

SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA BUNGA KRISAN UPAYA PENGENDALIAN MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING

Rudy Ariyanto¹, Bagas Satya Dian Nugraha², Siti Yulianah³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹ariyantorudy@polinema.ac.id, ²bagasnugraha@polinema.ac.id, ³sitiyulianah38@gmail.com

Abstrak—Bunga Krisan merupakan salah satu tanaman hias yang banyak dibudidayakan sebagai bunga potong di daerah Kota Batu. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bunga krisan dari awal penanaman sampai akhirnya panen, antara lain faktor yang mempengaruhi adalah faktor lingkungan, kondisi lingkungan untuk budidaya bunga krisan sangat rentan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bunga krisan tersebut karena tanaman krisan memiliki sifat yang mudah terserang penyakit. Oleh karena itu diciptakan sebuah Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Bunga Krisan upaya pengendalian menggunakan Metode *Case based reasoning*. Sistem Pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pada Sistem Pakar ini menggunakan Metode *Case based reasoning* karena metode ini memecahkan masalah yang digunakan untuk mencari solusi dari suatu kasus yang baru. Dengan adanya Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit upaya pengendalian menggunakan Metode *Case based reasoning* dapat menghasilkan jenis penyakit bunga krisan yang diderita. Hasil dari sistem ini berupa diagnosa penyakit dan solusi utama yang diperlukan sesuai dari inputan gejala yang dipilih user. Dalam penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 86%. Sehingga dapat dikatakan sistem ini dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci—bunga krisan, *case based reasoning*, sistem pakar, penyakit bunga krisan

I. PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur yang terletak di bagian timur Pulau Jawa memiliki keunggulan disektor pertanian. Salah satu kabupaten yang unggul di bidang tersebut adalah Kabupaten Malang khususnya Kota Batu. Kota Batu yang terletak di daerah pegunungan ini memiliki keindahan alam yang memikat. Selain itu Kota batu memiliki potensi lain yang akan dikembangkan yaitu, wisata bunga dengan lokasi di Desa Sidomulyo, Kecamatan Batu memiliki keindahan tanaman bunga krisan. Di desa ini tanaman bunga krisan dijadikan sebagai mata pencarian untuk kebutuhan

ekonomi[1]. Bunga krisan merupakan salah satu tanaman hias yang banyak dibudidayakan sebagai bunga potong, ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bunga krisan dari awal penanaman sampai akhirnya panen [2], antara lain faktor yang mempengaruhi adalah faktor lingkungan.

Dalam peningkatan tanaman bunga krisan mengalami beberapa kendala seperti serangan hama dan penyakit yang mengakibatkan rendahnya hasil panen pada tanaman bunga krisan khususnya di Desa Sidomulyo Kota Batu. Oleh karena itu, maka perlu dikembangkan suatu sistem pakar untuk mempermudah user dalam menentukan penyakit pada tanaman bunga krisan berdasarkan gejala-gejala yang ada.

Sistem pakar yang digunakan dalam merancang sistem tersebut yaitu sistem pakar yang berbasis kasus biasa dengan *Case based reasoning* (CBR). Pada umumnya penyelesaian masalah yang dihadapi dapat dilakukan dengan melihat pengalaman-pengalaman yang telah dimiliki, ataupun berdasarkan pengalaman dari orang lain. Dalam penyelesaian suatu permasalahan CBR menggunakan solusi kasus terdahulu yang mirip dengan kasus saat ini [3]. Proses mencari kedekatan antara masalah baru dengan kasus lama dapat berbagai macam metode, dimana metode ini mempengaruhi keberhasilan dari kerja CBR dalam menentukan kasus lama yang mirip dengan masalah baru (target case).

II. LANDASAN TEORI

A. Bunga Krisan

Bunga Krisan merupakan salah satu bunga yang sangat populer di kalangan masyarakat luas karena keindahan bentuk dan warna bunganya. Tanaman bunga Krisan sangat cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian antara 700-1200 di atas permukaan laut (dpl). Untuk daerah yang curahnya hujannya tinggi, penanaman harus dilakukan di dalam bangunan rumah plastic (greenhouse), karena tumbuhan bunga krisan tidak tahan terhadap curah hujan yang terlalu tinggi.

B. Tinjauan Umum Penyakit Bunga Krisan

Pembahasan ini akan dibahas penyakit beserta gejala yang dapat menyerang pada bunga krisan berdasarkan wawancara.

- Tabel Gejala

Sebelum mendiagnosa suatu penyakit pada bunga krisan, maka diperlukan pengetahuan tentang gejala dari bunga krisan tersebut. Berikut adalah tabel gejala-gejala yang dapat membantu untuk memahami jenis gejala pada bunga krisan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gejala Penyakit bunga krisan

ID	Nama Gejala
G001	Daun Menguning
G002	Daun Meringer
G003	Daun layu dan gugur
G004	Daun cekung dan rapuh
G005	Daun kerdil atau berkerut
G006	Daun menguning terutama daun bagian bawah
G007	Tepi daun berkerut, menggulung ke dalam
G008	Daun tertutupi lapisan hitam seperti jelaga hitam
G009	Lapisan tepung pada permukaan daun
G010	Serangan pada daun bagian bawah/seluruh daun
G011	Adanya bercak-bercak putih pada daun
G012	Bintik kuning pada permukaan atas daun
G013	Bintik coklat atau hitam di permukaan atas daun
G014	Bintik putih pada permukaan bawaaah daun
G015	Bintik klorosis di permukaan bawah daun
G016	Terdapat koloni putih dibagian bawah daun
G017	Adanya alur berliku bekas kotoran berwarna putih pada daun
G018	Tersisa hanya tulang daun pada tanaman
G019	Bercak coklat pada daun
G020	Bercak coklat pada pinggir daun
G021	Bercak-bercak kehitaman pada makhota bunga
G022	Epidermis atau bagian atas daun rusak/transparan
G023	Tidak membentuk tunas samping
G024	Hama memakan tunas dan bunga
G025	Berbunga lebih awal dari tanaman sehat
G026	Bunga bergaris-garis
G027	Warna bunga yang pucat
G028	Tangkai bunga terlihat pucat
G029	Gagal berbunga
G030	Pangkal batang membusuk
G031	Tanaman membusuk atau mati
G032	Tanaman kerdil
G033	Tanaman layu
G034	Pertumbuhan bagisan tanaman terhambat atau mati
G035	Akar berwarna coklat sampai hitam dan mengkerut

• *Tabel Penyakit*

Pemaparan sebelumnya menjelaskan gejala-gejala pada bunga krisan. Berikut ini adalah tabel penyakit ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis Penyakit bunga krisan

Id Penyakit	Nama Penyakit
P001	Ulat Grayak
P002	Penggorok Daun
P003	Thrips
P004	Kutu Kebul
P005	Karat Putih
P006	Karat Hitam

P007	Layu Fusarium
P008	Embun Jelaga
P009	Embun Tepung
P010	Hawar Daun
P011	Virus Kerdil
P012	Busuk Pangkal
P013	Kapang kelabu
P014	Bercak daun

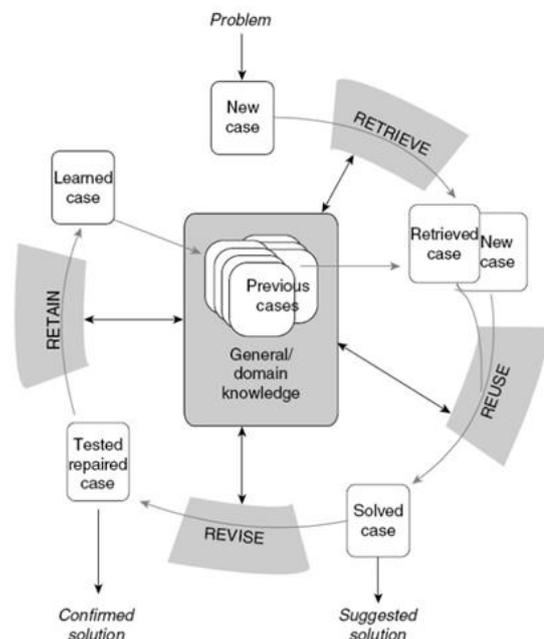
C. *Sistem Pakar*

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang memiliki keahlian khusus dalam menyelesaikan suatu masalah yang tidak diselesaikan orang awam. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadaptasi pengetahuan manusia komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh pakar [4].

D. *Case based reasoning*

Cara kerja CBR adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama. Jika kasus baru tersebut mempunyai kemiripan dengan kasus lama maka CBR akan memberikan solusi kasus lama untuk kasus baru tersebut. Jika tidak ada yang cocok, CBR akan melakukan proses adaptasi, yakni memperbaiki pengetahuan lama agar sesuai untuk menyelesaikan kasus baru[5].

CBR dapat digunakan untuk menyimpan dan menggunakan kembali pengetahuan dari pengalaman sebelumnya. Dalam CBR pengalaman dimodelkan ke dalam bentuk problem dan solusi dan biasa disebut dengan kasus (case). Berdasarkan model deskripsi suatu masalah dan solusi yang berisi hasil penyelesaian masalah Siklus *Case based reasoning* ditunjukkan pada gambar 1:



Gambar 1. Siklus *case based reasoning*

Untuk kasus-kasus yang tersimpan dalam tempat penyimpanan kasus (case based) disebut dengan kasus asal (source case), sedangkan untuk yang baru akan dicari solusinya disebut dengan kasus target (target case). Secara umum, metode ini terdiri dari 4 langkah antara lain [4]:

- Retrieve (penelusuran)

Kasus-kasus yang paling mirip(similar) dengan kasus yang baaru. Tahap retrieval ini dimulai dengan menggambarkan/menguraikan sebagai masalah, dan diakhir jika ditentukannya kecocokan terhadap masalah sebelumnya yang tingkat kecocokannya paling tinggi. Dengan menggunakan persamaan untuk menghitung nilai kemiripan (Similarity) yaitu :

$$\text{Similarity}(p, q) = \frac{S_1 * W_1 + S_2 * W_2 + \dots + S_n * W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \quad (1)$$

Keterangan :

- p = Kasus baru
- q = kasus lama
- s = nilai kemiripan yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)
- w = bobot yang diberikan

- Rause (menggunkan kembali)

Masalah atau kasus untuk mencoba memecahkan masalah/kasus. *Rause* suatu kasus dalam kontkes kasus baru terfokus pada dua aspek yaitu perbedaan antara kasus yang ada dengan kasus yang baru, serta bagian mana dari penelusuran kasus yang dapat digunakan pada kasus yang baru.

- Revise (meninjau kembali/memperbaiki)

Revisi terdiri dari dua tugas, yaitu mengevaluasi solusi kasus yang dihasilkan oleh proses reuse. Jika berhasil, maka dilakukan dengan proses retain, serta jika tidak maka memperbaiki solusi kasus menggunakan domain spesifik pengetahuan..

- Retain (menyimpan)

Bagian-bagian dari kasus yang telah berhasil medapat solusi agar berguna untuk memecahkan masalah di masa yang akan datang.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelihan deskriptif yang meliputi beberapa lagkah. Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut.

A. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan dasar teori sebagai sumber untuk penulisan penelitian dan pengembangan sistem untuk penelitian sistem pakar diagnosa hama dan penyakit bunga krisan. Literature didapatkan dari buku, jurnal. Teori dan pustaka yang berkaitan dengan penulisan penelitian ini adalah sistem pakar.

B. Obeservasi dan Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung pada obyek yang diteliti yaitu data penyakit yang didapat dari hasil observasi ke Dinas Pertanian Kota Batu. Data tersebut meliputi data gejala, diagnosa penyakit, dan pengobatan.

C. Analisis Kebutuhan

Analisa Kebutuhan merupakan metode untuk menganaliss kebutuhan untuk mengakses sistem pakar diagnosa penyakit pada bunga krisan. Kebutuhan dapat dikelompokkan menjadi dua jenisa yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional ditunjukkan pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Kebutuhan fungsional

Data yang Diperlukan	Data gejala penyakit Data penyakit Data basis kasus
Admin	Menginputkan data yang digunakan seperti data gejala, data penyakit, dan data basis kasus
User	Dapat melihat informasi mengenai penyakit yang menyerang pada bunga krisan dan dapat memilih gejala penyakit yang dirasakannya untuk mengetahui diagnosa sementara penyakit serta solusi pengangan untuk bunga krisan.

Selain kebtuhan fungsional terdapat kebutuhan yang dapat mempengaruhi performa sistem yaitu kebutuhan non fungsioanl berikut kebutuhan non fungsional:

- Kebutuhan Keamanan

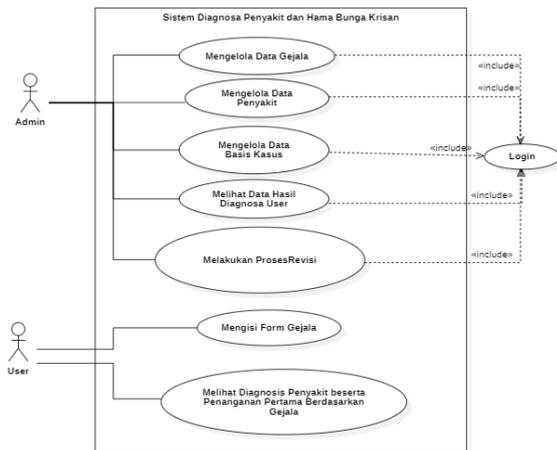
Sistem ini dilengkapi dengan penggunaan pasword saat pengelola melakukan login guna untuk menjaga keamanan data yang terdapat didalamnya.

D. Perancangan Sistem

Perancangan adalah penjelasan dari hasil analisis kebutuhan Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Bunga Krisan Upaya Pengendalian Dengan Metode *Case based reasoning*. Tujuan perancangan sistem untuk memenuhi kebutuhan permakaian sistem (*user*) dan memeberikan gambaran yang jelas dalam pembuatan sistem.

1. Use Case

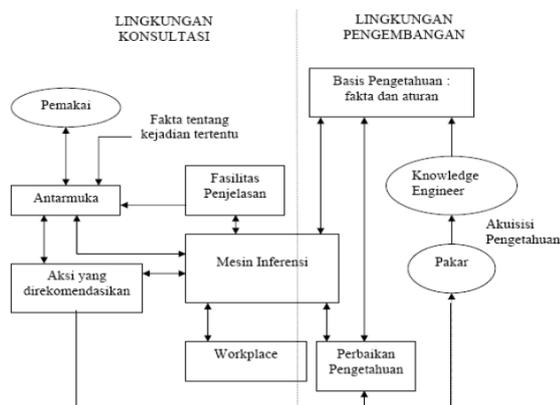
Use Case Diagram merupakan teknik untuk menggambarkan secara ringkas siapa yang menggunakan sistem dan apa saja yang bisa dilakukan. Dibawah ini merupakan desain *use case* diagram dari aplikasi sistem pakar diagnose penyakit bunga krisan menggunakan metode *case based reasoning* dapat dtunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini



Gambar 2. Use case

2. Arsitektur Sistem Pakar

Arsitektur pada sistem pakar diagnosa penyakit bunga krisan dapat ditunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Arsitektur sistem pakar

E. Implementasi Sistem Pakar

Implementasi merupakan tahapan yang dilakukan untuk membuat sistem secara nyata. Implementasi mengacu kepada perancangan sistem yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Implementasi meliputi dari tiga kegiatan utama yaitu:

- Membuat antarmuka sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem
- Memasukkan data hasil ke dalam database sebagai informasi sistem
- Menerapkan metode *case based reasoning* sebagai mesin inferensi sistem pakar.

F. Pengujian Sistem Pakar

Pengujian sistem pakar yang dilakukan berkaitan dengan pengujian validasi dan akurasi. Tahap ini berfungsi untuk memastikan apakah sistem pakar yang dirancang dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan memperoleh variable terbaik untuk sistem pakar. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil data uji dengan hasil uji pakar. Pengujian sistem pakar diagnosa penyakit bunga krisan sebagai berikut:

- Pengujian BlackBox

Pengujian sistem ini menggunakan pengujian *blackbox*. Aplikasi dinyatakan berhasil melewati pengujian apabila percobaan-percobaan berikut aplikasi tidak mengalami *error*. Pada metode pengujian *blackbox*, apabila diberikan berbagai macam kondisi dengan keluaran yang diharapkan

- Pengujian Akurasi

Hasil dan pembahasan menjelaskan tentang evaluasi atau pembahasan hasil dari pengujian metode *Case based reasoning* dalam penelitian ini yang dilakukan pada bab sebelumnya. Hasil dan pembahasan pada laporan ini terdiri dari pembahasan hasil pengujian perhitungan manual *Case based reasoning* di excel dan hasil perhitungan *Case based reasoning* pada sistem Diagnosa Penyakit dan Hama Bunga Krisan.

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Analisa Kebutuhan Perangkat

Analisa kebutuhan perangkat bertujuan untuk mengidentifikasi terhadap pengguna yang terlibat dalam sistem dan penjabaran tentang kebutuhan sistem. Berikut penjelasan dalam analisa kebutuhan perangkat:

- Identifikasi Pengguna
Identifikasi pengguna bertujuan untuk mengidentifikasi pengguna yang menggunakan sistem yaitu pengguna umum dan pengelola.
- Analisa Kebutuhan Masukan
Tahapan ini bertujuan menjelaskan kebutuhan sistem yang harus dipenuhi agar bermanfaat bagi pengguna. Kebutuhan terdiri dari kebutuhan fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang harus terpenuhi.
- Analisa Kebutuhan Proses
Analisa kebutuhan proses diperlukan untuk mendapatkan kesimpulan dari proses penalaran dan menghasilkan keluaran berupa penyakit bunga krisan.
- Analisa Kebutuhan Keluaran
Analisa kebutuhan keluaran pada sistem berupa hasil diagnosa yaitu penyakit bunga krisan. Jenis penyakit bunga krisan yaitu ulat grayak, penggorok daun, thrips, kutu kebul, karat putih, karat hitam, layu fusarium, virus kerdil, embun tepung, hawar daun, busuk pangkal, kapang kelabu, bercak daun, dan kapang daun.

V. IMPLEMENTASI

Implementasi antar muka merupakan perubahan dari sistem yang telah dirancang kemudian diterapkan ke dalam program. Berikut ini adalah implementasi antar muka dari sistem pakar diagnosa penyakit pada bunga krisan menggunakan metode *case based reasoning* yang telah dibuat.

A. Database

Pada Gambar 4 di bawah ini adalah penerapan relasi antara tabel pada database yang digunakan:

10	kutu kebul	kutu kebul	v
11	layu farium	layu farium	v
12	penggorok daun	thrips	x
13	karat hitam	karat hitam	v
14	layu farium	thrips	v
15	karat putih	kutu kebul	v

$$\text{Akurasi} = \frac{13}{15} \times 100\% = 86\% \quad (2)$$

Dari hasil perbandingan yang ditunjukkan pada tabel 5 di atas, dengan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa dari 15 data uji didapat 13 jumlah diagnosa sesuai, dan 2 diagnosa yang tidak sesuai dengan hasil pakar. Maka jika dihitung menggunakan rumus diatas menghasilkan akurasi sistem sebesar 86%, sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual menggunakan metode *Case based reasoning* di sistem sesuai dengan hasil yang didapat pada data diagnosa bunga krisan.

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Implementasi *Case based reasoning* untuk Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Bunga Krisan, kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil dalam mengembangkan sebuah sistem diagnosa penyakit pada bunga krisan berdasarkan gejala yang dipilih user untuk membantu dalam melakukan diagnosa sementara dan mengetahui solusi penanganan pertama.
2. Metode *Case based reasoning* dapat diterapkan dalam menentukan diagnosa sementara penyakit pada bunga krisan dengan acuan data dari pakar berdasarkan basis kasus sebelumnya.
3. Implementasi pengujian sistem perhitungan *Case based reasoning* mampu menampilkan diagnosa sementara penyakit beserta detail dan solusi penanganan pertama berdasarkan gejala yang dipilih user. Dengan akurasi sistem sebesar 86%.

B. Saran

Pengembangan sistem dapat dilakukan untuk meningkatkan performa dari sistem. Sehingga saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Dapat dikembangkan dengan aplikasi pada android.
2. Pada pengembangan selanjutnya dapat menggunakan metode lain untuk menjadi perbandingan agar mendapatkan akurasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. C. Karya, "Profil Kabupaten / Kota Batu Jawa Timur," 2019.
- [2] H. Afandi and D. A. Sulisty, "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Bunga Krisan Menggunakan Forward Chaining," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 2, p. 101, 2019.
- [3] W. Yulianti, "Aptitude Testing Berbasis Case-Based Reasoning Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Minat Dan Bakat Siswa Sekolah Dasar," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 1, no. 2, pp. 104–118, 2016.
- [4] Minarni, I. Warman, and W. Handayani, "Case-Based Reasoning (CBR) pada Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Singkong dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan," *J. TEKNOIF*, vol. 5, no. 1, pp. 41–47, 2017.
- [5] T. Putri, D. Andreswari, and R. Efendi, "Implementasi Metode CBR (Case-Based Reasoning) Dalam Pemilihan Pestisida Terhadap Hama Padi Sawah Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour (K-NN) (Studi Kasus Kabupaten Seluma)," *J. Rekursif, Univ. Bengkulu*, vol. 4, no. 1, pp. 80–92, 2016.