengujian Password akan valid jika diisi masukan angka, huruf atau gabungan dari angka dan huruf dengan maksimal panjang 50 huruf. Sebaliknya, data tidak akan valid jika password diisi lebih dari 50 huruf maupun angka.

Tabel 6. Pengujian pada Form Login

Id	Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan
L01	Mengisi username dengan 'astri998', password diisi dengan 'fatkia123' sesuai data yang ada di database kemudian klik tombol Login.	Akses Login berhasil, sistem akan mengarahkan ke halaman utama
L02	Mengisi username dengan 'abc123', password diisi dengan 'abc123', data tersebut tidak ada di database, kemudian klik login.	Akses login gagal, sistem tidak dapat membuka halaman utama admin dan tetap pada tampilan form login.

Pengujian berikutnya dilakukan pada halaman utama dan halaman konsultasi. Di halaman utama terdapat beberapa menu dan yang akan diuji adalah menu penyakit dan gejala sedangkan di halaman konsultasi ada menu data diri dan pilih gejala. Pengujian yang akan dilakukan adalah memasukan data yang valid sesuai dengan data yang ada di database dan tidak valid yang tidak sesuai dengan database.

Tabel 7. Pengujian pada Halaman Utama

Id	Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan
A01	Mengisi kolom nama penyakit, dan deskripsi sesuai type data pada database	Data tersimpan ke database dan data yang tersimpan akan tampil pada menu penyakit.
A02	Mengisi kolom nama gejala dan bobot sesuai type data pada database	Data tersimpan ke database dan akan tampil pada menu gejala
A03	Mengisi form konsultasi dengan memilih gejala penyakit kemudian klik proses diagnosa	data akan diproses dan sistem akan menampilkan informasi tentang penyakit yang menyerang dan solusi menanganinya

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang sudah dijabarkan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman cabai ini dibuat menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan Database MySQL. Dalam pembuatan sistem ini menggunakan waterfall yang terdiri dari 5 tahapan. Tahap pertama, analisis kebutuhan yaitu menganalisis kebutuhan user dari sistem. Tahap kedua design yaitu merancang UML dan ERD, tahap ketiga implementasi, memulai coding dengan merealisasikan hasil dari analisis kebutuhan sebelumnya. Tahap keempat yaitu pengujian, dimana proses ini menggunakan Black Box Testing. Tahap terakhir adalah pemeliharaan, proses ini untuk mengatasi problem jika terjadi pada sistem.
2. Dengan menggunakan metode cased base reasoning dan nearest neighbor similarity sistem pakar ini menghasilkan diagnosa yang lebih efektif karena berdasarkan data yang telah tersimpan dalam kasus lama yang dibandingkan tingkat kemiripan gejala gejala baru yang dialami pada penyakit tanaman cabai.

5.2 Saran

Sistem pakar ini tentunya masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pengembangan pada sistem pakar diagnosa pada penyakit cabai ini, peneliti menyarankan beberapa hal:

1. Perbaiki pada desain tampilan, baik tampilan user ataupun admin agar lebih menarik dan *user friendly*.
2. Sistem dapat dikembangkan kembali dengan berbasis android.
3. Setelah sistem dapat diterapkan, maka perlu ada analisa kembali sehingga pengembangan sistem akan terus mengalami perbaikan dan pembaharuan.

REFERENCES

- Dona, Maradona, H., & Masdewi. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG DENGAN METODE CASE BASED REASONING (CBR). *Jurnal Sistem Informasi*, 3, 2(1).
- Ernawati, D., Yusda, R. A., & Putra, G. M. (2021). ANALISIS PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI DENGAN METODE CASE BASED REASONING BERBASIS WEB. *J-Com (Journal of Computer)*, 1(1), 43.
- Faisal, Z. A. (2019). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM PETELUR MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING BERBASIS WEB. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 3(2), 5.
- Marianah, L. (2020). Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah Insect Vector and Virus Disease Intensity on Red Chili Plants. *Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 128.
- Minarni, Handayani, W., & Nurhayati. (2022). Penerapan Case-based Reasoning (CBR) pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Pangan. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 12(2), 27.
- Nugraha, I., & Siddik, M. (2020). Penerapan Metode Case Based Reasoning (CBR) Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, 2(2), 92.
- Saifuddin, M. (2019). Implementasi Case Based Reasoning Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Belimbing. *Sains dan Komputer (SAINTIKOM)*, 18(2), 184.
- Setiyani, L., & Setiawan, B. (2021). ANALISIS DAN DESIGN MANAJEMEN CONTROL PRODUKSI MENGGUNAKAN BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT DAN UNIFIED MODELLING LANGUAGE (STUDI KASUS: PT. MULTISTRADA). *Jurnal Interkom*, 16(1), 31.
- Taliki, S., Serwin, Jabal, N., & Drajana, I. C. (2022). Aplikasi Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Merah menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *TEKNOSCIENZA*, 6(2), 363.