



Sistem Pakar Deteksi Penyakit Bawang Merah dengan Metode Case Based Reasoning

Yohani Setiya Rafika Nur¹, Auliya Burhanuddin¹, Dasril Aldo^{1*}, Widya Lelisa Army²

¹ Fakultas Informatika, Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Pwokerto, Banyumas, Indonesia

² Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Pertiwi, Bekasi, Indonesia

Email: ¹ yohani@ittelkom-pwt.ac.id, ² aulya@ittelkom-pwt.ac.id, ³ dasril@ittelkom-pwt.ac.id, ⁴ widya.lelisa@pertiwi.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dasril@ittelkom-pwt.ac.id

Abstrak—Bawang merah adalah umbi-umbian yang biasa dikonsumsi oleh penduduk Indonesia. Bawang merah merupakan salah satu dari tiga anggota genus *Allium* yang banyak digemari dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Dalam proses budidaya bawang merah rentan terhadap hama dan penyakit. Ulat bawang, lalat daun, cacing tanah, purpura, layu fusarium, mosaic bawang dan bercak daun merupakan beberapa hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman bawang merah. Petani akan langsung memberikan pestisida atau cara yang terkadang tidak sesuai dengan hama dan penyakit yang menyerang. Akibatnya, perawatan tidak optimal dan bahkan sering timbul hama atau penyakit baru. Penelitian ini bertujuan untuk membantu petani menemukan gejala awal hama dan penyakit bawang merah, sehingga pengendalian hama dan penyakit lebih optimal dan tepat sasaran. Diolah sebanyak 10 data serangan menggunakan metode Case Based Reasoning. Metode ini akan mengolah data berupa gejala-gejala yang terlihat pada bawang merah, sehingga dapat melakukan deteksi jenis hama dan penyakit bawang merah serta langkah penanganannya dengan nilai 100%. Oleh karena itu, metode ini relevan untuk identifikasi penyakit bawang merah.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Dempster Shafer; Diagnosis; Hama; Penyakit Bawang Merah

Abstract—Shallots are tubers commonly consumed by Indonesians. Shallots are one of the three members of the *Allium* genus that are much-loved and have high economic value. In the process of cultivating shallots susceptible to pests and diseases. Onion caterpillars, leaf flies, earthworms, purpura, fusarium wilt, onion mosaic and leaf spot are some of the pests and diseases that often attack shallot plants. Farmers will immediately give pesticides or methods that are sometimes not suitable for pests and diseases attack. As a result, maintenance is not optimal and new pests or diseases often arise. This study aims to help farmers find early symptoms of shallot pests and diseases, so that pest and disease control is more optimal and on target. Processed as many as 10 attack data using Case Based Reasoning method. This method will process data in the form of symptoms seen in shallots, so that they can detect types of pests and diseases of shallots and their handling steps with 100% accuracy. Therefore, this method is relevant for the identification of shallot disease

Keywords: Expert System; Dempster Shafer; Diagnosis; Pests; Onion Diseases

1. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan jenis dari umbi-umbian yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia. Bawang merah merupakan salah satu dari tiga anggota genus *Allium* yang banyak digemari dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Dalam proses budidaya bawang merah infeksi virus dan jamur akan sering terjadi karena bawang merah rentan terserang penyakit. Jika hal tersebut tidak diketahui lebih awal, maka akan berakibat terhadap penurunan hasil panen petani. Untuk diagnosis awal penyakit bawang merah diperlukan suatu sistem yang berisikan pengetahuan dari ahli yang disebut sistem pakar.

Sistem pakar merupakan sistem komputer untuk memecahkan sebuah masalah berdasarkan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran layaknya seorang pakar [1]. Sistem pakar sudah banyak dikembangkan oleh para peneliti untuk berbagai bidang, diantaranya untuk bidang kesehatan, peternakan, perkebunan, perikanan dan masih banyak lagi. Dari beberapa penelitian yang ada, seperti yang dilakukan oleh Winarno pada tahun 2019 menghasilkan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit bawang merah dengan diagnosis pakar [2]. Selanjutnya yang dilakukan oleh Kharismatara pada tahun 2020 menghasilkan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman bawang akan mempermudah petani atau masyarakat mengidentifikasi penyakit pada tanaman bawang [3]. Selanjutnya sistem pakar untuk menu sehat wanita hamil dengan hasil meminimalisir dampak dari wamil yang memiliki berat badan tidak ideal yaitu berat bayi lahir kurang, berat bayi lahir berlebih dan bayi lahir prematur [4], sistem pakar untuk diagnosis penyakit ikan gurami dengan hasil diagnosis penyakit ikan gurami yang disebabkan bakteri nilai kemiripan kasus dengan threshold >70% [5]. Penelitian lainnya seperti: diagnosis hama dan penyakit tanaman nilam [6], mendiagnosis penyakit infertilitas pada pria [7] dan untuk identifikasi jenis jerawat [8]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode case based reasoning.

Metode CBR merupakan metode yang menggunakan pengalaman untuk menyelesaikan suatu masalah. Menemukan kasus serupa di masa lalu dan kemudian menggunakan kembali untuk masalah baru merupakan cara CBR menyelesaikan masalah [9]. Metode CBR diterapkan untuk menentukan dan mendefinisikan tingkat keyakinan yang logis untuk mengevaluasi suatu kemungkinan. Penerapan metode CBR dalam penelitian diantaranya: untuk prediksi perkembangan penyakit kronis [10], diagnosis penyakit jantung [11], mendiagnosis penyakit stroke [12] serta masih banyak penelitian lainnya.

Selama masa tanam banyak tanaman bawang merah yang rentan terhadap penyakit menjadi permasalahan yang sering terjadi. Berikut penyakit yang dapat menyerang bawang merah antara lain: Layu Fusarium (*Fusarium*



oxysporum hanz), Bercak Ungu/ Trotol (*Alternaria porri*), Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*), Mozaik Bawang (Onion Yellow Dwarf Virus) dan Bercak Daun (*Cercospora dudidae*). Umumnya saat tanaman bawang merah terserang penyakit, petani akan langsung menggunakan pestisida atau cara pengobatan yang tidak sesuai dengan penyakit yang menyerang. Berakibat, pengendalian tidak maksimal dan bahkan bisa menimbulkan hama dan penyakit baru. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk membantu petani dalam mengidentifikasi gejala awal penyakit tanaman bawang merah, sehingga pengobatan penyakit tanaman bawang merah lebih terkonsentrasi, tepat dan maksimal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

6

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasi perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Biasanya sistem seperti ini berisi basis pengetahuan berisi akumulasi pengalaman dan rule untuk menerapkan pengetahuan dasar untuk setiap situasi tertentu. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah, seperti : Interpretasi,agnosis, Perancangan, Perencanaan, Monitoring, Debugging, Instruksi dan Kontrol [13]. Pengertian lain dari sistem pakar yaitu sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seseorang pakar dalam bidang tertentu [14]. Disini komputer digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar [15].

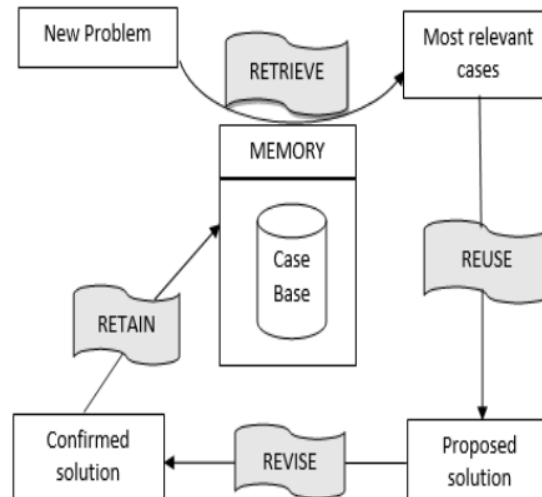
2.2. Case Based Reasoning

Case Based Reasoning (CBR) adalah model penalaran yang menggabungkan pemecahan masalah, pemahaman dan pembelajaran. Pekerjaan tersebut dilakukan dengan berbagai macam situasi yang sudah disimpan didalam system. Suatu siklus proses yang dibagi menjadi empat sub proses [16]:

1. Retrieve merupakan proses menemukan kasus baru yang mirip dengan kasus lama yang tersimpan di case base kemudian digunakan kembali untuk mendapatkan solusi dari kasus yang baru. Terdapat beberapa metode dalam retrieval pada CBR, diantaranya algoritme pohon keputusan dan algoritme nearest neighbor.
2. Reuse menggunakan kembali kasus yang ada. Karena sangat jarang ada kasus baru yang sama persis dengan kasus sebelumnya, maka solusi dari kasus sebelumnya perlu diubah agar sesuai dengan kasus yang baru.
3. Revise merubah dan mengadopsi solusi yang ditawarkan jika perlu. Terdapat dua tugas utama dari tahapan ini yaitu : a. Evaluasi Solusi dapat dilakukan dengan mendapatkan tanggapan dari pakar. b. Memperbaiki Kesalahan (adaptasi), proses untuk memperbaiki kesalahan. Proses ini disebut dengan adaptasi. Beberapa metode adaptasi adalah: a. Substitution. b. Transformation. c. Reinstantiation merupakan proses mengkopli dan menggunakan solusi dari kasus lama untuk dijadikan solusi pada kasus baru.
4. Retain proses penyimpanan dan validasi solusi dari kasus baru ke dalam case based.

Dari 4 tahapan proses dalam sistem penalaran komputer berbasis kasus diatas bisa dipaparkan pada Gambar 1.

Tahapan Proses *Case Based Reasoning*:



Gambar 1. Tahapan Proses *Case Based Reasoning*

Rumus yang digunakan dalam metode CBR adalah sebagai berikut:



$$\text{Similarity}(P, C) = \frac{S1+W1+\dots+(Sn+Wn)}{W1+\dots+Wm} \quad (1)$$

2.3. Tahapan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah, mudah dipahami, maka urutan langkah-langkah akan dibuat secara sistematis sehingga dapat dijadikan pedoman yang jelas dan mudah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Urutan langkah-langkah yang akan dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Kerja

Adapun penjelasan dari alur penelitian di atas adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah yang akan diteliti terlebih dahulu harus ditentukan, karena jika tidak mampu mendefinisikan dan menentukan ruang lingkup masalah dari suatu yang diteliti, maka tidak akan didapat suatu solusi yang terbaik. Jadi langkah mendeskripsikan ruang lingkup masalah ini merupakan langkah awal yang terpenting dalam penulisan ini.

2. Menganalisa Permasalahan

Dengan analisis masalah diharapkan dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya.

3. Mempelajari Literatur

Studi literatur adalah tindakan yang dilakukan untuk mempelajari secara ilmiah dan teoritis terhadap masalah-masalah yang telah dibatasi sebelumnya yang bersumber dari literatur jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dapat dipertanggung jawabkan.

4. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data dilakukan dengan cara mengumpulkan keseluruhan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data pada penelitian ini dengan teknik kalkulasi data observasi.

5. Menganalisa Data Menggunakan Metode CBR

Untuk menyelesaikan masalah ini menggunakan metode CBR dengan harapan mendapatkan nilai *similarity* yang sesuai berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user*. Adapun langkah-langkah dari metode CBR yang dilakukan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Menentukan penyakit dan gejala
- Menentukan relasi antara penyakit dan gejala
- Menentukan bobot setiap gejala
- Menentukan nilai *similarity* gejala yang dipilih user dengan penyakit tanaman bawang merah.
- Membandingkan nilai *similarity* setiap penyakit
- Mengambil kesimpulan penyakit yang terjadi pada tanaman bawang merah.

6. Pengujian Hasil

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap data yang dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan menerapkan Metode CBR berdasarkan data kriteria yang sudah ada. Sehingga dapat diketahui tingkat akurasi sistem dengan hitungan manual.

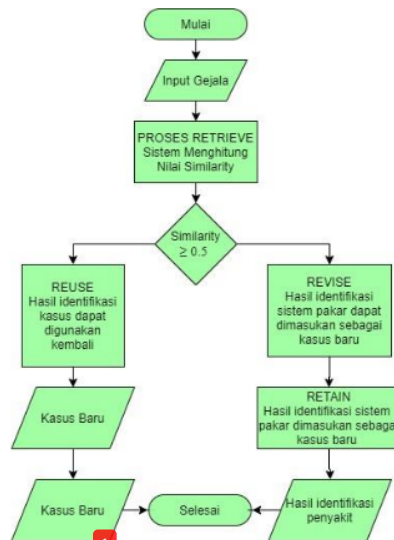
7. Mengambil Kesimpulan

Merupakan tahapan akhir dari penelitian, Menarik kesimpulan didasarkan pada studi pustaka dan pembahasan permasalahan dan merupakan hasil analisis dari penelitian. Simpulan yang diperoleh adalah tentang jenis penyakit tanaman bawang merah.

Dalam penelitian identifikasi penyakit tanaman bawang merah pada penelitian ini menggunakan metode *Case Based Reasoning* yang merupakan suatu model penalaran yang menggabungkan pemecahan masalah,



pemahaman dan pembelajaran serta penggabungan keseluruhan dengan pemrosesan memori [17]. Flowchart dari proses CBR dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Proses CBR Sistem Pakar

Pada diagram alur Flowchart Proses CBR untuk sistem pakar, langkah pertama yang dilakukan oleh pengguna adalah melakukan input gejala yang tampak ke dalam sistem. Kemudian setelah gejala diinputkan, sistem akan menjalankan proses Retrieve. Jika nilai similarity yang didapatkan dari hasil retrieve hasilnya $\geq 0,5$ maka sistem akan memproses Reuse data terhadap kasus lama untuk digunakan kembali sehingga langsung didapatkan hasil diagnosanya. Sedangkan jika similarity gejalanya mendapatkan hasil $\leq 0,5$ maka sistem akan melakukan proses Revise dan Retain sebagai kasus baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan yaitu berupa penyakit tanaman bawang merah yang digunakan sebagai objek penelitian, jenis penyakit pada masing-masing tanaman bawang merah dan juga gejala pada masing-masing penyakit.

a. Data Penyakit

Untuk mendeskripsikan tentang penyelesaian metode yang digunakan pada penelitian ini dan pengetahuan yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar. Maka didapatkan informasi berupa pengetahuan dan rule-rule untuk sistem mengambil sebuah keputusan berdasarkan kategori yang ada seperti pada Tabel 1. Hama dan Penyakit Bawang Merah.

Tabel 1. Hama dan Penyakit Bawang Merah

| Kode | Penyakit |
|------|----------------------|
| P1 | Lalat Penggorok Daun |
| P2 | Ulat Bawang |
| P3 | Trips |
| P4 | Ulat Tanah |
| P5 | Layu Fusarium |
| P6 | Bercak Ungu |
| P7 | Antraknosa |
| P8 | Virus Mozaik Bawang |
| P9 | Bercak Daun |

Tabel 2. Gejala Hama dan Penyakit Bawang Merah merupakan gejala hama dan penyakit bawang merah yang akan dilakukan pengolahan terhadap data hama dan penyakit tersebut.

Tabel 2. Gejala Hama dan Penyakit Bawang Merah



| Kode | Gejala | Bobot |
|------|--|-------|
| G01 | Terdapat bercak putih pada daun | 0,15 |
| G02 | Terdapat liang kerokan larva yang berkelok pada daun | 0,1 |
| G03 | Daun mengering | 0,25 |
| G04 | Daun berwarna coklat seperti terbakar | 0,15 |
| G05 | Terdapat bercak putih transparan pada daun | 0,25 |
| G06 | Daun terkulai | 0,15 |
| G07 | Daun berwarna putih mengkilap seperti perak | 0,2 |
| G08 | Daun berubah kecoklatan dan berbintik hitam | 0,15 |
| G09 | Umbi bawang kecil | 0,25 |
| G10 | Leher batang terpotong potong | 0,45 |
| G11 | Daun menguning | 0,15 |
| G12 | Daun terpelintir layu dan mudah tercabut | 0,15 |
| G13 | Umbi membusuk | 0,25 |
| G14 | Tanaman mati dimulai dari ujung daun menjalar hingga ke bagian bawah | 0,1 |
| G15 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| G16 | Terdapat bercak merupai cincin berwarna ungu kemerah merahan | 0,1 |
| G17 | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| G18 | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |
| G19 | Pangkal daun bawang mengecil | 0,25 |
| G20 | Terdapat spora berwarna merah muda | 0,25 |
| G21 | Tanaman tumbuh kerdil | 0,1 |
| G22 | Daun bawang kecil | 0,15 |
| G23 | Warna daun belang | 0,15 |
| G24 | Pertumbuhan daun terpilin | 0,05 |
| G25 | Banyak bercak pada ujung daun | 0,25 |
| G26 | Terdapat bercak berwarna coklat pada daun | 0,2 |

Ada beberapa gejala yang ditimbulkan oleh tiap jenis-jenis hama dan penyakit pada bawang merah yang dapat diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Gejala dan Relasi Penyakit Bawang Merah

| 10 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| G01 | * | | | | | | * | | |
| G02 | * | | | | | | | | |
| G03 | * | * | | | | | | | |
| G04 | * | | | | | | | | |
| G05 | | * | | | | | | | |
| G06 | | * | | | | | | | |
| G07 | | | * | | | | | | |
| G08 | | | * | | | | | | |
| G09 | * | | | | | | | * | |
| G10 | | | | * | | | | | |
| G11 | | | | | * | | | | |
| G12 | | | | | * | | | | |
| G13 | | | | | * | * | | | |
| G14 | | | | | * | | | | |
| G15 | | | | | | * | | | |
| G16 | | | | | | * | | | |
| G17 | | | | | | * | | | |
| G18 | | | | | | * | | | |
| G19 | | | | | | | * | | |
| G20 | | | | | | | * | | |
| G21 | | | | | | | | * | |
| G22 | | | | | | | | * | |
| G23 | | | | | | | | * | * |
| G24 | | | | | | | | * | |
| G25 | | | | | | | | | * |
| G26 | | | | | | | | | * |
| G27 | | | | | | | | | * |



Dalam Sistem Pakar Inference Engine merupakan aturan untuk pencocokan fakta. Mesin inferensi memulai pelacakannya dengan mencocokkan fakta-fakta dalam basis pengetahuan dengan rule yang sudah ditetapkan berdasarkan Knowledge Based.

3.2 Input Gejala

Tahapan pemilihan gejala yang tampak pada bawang merah, masing-masing diberikan bobot berdasarkan jawaban user. Jika jawaban TIDAK maka bobot = 0, jika jawaban YA maka bobot yang diberikan tergantung pada bobot masing masing gejala dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jawaban User

| Kode | Gejala | Jawaban | Bobot |
|------|--|---------|-------|
| G01 | Terdapat bercak putih pada daun | Tidak | 0 |
| G02 | Terdapat liang kerokan larva yang berkelok pada daun | Tidak | 0 |
| G03 | Daun mengering | Tidak | 0 |
| G04 | Daun berwarna coklat seperti terbakar | Tidak | 0 |
| G05 | Terdapat bercak putih transparan pada daun | Tidak | 0 |
| G06 | Daun terkulai | Tidak | 0 |
| G07 | Daun berwarna putih mengkilap seperti perak | Tidak | 0 |
| G08 | Daun berubah kecoklatan dan berbintik hitam | Tidak | 0 |
| G09 | Umbi bawang kecil | Tidak | 0 |
| G10 | Leher batang terpotong potong | Tidak | 0 |
| G11 | Daun menguning | Tidak | 0 |
| G12 | Daun terpelintir layu dan mudah tercabut | Tidak | 0 |
| G13 | Umbi membusuk | Ya | 0,25 |
| G14 | Tanaman mati dimulai dari ujung daun menjalar hingga ke bagian bawah | Tidak | 0 |
| G15 | Terdapat bercak meleku pada daun berwarna putih atau kelabu | Ya | 0,1 |
| G16 | Terdapat bercak merupai cincin berwarna ungu kemerah merahan | Ya | 0,1 |
| G17 | Ujung daun mengering bahkan patah | Ya | 0,15 |
| G18 | Umbi mengering berwarna gelap | Ya | 0,05 |
| G19 | Pangkal daun bawang mengecil | Tidak | 0 |
| G20 | Terdapat spora berwarna merah muda | Tidak | 0 |
| G21 | Tanaman tumbuh kerdil | Tidak | 0 |
| G22 | Daun bawang kecil | Tidak | 0 |
| G23 | Warna daun belang | Tidak | 0 |
| G24 | Pertumbuhan daun terpilin | Tidak | 0 |
| G25 | Banyak bercak pada ujung daun | Tidak | 0 |
| G26 | Terdapat bercak berwarna coklat pada daun | Tidak | 0 |

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

- RULE 1 = IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 THEN P01
- RULE 2 = IF G03 AND G05 AND G06 THEN P02
- RULE 3 = IF G07 AND G08 AND G09 THEN P03
- RULE 4 = IF G10 THEN P04
- RULE 5 = IF G11 AND G12 AND G13 AND G14 THEN P05
- RULE 6 = IF G13 AND G15 AND G16 AND G17 AND G18 THEN P06
- RULE 7 = IF G01 AND G19 AND G20 THEN P07
- RULE 8 = IF G09 AND G21 AND G22 AND G23 AND G24 THEN P08
- RULE 9 = IF G23 AND G25 AND G26 THEN P09

Setelah didapatkan rule dari pakar, kemudian dilakukan proses eksekusi rule berdasarkan jawaban dari gejala yang dipilih user. Proses eksekusi rule dilakukan dengan memasukan 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.

b. Proses Retrieve

Proses Retrieve merupakan proses pencarian kemiripan kasus baru dengan yang ada pada basis pengetahuan. Pencarian kemiripan tersebut dilakukan dengan cara mencocokkan gejala yang diinputkan oleh pengguna



dengan gejala yang ada pada basis pengetahuan. Pada proses *retrieve* ini akan dilakukan pembobotan dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour Retrieval* (KNN). Pada awal proses diagnosa pengguna akan menginputkan gejala-gejala yang dialaminya secara sekaligus tanpa memerlukan banyak pertanyaan. Selain itu, pengguna menekan tombol proses untuk mengetahui hasil diagnosanya. Kemudian sistem akan melakukan proses pembobotan dengan melakukan pencocokan satu persatu antara gejala-gejala yang ada di dalam basis pengetahuan. Adapun tahap pemrosesan kemiripan bobot yang dilakukan sistem akan dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Similarity (Problem, Case)} = \frac{s1 * w1 + s2 * w2 + \dots sn * wn}{w1 + w2 + \dots wn}$$

Perhitungan Kasus Lalat Penggorok Daun dapat dilihat pada Tabel 5:

Tabel 5. Skema Kasus Lalat Penggorok Daun

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|---|-------|---|-------|
| Terdapat bercak putih pada daun | 0,15 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Terdapat liang keroakan larva yang berkelok pada daun | 0,1 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Daun mengering | 0,25 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| Daun berwarna coklat seperti terbakar | 0,15 | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat hama Lalat Penggorok Daun sebesar 0%. Perhitungan Kasus Lalat Bawang dapat dilihat pada Tabel 6:

Tabel 6. Skema Kasus Lalat Bawang

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|--|-------|---|-------|
| Daun mengering | 0,25 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Terdapat bercak putih transparan pada daun | 0,25 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Daun terkulai | 0,15 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| | | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat lalat bawang sebesar 0%. Perhitungan kasus trips dapat dilihat pada Tabel 7:

Tabel 7. Skema Kasus Trips

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|---|-------|---|-------|
| Daun berwarna putih mengkilap seperti perak | 0,2 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Daun berubah kecoklatan dan berbintik hitam | 0,15 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Umbi bawang kecil | 0,25 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| | | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat Hama Trips sebesar 0%. Perhitungan kasus ulat tanah dapat dilihat pada Tabel 8:

Tabel 8. Skema Kasus Ulat Tanah



| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|-------------------------------|-------|---|-------|
| Leher batang terpotong-potong | 0,45 | Umbi membusuk | 0,25 |
| | | Terdapat bercak melekuk pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| | | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| | | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat Hama Ulat Tanah sebesar 0%. Perhitungan kasus layu fusarium dapat dilihat pada Tabel 9:

Tabel 9. Skema Kasus Layu Fusarium

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|--|-------|---|-------|
| Daun menguning | 0,15 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Daun terpelintir laya dan mudah tercabut | 0,15 | Terdapat bercak melekuk pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Ubi membusuk | 0,25 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| Tanaman mati dimulai dari ujung daun menjalar hingga ke bagian bawah | 0,1 | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity}(x, x) &= \frac{s_1 * w_1 + s_2 * w_2 + \dots + s_n * w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \\
 &= \frac{0 * 0,15 + 0 * 0,15 + 0 * 0,25 + 0 * 0,1}{0,25 + 0,15 + 0,25 + 0,1} \\
 &= \frac{0,25}{0,75} = 0,33 \\
 &= 33\%
 \end{aligned}$$

4

Dari perhitungan kasus diatas terdapat 1 gejala yang dipilih oleh user memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat penyakit layu fusarium yang dialami oleh user sebesar 33%. Perhitungan kasus bercak ungu dapat dilihat pada Tabel 10:

Tabel 10. Skema Kasus Bercak Ungu

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|---|-------|---|-------|
| Umbi membusuk | 0,25 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Terdapat bercak melekuk pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 | Terdapat bercak melekuk pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity}(x, x) &= \frac{v_1 + s_2 * w_2 + \dots + s_n * w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \\
 &= \frac{1 * 0,25 + 1 * 0,1 + 1 * 0,1 + 1 * 0,15 + 1 * 0,05}{0,25 + 0,1 + 0,1 + 0,15 + 0,05} \\
 &= \frac{0,65}{0,65} = 1 \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

4

Dari perhitungan kasus diatas terdapat 5 gejala yang dipilih oleh user memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat penyakit layu fusarium yang dialami oleh user sebesar 100%. Perhitungan antraknosa dapat dilihat pada Tabel 11:

Tabel 11. Skema Kasus Antraknosa



| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|------------------------------------|-------|---|-------|
| Terdapat bercak putih pada daun | 0,15 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Pangkal daun bawang mengecil | 0,25 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Terdapat spora berwarna merah muda | 0,25 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| | | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat Antraknosa sebesar 0%. Perhitungan virus mozaik bawang dapat dilihat pada Tabel 12:

Tabel 12. Skema Kasus Virus Mozaik Bawang

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|------------------------------------|-------|---|-------|
| Terdapat bercak putih pada daun | 0,15 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Pangkal daun bawang mengecil | 0,25 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Terdapat spora berwarna merah muda | 0,25 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| | | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat Virus Mozaik Bawang sebesar 0%. Perhitungan bercak daun dapat dilihat pada Tabel 13:

Tabel 13. Skema Kasus Bercak Daun

| Gejala Penyakit | Bobot | Gejala User | Bobot |
|------------------------------------|-------|---|-------|
| Terdapat bercak putih pada daun | 0,15 | Umbi membusuk | 0,25 |
| Pangkal daun bawang mengecil | 0,25 | Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu | 0,1 |
| Terdapat spora berwarna merah muda | 0,25 | Terdapat bercak menyerupai cincin berwarna ungu kemerah-merahan | 0,1 |
| | | Ujung daun mengering bahkan patah | 0,15 |
| | | Umbi mengering berwarna gelap | 0,05 |

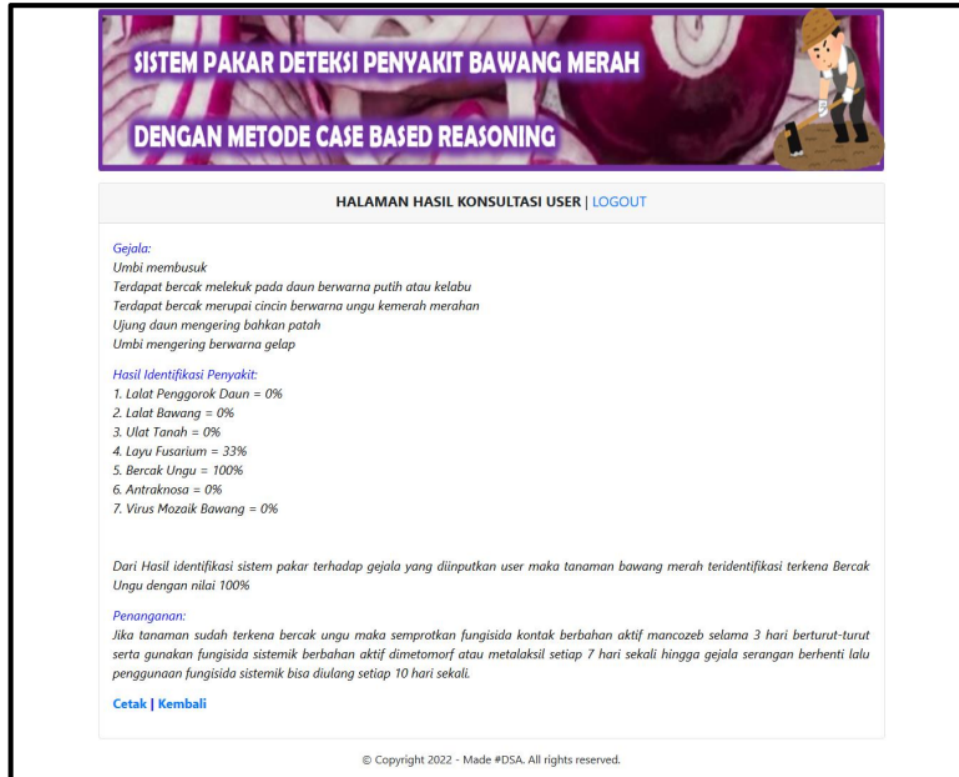
Dari skema kasus diatas tidak terdapat gejala yang dipilih oleh user tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama, sehingga dari perhitungan *similarity*, tingkat bercak daun sebesar 0%. Setelah dilakukan proses terhadap gejala yang dipilih user pada form konsultasi dengan gejala Umbi membusuk, Terdapat bercak melekok pada daun berwarna putih atau kelabu, Terdapat bercak merupai cincin berwarna ungu kemerah merahan, Ujung daun mengering bahkan patah, Umbi mengering berwarna gelap maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Identifikasi

| Kode | Penyakit | Nilai Identifikasi |
|------|----------------------|--------------------|
| P1 | Lalat Penggorok Daun | 0 |
| P2 | Ulat Bawang | 0 |
| P3 | Trips | 0 |
| P4 | Ulat Tanah | 33% |
| P5 | Layu Fusarium | 100% |
| P6 | Bercak Ungu | 0 |
| P7 | Antraknosa | 0 |
| P8 | Virus Mozaik Bawang | 0 |
| P9 | Bercak Daun | 0 |



Berdasarkan Tabel 14 didapatkan 2 jenis penyakit yang memiliki nilai yaitu Ulat Tanah dengan nilai 33% dan Layu Fusarium 100%, setelah dilihat nilai terbesar maka dapat disimpulkan bahwa bawang merah terkena Layu Fusarium. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan sistem yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Pengujian Sistem

4. KESIMPULAN

Dari tahapan penelitian serta berdasarkan proses analisa yang telah dilakukan, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar ini mampu menelusuri gejala yang telah dipilih oleh user berdasarkan kondisi bawang merah yang diamati. Hasil identifikasi penyakit bawang dengan gejala: Umbi membusuk, Terdapat bercak melekuk pada daun berwarna putih atau kelabu, Terdapat bercak berupa cincin berwarna ungu kemerah merahan, kemudian ujung daun mengering bahkan patah, Umbi mengering berwarna gelap. Didapatkan hasil identifikasi berupa Lalat Penggorok Daun dengan nilai 0%, Ulat Bawang 0%, Trips 0%, Ulat Tanah 0%, Layu Fusarium 33%, Bercak Ungu 100%, Antraknosa 0%, Virus Mozaik Bawang 0%, Bercak Daun 0%. Berdasarkan hasil perbandingan terhadap seluruh similarity penyakit pada bawang merah, maka dapat disimpulkan bahwa jenis penyakit yang dialami adalah penyakit Bercak Ungu dengan nilai similarity 100%.

REFERENCES

- [1] P. Wahyuningsih and S. Zuhriyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Campak Rubella Pada Anak," vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182710.
- [2] K. Eko, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN MESIN INFERENSY FORWARD CHAINING BERBASIS WEB," 2019.
- [3] Z. Ley Kharismatara and A. Ma'ruf Sw, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG DENGAN MENGGUNAKAN CERTAINTY FACTOR."
- [4] E. Krisnanik and V. Indriasari, "Desain Model Sistem Pakar Menu Sehat Wanita Hamil Design Of Pregnant Women ' S Healthy Menu System Model Based On Nutrition Using Cooper Method," vol. 5, no. 6, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201856497.
- [5] A. R. Saraswati, Y. Saintika, A. N. A. Thohari, and A. R. Iskandar, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Gurami (Osphronemus Goramy) Menggunakan Case Based Reasoning," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 4, p. 779, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020701953.



- [6] R. Adawiyah and F. Handayani, "Rancang Bangun Case Based Reasoning Untuk Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Nilam Menggunakan Nearest Neighbor Kombinasi Certainty Factor," vol. 7, no. 3, pp. 477–482, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072046.
- [7] D. Aldo and D. Riliyanda, "Aplikasi Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Infertilitas Pada Pria," vol. 7, no. 1, pp. 20–31, 2019.
- [8] D. R. Habibie and D. Aldo, "Sistem Pakar Untuk Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Metode Certainty Factor," *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 4, no. 3, p. 79, 2019, doi: 10.31328/jointecs.v4i3.1055.
- [9] Y. Wendra and D. Aldo, "Metode Case Based Reasoning Untuk Identifikasi Penyakit Tanaman Padi," *Jursima*, vol. 8, no. 2, pp. 103–110, 2020.
- [10] Z. Nenova and J. Shang, "Chronic Disease Progression Prediction: Leveraging Case-Based Reasoning and Big Data Analytics," *Production and Operations Management*, vol. 0, no. 0, pp. 1–22, 2021, doi: 10.1111/poms.13532.
- [11] D. Kurnia, "Identifikasi Obesitas Pada Balita Di Posyandu Berbasis Artificial Intelligence," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 76–86, 2018, doi: 10.22216/jsi.v4i1.3370.
- [12] R. Rachman, "Implementasi Case Based Reasoning Mendiagnosa Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma Probabilistic Symmetric," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 10–16, 2021, doi: 10.31294/ji.v8i1.8563.
- [13] H. Mulyono, R. A. Darman, and G. Ramadhan, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 5, no. 2, p. 98, 2020, doi: 10.29100/jupi.v5i2.1708.
- [14] Wijayana Yenita, "SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER DENGAN METODE BACKWARD CHAINING BERBASIS WEB Yenita Wijayana," *Media Elektrika*, vol. 12, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unimus.ac.id/http://jurnal.unimus.ac.id>
- [15] I. Wulandari, "SISTEM PAKAR TALENTA IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN DALAM PELAYANAN PUBLIK MENUJU SRAGEN SMART CITY," *LITBANG SUKOWATI*, vol. 2, no. 1, pp. 75–88, 2018.
- [16] R. Adawiyah, "Case Based Reasoning Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Nilam," *Intensif*, vol. 2, no. 1, p. 57, 2018, doi: 10.29407/intensif.v2i1.11829.
- [17] Dedi, "ANALISA SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT AMEBIASIS DENGAN METODE CASE BASED REASONING Dedi," vol. 7, no. 2, 2019.

[5] Sistem Pakar Deteksi Penyakit Bawang Merah dengan Metode Case Based Reasoning

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|--|----------------|
| 1 | www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id Internet | 105 words — 2% |
| 2 | infeb.org Internet | 100 words — 2% |
| 3 | ejournal.uin-suska.ac.id Internet | 98 words — 2% |
| 4 | jutif.if.unsoed.ac.id Internet | 77 words — 2% |
| 5 | ejurnal.stmik-budidarma.ac.id Internet | 51 words — 1% |
| 6 | ejournal.undiksha.ac.id Internet | 43 words — 1% |
| 7 | core.ac.uk Internet | 36 words — 1% |
| 8 | journal.stmikjayakarta.ac.id Internet | 33 words — 1% |
| 9 | adoc.pub Internet | 28 words — 1% |

| | | |
|----|--|-----------------|
| 10 | issuu.com Internet | 27 words — 1% |
| 11 | www.sourcecodeku.com Internet | 27 words — 1% |
| 12 | www.researchgate.net Internet | 23 words — < 1% |
| 13 | dspace.uui.ac.id Internet | 22 words — < 1% |
| 14 | pt.scribd.com Internet | 21 words — < 1% |
| 15 | www.scribd.com Internet | 20 words — < 1% |
| 16 | citec.amikom.ac.id Internet | 18 words — < 1% |
| 17 | hes-gotappointment-newspaper.icu Internet | 18 words — < 1% |
| 18 | jtiik.ub.ac.id Internet | 18 words — < 1% |
| 19 | jurnal.amikom.ac.id Internet | 18 words — < 1% |
| 20 | simki.unpkediri.ac.id Internet | 18 words — < 1% |
| 21 | www.ijrte.org Internet | 18 words — < 1% |

doku.pub

-
- 23 Alifia Puspaningrum, A Sumarudin, Adi Suheryadi, Harsa Yamani. "Hybrid Certainty Factor and Dempster Shafer to Diagnose Shallot Disease in Precision Agriculture", 2021 3rd International Symposium on Material and Electrical Engineering Conference (ISMEE), 2021

Crossref
