

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Nur Adilah^{1*}, Puput Irfansyah² dan Axl Antora Abimanyu³

Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta
Corresponding author: nuradilah456@gmail.com

ABSTRAK: Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan saat ini telah mendorong ditemukannya cara untuk mendeteksi penyakit pada tanaman secara otomatis dengan menggunakan komputer. Deteksi penyakit ini cukup direkomendasikan sebab hasil yang didapat cukup akurat. Beberapa penelitian untuk mendeteksi penyakit tanaman diantaranya menggunakan sistem pakar. Dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu para petani untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman mereka sedari awal. Karena kurangnya pakar dan penyuluhan terkait budidaya tanaman cabai, membuat petani menjadi kurang sadar akan penyakit yang ada pada tanaman cabainya. Sehingga petani mengalami kesulitan saat panen karena hasil yang tidak sesuai yang di harapkan. Seperti pada penelitian ini, sistem pakar digunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman cabai dengan menggunakan metode *Forward Chaining* yang merupakan salah satu dari dua metode inferensi saat menggunakan mesin inferensi dan secara logis dapat digambarkan sebagai aplikasi berulang dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid). Secara keseluruhan *forward chaining* merupakan sistem yang telah dilatih untuk mengetahui penyakit berdasarkan gejala-gejala yang terkait, sehingga petani dapat dengan akurat mengetahui penyakit apa yang terjadi pada tanaman mereka berdasarkan gejala yang telah dimasukkan.

Kata kunci: *Forward chaining, Android, Penyakit tanaman cabai, Artificial Intelligent*

ABSTRACT: *With the current development of science has encouraged the discovery of ways to detect diseases in plants automatically by using a computer. Detection of this disease is quite recommended because the results obtained are quite accurate. Several studies to detect plant diseases include using an expert system. With this expert system, it can help farmers to identify diseases in their plants from the start. The lack of experts and counseling related to the cultivation of chili plants makes farmers less aware of the diseases that exist in their chili plants. So farmers experience difficulties during harvest because the results are not as expected. As in this study, an expert system is used to detect diseases in chili plants using the Forward Chaining method which is one of the two current inference methods using an inference engine and can logically be described as an iterative application of modus ponens (a set of inference rules and arguments valid). As a whole, forward chaining is a system that has been trained to find out diseases based on associated symptoms so that farmers can accurately find out what disease has occurred in their plants based on the symptoms that have been entered.*

Keywords: *Forward chaining, Android, Chili disease, Artificial Intelligent*

PENDAHULUAN

Dalam bidang pertanian melakukan deteksi penyakit pada tanaman merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pemeliharaan dan perawatan tanaman, sebab penyakit yang tidak terdeteksi dan dibiarkan berkembang dapat mengakibatkan kerusakan pada tanaman. Terutama jika yang dirawat tanaman pangan, sebab tanaman pangan merupakan salah satu subsektor pertanian yang memiliki potensial yang besar untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis dan nilai tambah yang lebih tinggi ketimbang komoditas yang lain (Laili & Diartho, 2018). Selain itu tanaman pangan

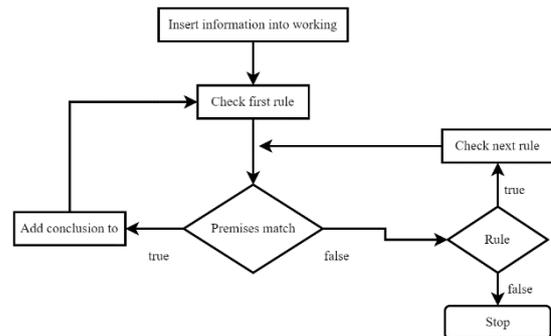
memiliki komoditas yang mempunyai peran sangat penting dalam upaya pemenuhan ketersediaan pangan yang dimana dapat meningkatkan kesejahteraan petani dalam penyediaan lapangan kerja (Laili & Diartho, 2018). Oleh sebab itu. Jika terjadi kerusakan pada tanaman dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Cabai yang merupakan tanaman pangan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tanaman cabai (*Capsicum annum*) merupakan jenis tanaman *horticultural* yang banyak ditanam dan mempunyai beragam jenis atau varietas (Zahroh et al., 2018). Pada tanaman cabai perkembangan produksi dipengaruhi oleh beberapa kendala yaitu, kendala dari segi agronomi dan pemasaran.

Dimana kendala dari segi agronomi seperti adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada tanaman cabai. Organisme yang mengganggu dan dapat menyerang tanaman cabai mulai dari tahap pesemaian hingga panen. Seperti penyakit busuk daun (*Phytophthora*) Akibat penyakit ini ujung buah akan membusuk hingga menyebabkan daun rontok. Jamur pada penyakit ini memiliki koloni berwarna putih, permukaan halus dan rata seperti kapas (Wakhidah et al., 2021).

Sebab kurangnya penyuluhan terhadap budidaya tanaman cabai terhadap petani, mengakibatkan minimnya akan pengetahuan terhadap budidaya dan penanggulangan penyakit. Maka dengan berkembangnya teknologi dapat mendorong para ahli untuk menemukan cara mendeteksi penyakit secara otomatis dengan menggunakan komputer. Seperti sistem pakar yang merupakan salah satu cabang dari *Artificial Intelligent* (AI). Sistem pakar merupakan program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangakalam pengetahuan base (*base knowledge*) dengan sistem inferensi (*inference system*) untuk melakukan tindakan seorang pakar (Azmi & Yasin, 2017). Menurut Russell (2010) sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan yang tersimpan dalam basis pengetahuan untuk memberikan saran atau solusi dalam bidang tertentu. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu orang bisa atau pengguna dalam menyelesaikan masalah tanpa harus menemui pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar ini menggunakan metode *Forward chaining* yang dimana sistem ini akan berbasis Android, dengan menggunakan bahasa pemrograman kotlin. Dengan sistem pakar ini maka akan dapat mengembangkan atau meningkatkan potensi pemecahan masalah dengan menggunakan bidang kecerdasan buatan dalam sistem, sehingga sistem ini akan dapat memudahkan para petani untuk memberikan penyuluhan mengenai penyakit tanaman cabai mereka.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah menggunakan *forward chaining*. Dimana *forward chaining* ini berdasarkan dengan pemikiran yang dimana fokus dari perhatiannya di mulai dari data yang telah diketahui berdasarkan gejala-gejala yang telah di kelompokkan. Selanjutnya, sistem ini menghasilkan fakta yang baru berdasarkan aturan yang premisnya sesuai dengan fakta yang sudah diketahui. Cara kerjanya dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 1 Sistem *Forward Chaining* (Sumber: Rukun & Hayadi, 2018)

Untuk mendapatkan data yang dimana nantinya terdiri dari gejala-gejala beberapa penyakit yang terdapat dari tanaman cabai, yang nantinya akan digunakan dalam proses analisis agar dapat mengetahui permasalahan tersebut maka menggunakan beberapa metode pengumpulan data. Di antaranya sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Penulis melakukan pengumpulan data tentang penyakit yang terdapat pada cabai, metode yang digunakan diperoleh dari jurnal karya ilmiah, buku-buku, internet (*website*), dan jurnal-jurnal serta sumber informasi lainnya yang berkaitan dengan penelitian.
2. Perancangan sistem
Pada tahap ini penulis merancang dari akuisisi pengetahuan, perancangan sistem, dan perancangan antarmuka (*interface*) sistem berbasis android yang intuitif dan responsif agar memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi.
3. Implementasi dan Pengujian Sistem
Tahap ini akan mengimplementasikan aplikasi sistem pakar yang dirancang. Sistem ini diimplementasikan ke dalam Bahasa pemrograman Kotlin dan berbasis android. Setelah mengimplementasikan maka akan dilakukan pengujian sistem yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan sistem yang telah dibuat, apakah sistem berfungsi dengan baik dan akan dilakukan perbaikan sistem jika terdapat kesalahan atau kekurangan pada aplikasi yang telah dibuat. Setelah dilakukan pengujian sistem maka selanjutnya dilakukan analisis terhadap sistem tersebut, analisis ini dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan penarikan kesimpulan apakah sistem yang dirancang sesuai dengan tujuan penelitian atau tidak.

Hal pertama yang dilakukan untuk penyelesaian dalam *forward chaining* yaitu dengan menentukan representasi pengetahuan. Dimana representasi pengetahuan merupakan bagaimana cara mengorganisasi pengetahuan yang didapat dengan mengkodekan dan

menyimpan dalam basis pengetahuan. Sehingga nantinya basis pengetahuan digunakan untuk memodelkan atau mengkodekan informasi yang telah diperoleh dari ahli ke dalam format yang mudah dipahami.

Tabel 1 Kode gejala penyakit pada tanaman cabai

Kode	Gejala
G01	Terdapat bercak berukuran kecil pada daun
G02	Daun berwarna kuning di sekitaran bercak
G03	Bercak daun berdiameter 0,5cm – 1cm
G04	Daun berwarna ke kuningan
G05	Mengalami pengeringan dan layu
G06	Terdapat bercak pada buah
G07	Buah busuk atau gugur sebelum waktunya
G08	Terdapat bercak berwarna coklat tidak teratur pada daun
G09	Daun yang lebih rendah menguning
G10	Mengalami layu
G11	Bila batang dibelah Nampak sistem jaringan pembuluh menjadi pucat
G12	Busuk benih atau bibit
G13	Tidak tumbuh subur
G14	Daun mongering
G15	Benih yang tiba-tiba mati
G16	Pucuk keriting
G17	Batang tanaman berwarna kuning

Tabel 2 Jenis penyakit pada tanaman cabai

Kode	Nama Penyakit
P1	Penyakit bercak daun (<i>Cercospora</i>)
P2	Penyakit Busuk Daun (<i>Phytophthora</i>)
P3	Penyakit Busuk Buah Antraknosa (<i>Collectrotichum gloeosporioides</i>)
P4	Penyakit Layu (<i>Fusarium</i>)
P5	Penyakit Rebah Kecambah
P6	Penyakit Virus Kuning (<i>Gemini Virus</i>)

Tabel 1 dan tabel 2 merupakan hasil dari representasi pengetahuan yang telah dimuat dengan menggunakan kode yang nantinya mempermudah dalam penyimpanan basis data.

Dalam penelitian metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode Waterfall atau metode air terjun karena memiliki siklus hidup klasik, dengan nama model yang sebenarnya adalah “*Linear Sequential Model*” dimana metode ini memiliki tahapan yang sistematis dan berurutan pada pengembangan perangkat lunak. Mulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut dengan melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*contruction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang ditahap akhir melakukan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan (Pressman, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2 Aplikasi Chili Disease

Dari data yang ada, penulis mendapatkan data berupa gejala yang terdapat pada tanaman cabai berupa daun berwarna kekuningan, terdapat bercak berwarna coklat yang tidak teratur pada daun, batang daun berwarna kuning, pucuk keriting, dan terdapat bercak pada buah. Dari gejala tersebut jika dimasukkan ke dalam sistem akan menjadi G16, G04, G08, G17, dan G07. Dalam *forward chaining* dapat dilakukan perhitungan secara manual dengan melakukan iterasi. Yang dimana iterasi akan menghasilkan kesimpulan untuk mengetahui penyakit apa yang terjadi pada tanaman cabai itu.

Dalam tabel iterasi terdapat Queue(antrian), Rule(aturan) dan hasil rule(hasil dari aturan). Dari data yang didapatkan di atas terdapat fakta yaitu: G16, G04, G08, G17, dan G07. Maka didapatkan Queue yaitu, R3, R4, dan R6. Dari fakta yang memiliki hubungan dengan beberapa rule yang ada maka tabel iterasi dapat dituliskan sebagai berikut.

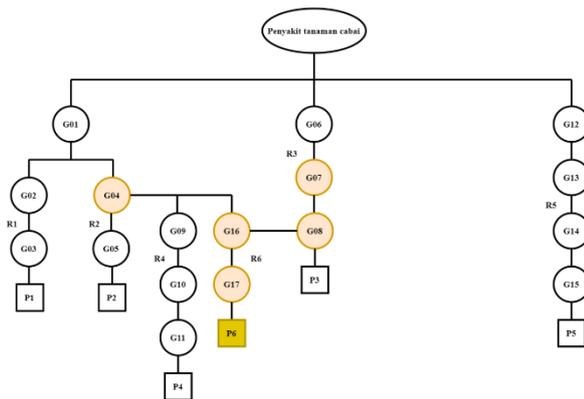
Tabel 3 Iterasi QUEUE

No	Queue	Rule	Hasil Rule
1	R1, R2, R3, R4, R5, R6	R1	-
2	R2, R3, R4, R5, R6	R2	-
3	R3, R4, R5, R6	R3	-
4	R4, R5, R6	R4	-
5	R5, R6	R5	-
6	R6	R6	P6

Dari iterasi tersebut yang dimana hasil didapatkan berdasarkan gejala apa saja yang telah disebutkan di awal, dapat penulis simpulkan bahwa penyakit yang terdapat pada tanaman cabai ialah P6 yaitu Virus kuning (*Gemini Virus*). Berikut tabel keseluruhan untuk menentukan data penyakit yang telah penulis buat.

Selanjutnya pembuatan pohon keputusan dimana pohon keputusan dapat memudahkan sistem yang akan dibuat. Berikut pohon keputusan keseluruhan yang

menunjukkan gejala yang sebelumnya terdapat pada tanaman cabai, yaitu:



Gambar 3 Pohon keputusan

Dari perhitungan menggunakan iterasi dan juga pohon keputusan maka dapat disimpulkan mendapatkan hasil yang sama, yaitu tanaman terkena penyakit Gemini Virus.

KESIMPULAN

Keakuratan dan ketepatan hasil dari sistem ini masih membutuhkan berbagai partisipasi dari pengguna dan pakar, dengan dibuat berbasis android dapat dengan mudah untuk diakses. Berdasarkan pengembangannya dapat penulis simpulkan manfaatnya sebagai berikut:

1. Dengan merancang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode *Forward Chaining*, dapat membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanaman cabai berdasarkan gejala-gejala yang telah diberikan.
2. Selain itu dapat memberikan informasi terkait penyakit apa saja yang umumnya terjadi pada tanaman cabai petani. Serta penanganan apa yang cocok untuk dilakukan jika tanaman cabai mereka terkena penyakit tersebut.
3. Aplikasi yang dibuat berbasis android agar dapat memudahkan para petani untuk mengakses aplikasi tersebut.

Adapun saran yang dapat diberikan dalam pengembangan sistem ini agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem dengan lebih banyak menambahkan jenis penyakit atau pun hama yang menyerang tanaman cabai. Agar aplikasi ini semakin lengkap dan dapat lebih baik digunakan oleh para user.
2. Sistem pakar ini selain dengan metode *Forward chaining* perlunya penelitian menggunakan metode lainnya agar dapat mengetahui ke efektifan dari berbagai metode, misalnya *Backward chaining*, *certainty factor* dan *fuzzy logic*.

3. Menambahkan beberapa menu seperti market ataupun konsultasi agar aplikasi ini dapat lebih baik digunakan oleh user.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis memberikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat dilakukan hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Z., & Yasin, V. (2017). Pengantar Sistem Pakar dan Metode. *Jakarta: Mitra Wacana Media.*
- Laili, E. F., & Diartho, H. C. (2018). Pengembangan kawasan pertanian berbasis tanaman pangan di Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah Dan Perdesaan)*, 2(3), 209–217.
- Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak (Edisi 7) Pendekatan Praktisi.* Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Rukun, K., & Hayadi, B. H. (2018). *Sistem informasi berbasis expert system.* Deepublish.
- Russell, S. J. (2010). *Artificial intelligence a modern approach.* Pearson Education, Inc.
- Wakhidah, N., Kasrina, K., & Bustamam, H. (2021). Keanekaragaman Jamur Patogen pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di Dataran Rendah. *Konservasi Hayati*, 17(2), 63–68.
- Zahroh, F., Kusrinah, K., & Setyawati, S. M. (2018). Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 50–57.