

SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN CABAI MERAH DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB

Rizki Yukuman¹⁾, Dewi Kusumawati²⁾, Indra Jaya Kusuma³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika STMIK Bina Mulia Palu

²⁾ Program Studi Teknik Informatika STMIK Bina Mulia Palu

³⁾ Program Studi Sistem Informasi STMIK Bina Mulia Palu

Website: jesik.web.id

rizkiyukuman3@gmail.com ; raihansu1006@gmail.com ; indrajayakusuma02@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman cabai merah merupakan tanaman sayuran golongan tanaman tahunan berbentuk perdu. Tantangan Petani terhadap hama dan penyakit tanaman ini adalah gangguan yang disebabkan mikro organisme, namun banyak Petani di Desa Tatakalai Kabupaten Banggai Kepulauan masih minim pengetahuan dalam mendiagnosa hama dan penyakit tanaman cabai merah. Berdasarkan kondisi yang ada, penelitian ini bertujuan membantu Petani Desa Tatakalai dalam penanggulangan secara mandiri berdasarkan gejala hama dan penyakit yang mengganggu tanaman cabai merah dengan membangun sebuah sistem pakar berbasis web. Sistem dikembangkan dengan metode *Prototype* dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Penelusuran data menggunakan metode *Forward Chaining*. Penelitian menghasilkan Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah yang memberikan informasi kepada Petani Desa Tatakalai tentang jenis-jenis dan gejala dari hama dan penyakit tanaman cabai merah serta tindakan penanggulangan yang harus segera dilakukan sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi cabai merah di Kabupaten Banggai Kepulauan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Hama, Penyakit, Cabai

1. Pendahuluan

Kemajuan di bidang teknologi informasi mendorong manusia untuk lebih memanfaatkan teknologi informasi dalam berbagai kegiatan, termasuk teknologi yang berhubungan dengan pengetahuan dan sistem pakar. Kondisi ini mempengaruhi perkembangan berbagai sektor, salah satunya adalah sektor pertanian.

Dalam sektor pertanian, cabai merupakan salah satu komoditi agrobisnis pertanian yang banyak diminati oleh Petani karena makanan di Indonesia pada umumnya menggunakan cabai. Tingginya penggunaan cabai dalam bentuk segar maupun olahan menyebabkan komoditi ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga menjadi suatu komoditi yang sangat menjanjikan bagi Petani karena memiliki harga jual yang tinggi.

Tanaman cabai merah merupakan tanaman sayuran golongan tanaman tahunan yang berbentuk perdu. Cabai merah mengandung senyawa kimia capsaicin dan capsaicinoids. Tanaman ini termasuk komoditi hortikultura yang buahnya memiliki kandungan gizi cukup tinggi, terutama kandungan vitamin A dan C^[1].

Petani memerlukan modal serta keterampilan dan pengetahuan yang cukup dalam budidaya tanaman cabai merah. Namun tidak jarang Petani malah merugi akibat hasil panen yang tidak sesuai bahkan gagal panen. Kondisi ini juga terjadi pada Petani di Desa Tatakalai Kecamatan Tinangkung Utara Kabupaten Banggai Kepulauan.

Faktor utama yang mengakibatkan hasil panen cabai Petani Desa Tatakalai tidak sesuai atau gagal adalah serangan hama dan penyakit pada tanaman cabai. Organisme pengganggu ini dapat menyerang tanaman cabai mulai sejak tahap persemaian hingga tahap siap panen.

Di lain pihak, terbatasnya jumlah Tenaga Penyuluh yang ada pada Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP) Kecamatan Tinangkung Utara menyebabkan kegiatan penyuluhan budidaya dan penanggulangan hama dan penyakit tanaman cabai tidak dapat dilaksanakan secara maksimal. Pada kantor BPPSDMP juga belum tersedia ruang informasi terkait hama dan penyakit tanaman. Hal ini mengakibatkan minimnya pengetahuan Petani terhadap budidaya dan penanggulangan hama dan penyakit tanaman cabai.

Berdasarkan kondisi yang ada, penelitian ini membangun sebuah sistem pakar berbasis web. Sistem pakar merupakan suatu sistem yang berusaha untuk mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para Ahli. Sistem pakar dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu secara otomatis, sesuai bagaimana cara manusia dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sehingga dapat ditampilkan sebagai media konsultasi yang digunakan oleh *user* untuk memperoleh pengetahuan dan berkonsultasi^[2].

Sistem pakar yang dibangun akan memberikan informasi tentang berbagai jenis hama dan penyakit tanaman cabai serta gejala-gejala dan cara penanggulangannya. Dengan sistem pakar ini Petani dapat melakukan tindakan secara mandiri berdasarkan gejala-gejala yang ditimbulkan oleh hama dan penyakit pada tanaman cabai merah yang tidak sehat sehingga terhindar dari kerugian akibat hasil panen yang tidak sesuai atau gagal panen.

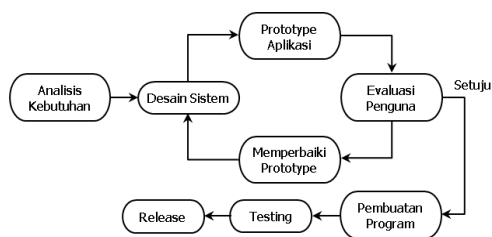
2. Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yaitu penelitian yang dilakukan dalam kondisi obyek yang alami, Peneliti sebagai instrumen kunci, pengumpulan data menggunakan teknik gabungan, data yang dihasilkan bersifat deskriptif dan analisis data dilakukan secara induktif^[3].

Pendekatan penelitian adalah studi kasus, yaitu salah satu strategi penelitian yang menggunakan teknik wawancara dan observasi sekaligus, serta teknik dokumentasi pada dokumen-dokumen terkait untuk mendapatkan data mendalam, kemudian akan dianalisis menjadi suatu teori^[4].

Pengembangan sistem menggunakan metode *Prototyping*, yaitu suatu teknik pengembangan sistem yang menggunakan *prototype* (purwarupa) untuk menggambarkan sistem sehingga pemilik (*user*) sistem mempunyai gambaran jelas pada sistem yang akan dibangun. *Prototype* (purwarupa) adalah rupa awal sistem yang menggambarkan rupa akhir dari sebuah sistem yang dibangun^[5].

Metode *Prototyping* terdiri dari serangkaian langkah yang digambarkan sebagai berikut^[5]:



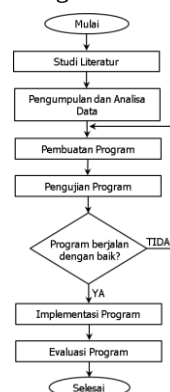
Gambar 1. Metode *Prototyping*

Alat bantu dalam perancangan sistem terdiri dari:

1. *Unified Modelling Language* (UML) yang mendefinisikan *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.
2. *Database MySQL*.
3. *Sublime Text*.
4. Bahasa Pemrograman PHP.

Pengujian sistem menggunakan *Black Box Test*, yaitu teknik pengujian sistem yang hanya mengamati proses masukan dan keluaran dari sistem tanpa memperhatikan apa yang terjadi didalam sistem itu sendiri^[6].

Urutan kerja dan tahapan dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Sistem

3.1.1. Sistem Yang Dibangun

Sistem yang dibangun adalah suatu sistem pakar ini akan membantu dengan memberikan informasi terkait hama dan penyakit tanaman cabai merah.

Sistem pakar adalah subset dari *Artificial Intelligence* dan merupakan paket perangkat lunak yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu^[7].

Metode yang digunakan dalam sistem pakar yang dibangun adalah *Forward Chaining* yang merupakan metode yang melakukan pelacakan kedepan, dimulai dari sekumpulan fakta dan berakhir di suatu kesimpulan^[7].

Metode ini bermula dari fakta-fakta yang telah ditetapkan dalam suatu sistem pakar. Kemudian menggunakan premis-premis yang ditentukan oleh *user* yang akan disesuaikan dengan fakta-fakta tadi menggunakan suatu aturan tertentu. Proses ini akan menghasilkan fakta baru yang akan digunakan untuk melanjutkan proses dan mendapatkan kesimpulan akhir setelah tidak ada lagi aturan yang premisnya cocok dengan fakta-fakta yang ada.

3.1.2. Batasan Sistem

Fakta-fakta yang ditetapkan dalam sistem pakar yang dibangun adalah jenis-jenis hama dan penyakit penting pada tanaman cabai serta gejala-gejala dan langkah-langkah pencegahan maupun penanggulangannya.

Jenis hama tanaman cabai dalam sistem pakar ini sebagai berikut^[8]:



Gambar 3. Thrips (*Thrips Parvispinus Karny*)



Gambar 4. Lalat Buah (*Bactrocera sp*)



Gambar 5. Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci*)



Gambar 6. Kutu Daun Persik (*Myzus Persicae*)



Gambar 7. Kutu Daun (*Aphididae*)



Gambar 8. Tungau (*Polyphagotarsonemus Latus* dan *Tetranychus*)

Adapun jenis penyakit tanaman cabai dalam sistem pakar ini sebagai berikut^[8]:



Gambar 9. Layu Fusarium (*Fusarium Oxysporum F. Sp*)



Gambar 10. Layu Bakteri Ralstonia (*Ralstonia Solanacearum*)



Gambar 11. Busuk Buah Antraknosa (*Collectotrichum Gloeosporioides*)



Gambar 12. Virus Kuning (*Gemini Virus*)



Gambar 13. Bercak Daun (*Cercospora Sp.*)

3.2. Perancangan Sistem

3.2.1. Desain Sistem

3.2.1.1. Use Case Diagram

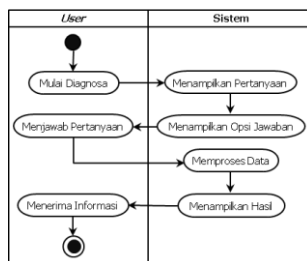
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari suatu sistem dan merepresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* sistem pakar yang dibangun sebagai berikut:



Gambar 14. Use Case Diagram Sistem Pakar

3.2.1.2. Class Diagram

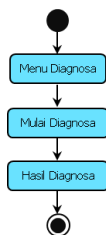
Class diagram menggambarkan keadaan (atribut/property) suatu sistem dan menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/fungsi). Class diagram menggambarkan struktur dan diskripsi class, package, dan objek serta hubungan satu sama lain. Class diagram sistem pakar yang dibangun sebagai berikut:



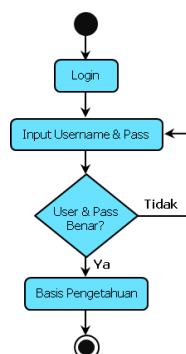
Gambar 15. Use Case Diagram Sistem Pakar

3.2.1.3. Activity Diagram

Activity Diagram menjelaskan alir kegiatan dalam program yang dirancang, bagaimana proses alir berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana sistem akan berakhir. Activity diagram sistem pakar yang dibangun sebagai berikut:



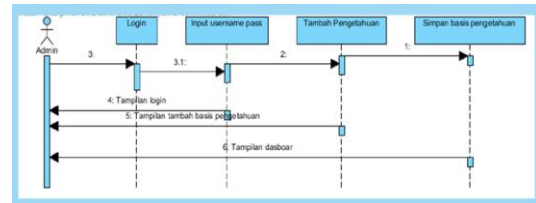
Gambar 16. Activity Diagram Sistem Pakar Dari Sisi User



Gambar 17. Activity Diagram Sistem Pakar Dari Sisi Admin

3.2.1.4. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar sistem berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram sistem pakar yang dibangun sebagai berikut:



Gambar 18. Sequence Diagram Sistem Pakar

3.2.2. Desain Database

Media penyimpanan data dalam sistem pakar menggunakan sebuah database dengan struktur tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Struktur Tabel Admin

Name	Type	Null
Id_user (primary key)	Int(3)	AUTO_INCREMENT
Username	Varchar(20)	
Password	Varchar(20)	
Nama	Varchar(50)	
Phone	Varchar(15)	
Email	Varchar(50)	

Tabel 2. Struktur Tabel Gejala

Name	Type	Null
Id_gejala (primary key)	Int(3)	AUTO_INCREMENT
Kode_gejala (foreign key)	Varchar(10)	
Nama_gejala	Text	
Bobot	Int(3)	

Tabel 3. Struktur Tabel Hasil Konsultasi

Name	Type	Null
Id_konsultasi (primary key)	Int(10)	AUTO_INCREMENT
Id_user	Int(10)	
Konsultasi	Int(10)	
Id_gejala	Int(3)	
Bobot	Int(3)	
Waktu	Timestamp	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP

Tabel 4. Struktur Tabel Informasi

Name	Type	Null
Id_informasi (primary key)	Int(10)	AUTO_INCREMENT
Judul	Text	
Isi	Text	
Tgl	Date	
Ket	Varchar(4)	

Tabel 5. Struktur Tabel Keterangan

Name	Type	Null
Id_keterangan (primary key)	Int(10)	AUTO_INCREMENT
Id_konsultasi (foreign key)	Int(10)	
Nama	Varchar(50)	
Nilai	Double	
Kode_penyakit	Varchar(3)	
Tgl_konsultasi	Timestamp	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP

Tabel 6. Struktur Tabel Penyakit

Name	Type	Null
Kode_penyakit (<i>primary key</i>)	Varchar(10)	
Nama_penyakit	Varchar(100)	
Ket	Text	
Solusi	Text	

Tabel 7. Struktur Tabel Gejala Penyakit

Name	Type	Null
Kode_pg (<i>primary key</i>)	Int(10)	AUTO_INCREMENT
Kode_penyakit	Varchar(10)	
Id_gejala	Int(3)	

Tabel 8. Struktur Tabel User

Name	Type	Null
Kode_pg (<i>primary key</i>)	Int(10)	AUTO_INCREMENT
Kode_penyakit	Varchar(10)	
Id_gejala	Int(3)	

3.3. Kebutuhan Sistem

Untuk menjalankan sistem pakar dibutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

3.3.1. Kebutuhan Hardware

Kebutuhan perangkat keras (*hardware*) sebagai berikut:

1. Komputer *desktop* atau laptop dengan spesifikasi minimal:
 - a. *Processor Intel Dual Core* 3.0 Ghz atau yang lebih tinggi;
 - b. *Memory* 2Gb atau yang lebih tinggi;
 - c. *Hard drive* dengan *space* 240 Gb;
 - d. *Display card* 256 Mb.
2. *Mouse*.
3. *Keyboard*.
4. *Printer inkjet* atau *laserjet*.

3.3.2. Kebutuhan Software

Kebutuhan perangkat lunak (*software*) sebagai berikut:

1. *Operating System* Windows XP Service Pack 2 atau Windows Vista atau Windows 7.
2. *Sublime Text* PHP.
3. *Database* MySQL.

3.4. Implementasi Sistem

Halaman-halaman yang digunakan pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah yang dibangun sebagai berikut:

1. Halaman Beranda

Halaman ini merupakan laman induk yang memuat *tools* menu yang berfungsi untuk memanggil komponen-komponen sistem berupa laman atau perintah-perintah untuk menjalankan program aplikasi sistem pakar. Tampilan halaman ini sebagai berikut:



Gambar 19. Halaman Beranda Sistem Pakar

2. Halaman Konsultasi

Halaman ini merupakan laman untuk melakukan login kedalam aplikasi bagi *user* yang ingin berkonsultasi dengan sistem pakar. Tampilan halaman ini sebagai berikut:



Gambar 20. Halaman Konsultasi Sistem Pakar

3. Halaman Daftar Hama dan Penyakit

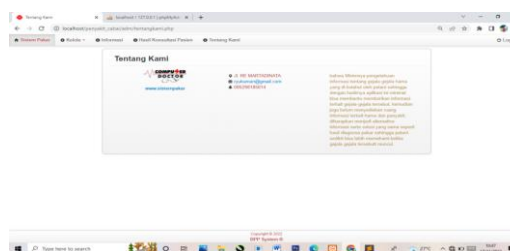
Halaman ini merupakan laman yang memuat daftar hama dan penyakit pada tanaman cabai merah. Tampilan halaman ini sebagai berikut:



Gambar 21. Halaman Daftar Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah

4. Halaman Admin Sistem Pakar

Halaman ini merupakan laman yang memuat data-data *input* gejala hama dan penyakit pada tanaman cabai merah serta solusi bagi *user* yang berkonsultasi dengan sistem pakar. Tampilan halaman ini sebagai berikut:



Gambar 22. Halaman Admin Sistem Pakar

3.5. Uji Coba Sistem

Uji coba pada suatu sistem bertujuan untuk mengetahui sejauh mana logika program, kode, serta komponen-komponen yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Uji coba dalam penelitian ini menggunakan *Black Box Testing*.

Berikut hasil uji coba Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah yang dilakukan oleh Kepala Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP) Kecamatan Tinangkung Utara:

Tabel 9. Hasil Uji Coba Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah Menggunakan *Black Box Testing*

Laman	Komponen yang diuji	Hasil yang diharapkan	Hasil
Dashboard	1 Panggil laman Dashboard	Laman dapat dipanggil dan ditampilkan tanpa kesalahan.	Berhasil
	2 Pilih Menu	Menu dapat ditampilkan dan dipilih.	Berhasil
	3 Tekan tombol Menu	Menu dapat ditampilkan dan dieksekusi sesuai dengan judul yang tertera.	Berhasil
Login	1 Panggil laman Login Admin	Laman dapat dipanggil dan ditampilkan tanpa kesalahan.	
	2 Input Admin	Text box dapat di input.	
	3 Input Password Admin	Text box dapat di input.	
	4 Klik tombol Login (proses cek User)	Melakukan aksi memeriksa nama dan password Admin. Jika sesuai akan menampilkan laman Dashboard Admin. Jika tidak sesuai akan muncul konfirmasi kesalahan.	
Input, Update dan Delete Pengetahuan	1 Panggil laman Input, Update dan Delete Pengetahuan	Laman dapat dipanggil dan ditampilkan tanpa kesalahan.	
	2 Tambah data pengetahuan	Tombol tambah data pengetahuan dapat dieksekusi dan program menyediakan sebuah record kosong yang siap diisi.	
	3 Input data pengetahuan	Text box siap untuk diberi input.	
	4 Simpan data pengetahuan	Tombol simpan data dapat dieksekusi dan data pengetahuan berhasil disimpan ke database.	
	5 Hapus data pengetahuan	Tombol hapus data dapat dieksekusi dan data pengetahuan berhasil dihapus dari database.	
	6 Tutup laman Pengetahuan	Tombol tutup dapat dieksekusi dan laman Pengetahuan tertutup.	
Pertanyaan Diagnosa	1 Panggil laman Pertanyaan Diagnosa	Laman Pertanyaan Diagnosa ditampilkan tanpa kesalahan.	
	2 Klik tombol Pertanyaan	Aplikasi menampilkan pertanyaan sesuai dengan alur yang telah dibuat.	
	3 Klik tombol Mulai	Aplikasi menampilkan tampilan awal, sehingga User dapat menguji keluhannya.	
	4 Tutup laman Pertanyaan Diagnosa	Tombol tutup dapat dieksekusi dan laman Pertanyaan tertutup.	

4. Kesimpulan

Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah yang dibangun telah dapat berfungsi sesuai yang diinginkan sehingga dapat memberikan informasi kepada Petani Desa Tatakalai tentang jenis-jenis dan gejala dari hama dan penyakit tanaman cabai merah serta tindakan penanggulangan yang harus segera dilakukan.

Penggunaan aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat meningkatkan produksi cabai merah di Kabupaten Banggai Kepulauan

Sistem pakar ini masih berupa *prototype* sehingga dapat terus dikembangkan dengan menambahkan solusi penanggulangan baru sesuai perkembangan iptek maupun jenis hama dan penyakit tanaman cabai merah yang lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] Surahmat, F. 2011. *Pengelolaan Tanaman Cabai Keriting Hibrida Tm 999 (Capsicum annuum) Secara Konvensional dan Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- [2] Riadi, M. 2016. Pengertian, Tujuan dan Struktur Sistem Pakar. <https://www.kajianpustaka.com/2016/10/pengertian-tujuan-dan-struktur-sistem-pakar.html>
- [3] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Jakarta: Alfabeta.

- [4] Sartori, Djam'an dan Aan Komariah. 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- [5] Jogiyo H. M, 2010. *Analisis dan Desain Sistem Informasi; Pendekatan Terstruktur, Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Wahyono, Teguh. 2010. *Proses Black Box Testing*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [7] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence; Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. 2014. *Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya*. Jambi: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.