



DIAGNOSA PENYAKIT BAWANG MERAH DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN BACKWARD CHAINING

Mukti Qamal¹⁾, Fadlisyah²⁾, Mahara Bengi³⁾, Mukarramah⁴⁾

Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

¹⁾mukti.qamal@unimal.ac.id, ²⁾fadlisyah@unimal.ac.id, ³⁾maharabengi22@gmail.com,

⁴⁾mukarramah.170170018@mhs.unimal.ac.id

Abstract

[Diagnosis of Onion Disease With Forward Chaining And Backward Chaining Method] Plant diseases are the main enemy of farmers. Many farmers fail to harvest or reduce their agricultural yields because they are not able to properly deal with the diseases that attack their crops. One of the plants that are susceptible to disease is the onion plant. To properly handle the disease that attacks the shallot plant, an agricultural expert is needed. While the number of agricultural experts is limited and unable to deal with the problems of many farmers at the same time, so we need a system that has the capabilities of an agricultural expert, which in this system contains the expertise of an agricultural expert regarding diseases, symptoms, and diseases treatment of onion plants. In this study, a Web-based expert system was designed and built using rule-based reasoning with forward chaining and backward chaining inference methods which were intended to assist farmers in diagnosing diseases in shallots, and how to handle them. In this study, forward chaining and backward chaining methods will be compared so that the results will be obtained which method is more suitable for diagnosing a disease. From the results of the comparison analysis of the two methods, it was found that the Forward Chaining method was better and more efficient for diagnosing diseases in shallot plants.

Keywords: expert system, forward chaining, backward chaining, onion plant.

Abstrak

Penyakit tanaman merupakan musuh utama petani. Banyak petani yang gagal memanen atau berkurang hasil pertaniannya karena tidak mampu dengan tepat menangani penyakit yang menyerang tanamannya. Salah satu tanaman yang rentan terhadap penyakit adalah tanaman bawang merah. Untuk menangani secara tepat penyakit yang menyerang tanaman bawang merah tersebut, diperlukan seorang pakar/ahli pertanian. Sementara jumlah pakar pertanian terbatas dan tidak mampu menangani permasalahan petani yang jumlahnya cukup banyak dan pada waktu yang bersamaan, sehingga diperlukan suatu sistem yang mempunyai kemampuan seperti seorang pakar pertanian, yang mana di dalam sistem ini berisi pengetahuan keahlian seorang pakar pertanian mengenai penyakit, gejala dan penanganannya pada tanaman bawang merah. Dalam penelitian ini dirancang dan dibangun sistem pakar berbasis Web menggunakan basis aturan (*rule based reasoning*) dengan metode inferensi forward chaining dan backward chaining yang dimaksudkan untuk membantu para petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah, serta cara penanganannya. Pada penelitian ini metode *forward chaining* dan *backward chaining* akan dibandingkan sehingga akan didapatkan hasil metode manakah yang lebih sesuai untuk mendiagnosa sebuah penyakit. Dari hasil analisa perbandingan kedua metode tersebut, didapatkan hasil bahwa metode *Forward Chaining* lebih baik dan lebih efisien untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah.

Kata Kunci: sistem pakar, *forward chaining*, *backward chaining*, tanaman bawang merah.

1. Pendahuluan

Penanganan yang tepat terhadap penyakit pada tanaman bawang merah harus dilakukan secepat dan seakurat mungkin, dikarenakan penyakit pada tanaman tersebut dapat dengan cepat menyebar serta menyerang keseluruhan

lahan pertanian. Dalam hal ini peran seorang *expert* sangat diandalkan untuk mendiagnosa dan menentukan jenis penyakit serta memberikan cara penanggulangan guna mendapatkan solusi terbaik.

Namun demikian keterbatasan yang dimiliki seorang *expert* terkadang menjadi kendala bagi para petani yang akan melakukan konsultasi guna menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan solusi terbaik. Dalam hal ini system pakar dihadirkan sebagai *alternative* dalam memecahkan permasalahan penyakit tanaman bawang merah tersebut.

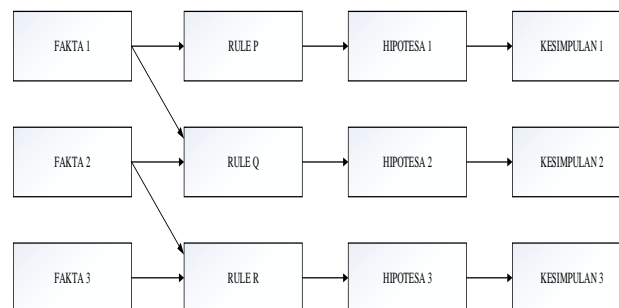
Dalam hal ini system pakar yang dibuat dapat dijadikan sarana untuk konsultasi, sarana pembelajaran di Dinas Pertanian atau Laboratorium pertanian serta dapat dijadikan sebagai alat bantu (*tool*) bagi seorang penyuluh pertanian dalam mendiagnosa dan mensosialisasikan jenis penyakit pada tanaman hortikultura tersebut. Dengan *system* pakar ini seorang penyuluh pertanian dapat dengan mudah membantu para petani yang tengah mengalami permasalahan mengenai penyakit pada tanaman bawang merah beserta solusi terbaik yang harus diambil tanpa harus bergantung sepenuhnya terhadap seorang pakar serta dapat berbagi informasi atau pengetahuan antar sesama petani.

2. Metode

A. Metode Forward Chaining

Forward Chaining adalah suatu metode pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam sistem pakar. Proses pencarian menggunakan metode *forward chaining* berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kepada kesimpulan akhir, metode ini sering disebut *data driven* yaitu pencarian dikendalikan oleh data yang diberikan. (Perdana et al., 2015)

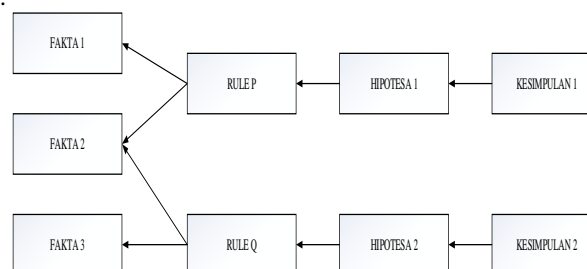
Forward chaining juga disebut penalaran maju, yaitu aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Mesin inferensi akan mencocokkan data-data atau *statement* yang ada dalam *knowledge base* dengan situasi yang dinyatakan dengan *rule* sebagai IF. Jika fakta yang sudah ada dalam *knowledge base* sudah sesuai dengan kaidah IF, maka *rule* itu di *stimulasi* dan *rule* berikutnya di uji. Proses pengujian *rule* satu demi satu berlanjut sampai satu putaran lengkap melalui seluruh perangkat *rule*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui alur dari metode *Forward Chaining* berikut: (Perdana et al., 2015).



Gambar 1. Metode *Forward Chaining*

B. Metode Backward Chaining

Backward chaining adalah suatu teknik pelacakan yang dimulai dari sekumpulan kesimpulan, lalu hipotesa yang diinginkan, kemudian dengan menggunakan kaidah-kaidah yang ada akan dicari sejumlah besar kondisi awal fakta-fakta yang mendukung kaidah-kaidah tersebut. Pencocokan fakta-fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan. (Eka, 2014).



Gambar 2. Metode *Backward Chaining*

Dari penjelasan pengertian *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* terdapat perbedaan yang membedakan satu sama lain. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

<i>Forward Chaining</i>	<i>Backward Chaining</i>
Perencanaan, <i>monitoring</i> , <i>control</i>	Diagnosis
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu
<i>Antecedent</i> ke konsekuen	Konsekuen ke <i>Antecedent</i>
Bekerja ke depan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti kita	Bekerja untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis
<i>Breadth first search</i> dimudahkan	<i>Depth first search</i> dimudahkan
<i>Antecedent</i> menentukan pencarian	<i>Consegment</i> menentukan pencarian
Penjelasan tidak difasilitasi	Penjelasan difasilitasi

Kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu *Depth-first search*, *Breadth first search*, dan *Best-first search*.

- Depth-first search*, melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam berurutan.
- Breadth-first search*, bergerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.
- Best-first search*, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya. (Nurlina, 2014).

C. Metodologi Penelitian

Penelitian ini mempunyai tahapan seperti berikut:

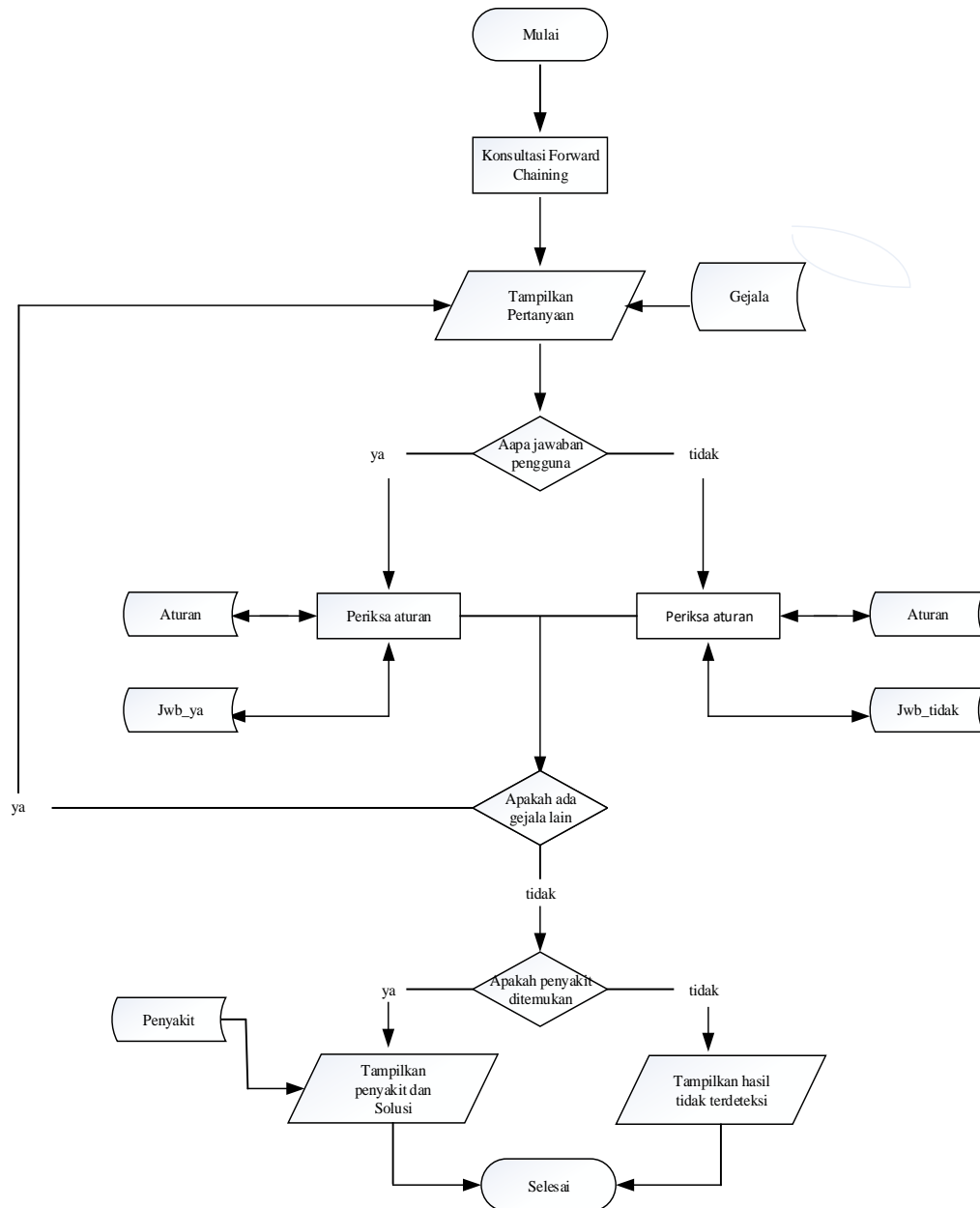
- Melakukan survey tentang ketersediaan informasi dan sistem informasi tentang penyakit tanaman bawang merah.
- Mengumpulkan data tentang penyakit tanaman bawang merah, dengan wawancara dengan pakar pertanian dan dari internet serta buku.
- Melakukan perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Bawang Merah dengan Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*.
- Melakukan pemrograman (*coding*) program Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Bawang Merah dengan Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*.
- Menguji, mengevaluasi dan menganalisa unjuk kerja dari program aplikasi tersebut dengan melibatkan pakar pertanian.
- Melakukan sosialisasi program aplikasi tersebut ke petani dan masyarakat.

D. Skema Sistem

1. Skema Sistem *Forward Chaining*

Pada skema sistem *forward chaining* dijelaskan bahwa sistem dimulai dengan menampilkan konsultasi yang akan digunakan pengguna yaitu dengan konsultasi *Forward Chaining*, kemudian sistem akan menampilkan pertanyaan yang berupa gejala penyakit pada tanaman bawang merah, kemudian sistem akan memeriksa jawaban pengguna, jika pengguna menjawab 'ya' maka sistem akan memeriksa aturan, jika pengguna menjawab 'tidak' maka sistem akan kembali memeriksa aturan. Selanjutnya sistem akan menampilkan apakah ada gejala lain jika pengguna menjawab 'ya' maka sistem akan kembali menampilkan pertanyaan yang berupa gejala sama seperti proses sebelumnya sehingga tidak ada gejala lain yang dapat ditampilkan. Berdasarkan pilihan jawaban pengguna sistem akan mencari apakah ada penyakit yang terdeteksi, jika ada maka sistem akan menampilkan penyakit yang terdeteksi dan solusi pengendaliannya, jika tidak ada penyakit yang ditemukan maka sistem akan

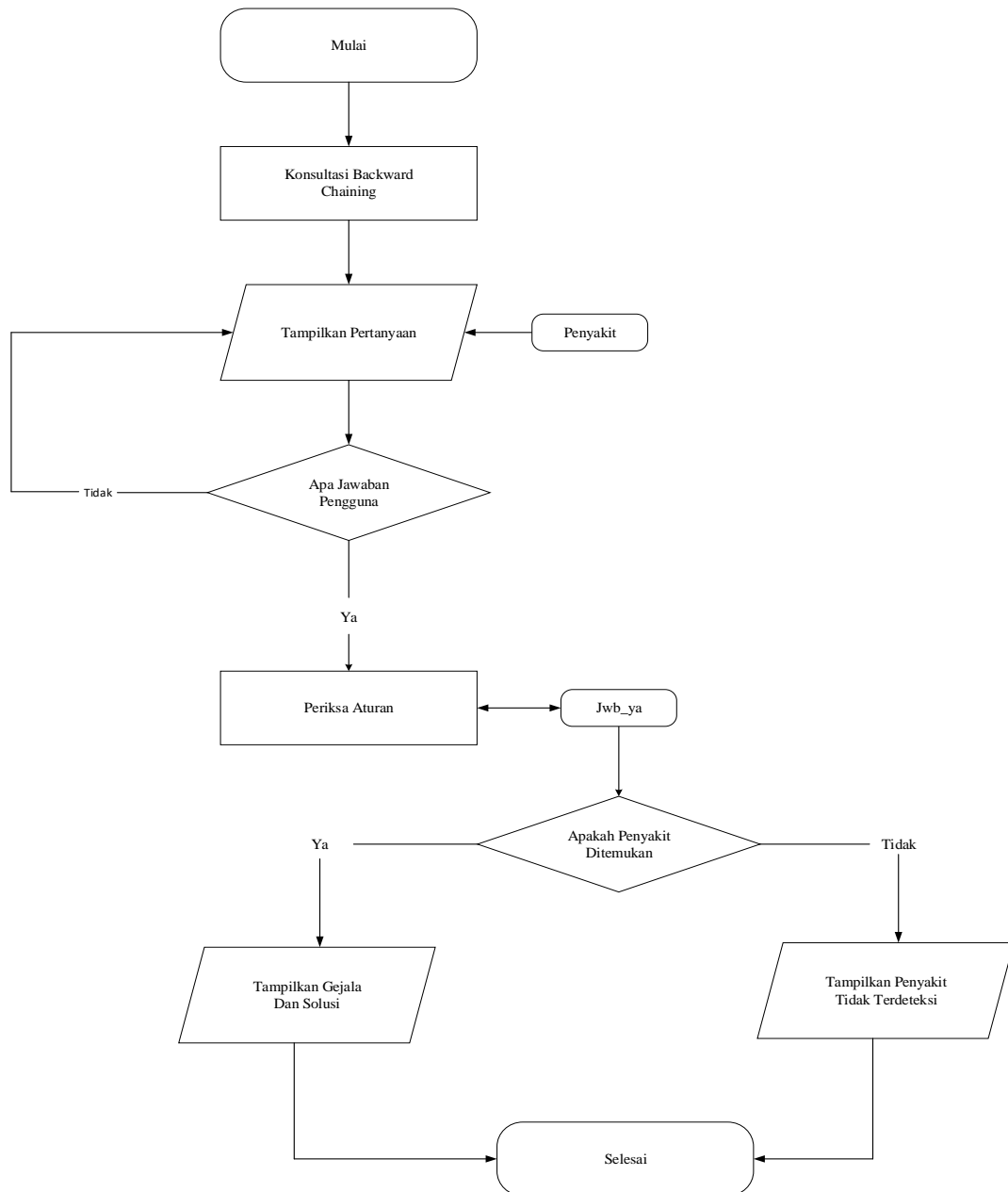
menampilkan peringatan bahwa tidak ada penyakit yang terdeteksi berdasarkan jawaban pengguna (Nur, Azizah, 2013). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skema di bawah ini:



Gambar5. Skema Sistem *Forward Chaining*

2. Skema Sistem *Backward Chaining*

Pada skema sistem *Backward Chaining* di bawah dapat dijelaskan bahwa sistem dimulai dengan menampilkan konsultasi yang akan digunakan pengguna yaitu dengan konsultasi *Backward Chaining*, kemudian sistem akan menampilkan pertanyaan yang berupa penyakit pada tanaman bawang merah, kemudian sistem akan memeriksa jawaban pengguna, jika pengguna menjawab 'ya' maka sistem akan memeriksa aturan 'jwb_ya', jika pengguna menjawab 'tidak' maka sistem akan kembali menampilkan pertanyaan yang berupa penyakit. Selanjutnya jika pengguna menjawab 'ya' maka sistem akan memeriksa aturan 'jwb_ya'. Berdasarkan pilihan jawaban pengguna sistem akan mencari apakah ada penyakit yang terdeteksi, jika ada maka sistem akan menampilkan gejala, penyakit yang terdeteksi dan solusi pengendaliannya, jika tidak ada penyakit yang ditemukan maka sistem akan menampilkan peringatan bahwa tidak ada penyakit yang terdeteksi berdasarkan jawaban pengguna (Rahayu, Estu, 2004).



Gambar6. Skema Sistem *Backward Chaining*

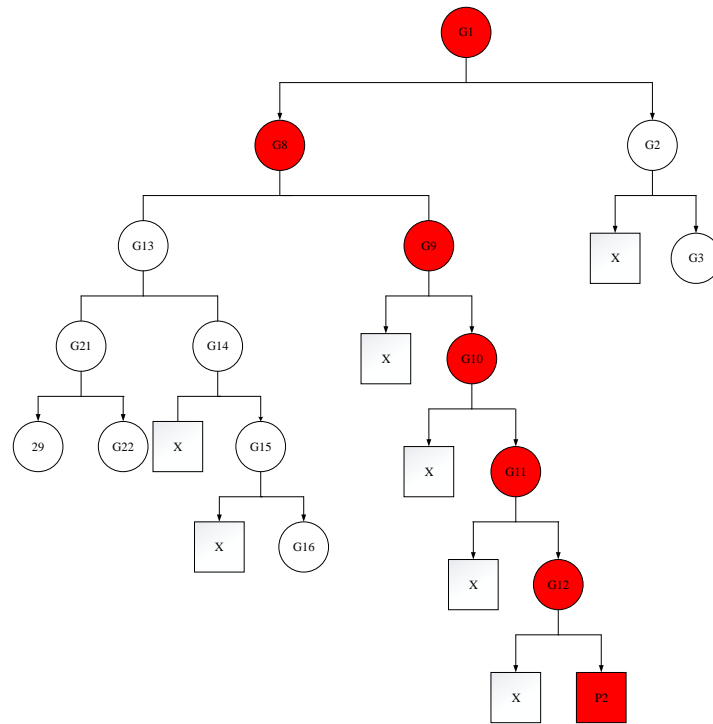
3. Hasil dan Pembahasan

A Penelusuran Dengan *Forward Chaining*

Mengacu pada metode tersebut, maka proses pencarian penyakit menggunakan pohon penelusuran. Proses pencarian penyakit dimulai dengan menampilkan gejala pertama, jika pengguna menjawab ya maka akan diarahkan ke gejala ke-2 dan jika pengguna menjawab tidak maka akan diarahkan ke gejala ke-8. Contoh kasus metode *Forward Chaining* (Bakri, 2014), jika pengguna ingin menelusuri penyakit dengan gejala sebagai berikut:

- Biasanya bintik-bintik ini ada di ujung daun dan terjadi di awal pembentukan umbi (GJ009)
- Bila udara lembab atau turun hujan, bintik-bintik tersebut cepat sekali melebar dan berubah warnanya menjadi ungu. (GJ010)
- Selanjutnya daun mulai menguning pada bagian ujung dan menjalar ke bagian bawah sampai pangkal batang, lalu menjadi kering (GJ011)
- Akibatnya tanaman menjadi layu dan mati (GJ012)

Maka penyelesaian dengan pohon penelusuran adalah sebagai berikut:

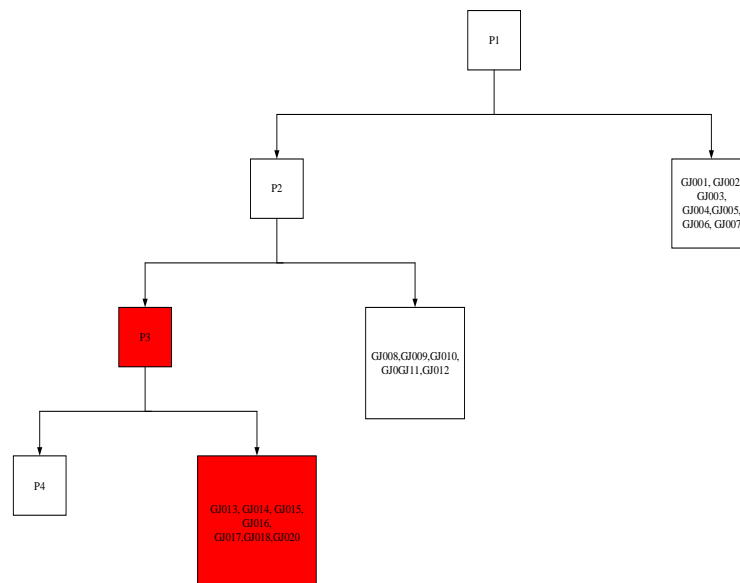


Gambar 7. Contoh penelusuran penyakit dengan *Forward Chaining*

Berdasarkan penelusuran di atas di ketahui bahwa jika data gejala yang dimasukkan adalah GJ009, GJ010, GJ011, GJ012 maka penyakit yang akan terdeteksi adalah KP002 yaitu Embun Tepung.

B. Penelusuran Dengan *Backward Chaining*

Mengacu pada metode tersebut, maka proses pencarian penyakit menggunakan pohon penelusuran. Proses pencarian penyakit dimulai dengan menampilkan penyakit-penyakit pada tanaman bawang merah (WICAKSONO, 2014). Penyakit pertama yang akan ditampilkan, jika pengguna menjawab ya maka sistem akan menampilkan gejala-gejala pada penyakit pertama, jika pengguna menjawab tidak maka pengguna akan diarahkan ke penyakit kedua, yang akan ditampilkan. Contoh kasus metode *Backward Chaining*, Jika pengguna memilih penyakit Busuk Leher Batang (KP003) maka pohon penelusurannya sebagai berikut:



Gambar 8. Contoh penelusuran penyakit dengan *Backward Chaining*

Berdasarkan penelusuran di atas diketahui bahwa jika pengguna memilih penyakit KP003 yaitu Busuk Leher Batang maka gejala yang didapatkan adalah:

- Leher batang atau pangkal batang tampak berwarna kelabu, lunak, kebasahan, dan melekek ke dalam (GJ013).
- Penyakit ini dapat menjalar ke bagian umbi (GJ014).
- Serangan dapat terjadi di lahan pertanaman, selain itu juga di tempat penyimpanan (GJ015).
- Infeksi penyakit dimulai pada bagian leher batang umbi (GJ016).
- Bagian ini biasanya berwarna abu-abu sesuai warna spora cendawan (GJ017).
- Kemudian cendawan ini merembet ke lapisan umbi dan menyerang umbinya (GJ018).
- Dalam keadaan lembap, cendawan ini membentuk spora yang berwarna abu-abu di atas kulit umbi akibatnya umbi menjadi busuk (GJ019).
- Bila pembusukan ini berlangsung terus umbi dapat mengeriput kering (GJ020).

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pakar ini dapat membantu petani untuk mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman bawang merah berdasarkan gejala yang muncul. Sehingga petani lebih mudah melakukan konsultasi dan dapat mengetahui penyakit yang menyerang tanaman bawang merah lebih dini sehingga dapat dilakukan pencegahan.
2. Perangkat lunak yang telah dihasilkan dapat dijadikan sebagai salah satu solusi alternatif untuk penyampaian informasi kepada masyarakat/ petani tentang penyakit yang menyerang tanaman bawang merah mencakup gejala penyakit, penyebab penyakit, serta solusi pengendaliannya.

Acknowledgement

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Malikussaleh yang telah mendanai kegiatan penelitian ini dengan nomor kontrak 14/PPK-2/SPK-JL/2021. Selain itu terima kasih juga kepada LPPM Universitas Malikussaleh yang telah memberi petunjuk dan arahan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bakri, A. (2014). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Pisang Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Dinas Pertanian Dan Peternakan Kabupaten Pidie Jaya*. Universitas Malikussaleh.
- Eka, S. (2014). *Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Olerikulture Menggunakan Metode Backward Chaining (Study Kasus :Dinas Pertanian Aceh Utara)*. Universitas Malikussaleh.
- Nur, Azizah, D. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web. *CSRID Journal*, 5(1).
- Nurlina. (2014). *Analisa Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Unggas Menggunakan Metode Forward Chaining dan Backward Chaining*. Universitas Malikussaleh.
- Perdana, S. D., Hanifa, S. A., & Khodijah, H. (2015). Penggunaan Metode Forward Chaining Pada Aplikasi Deteksi Pendingin Reaktor Serba Guna. *PRSG-Batan. Banten: UIN Syarif Hidayatullah*.
- Rahayu, Estu, B. N. (2004). *Bawang Merah*. PT. Penerbit Swadaya.
- WICAKSONO, A. D. (2014). Sistem Pakar Analisa Penyakit Ikan Lele Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Mahasiswa STEKOM Semarang*, 1(1).