



Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Devara Yudia Alindi[#], Rika Idmayanti[#], Tri Lestari[#]

[#]Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25154, Indonesia
E-mail: devaraalindi@gmail.com, rikaidmayanti@pnp.ac.id, trilestari@pnp.ac.id

ABSTRACTS

Chili cultivation is in great demand by farmers because it is one of the most popular vegetable commodities in Indonesia. Diseases and pests are inseparable from the chili plants experienced by farmers. To overcome this, farmers rely on limited information and seek more information from others. This is not effective because chili experts are very limited. An expert system is a solution to the limitations of an expert in his field. This expert system uses the forward-chaining and certainty factor method and an Android-based application. This expert system can be used by users who need information and advice on diseases and pests of chili plants. The expert system diagnoses symptoms that are reacted by application users and makes conclusions and solutions about diseases and pests of chili plants. With the existence of an Android-based expert system, the limited number of experts is no longer an obstacle for chili farmers. Information and consultation on diseases and pests of chili plants can be done online without having to meet with experts

Manuscript received Jan 30, 2023
revised Feb 6, 2023, accepted
June 1, 2023 Date of publication
June 30, 2023 International Journal,
JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi
Sistem Informasi licensed under a
Creative Commons Attribution-
Share Alike 4.0 International
License



ABSTRAK

Budidaya tanaman cabai banyak diminati oleh para petani karena salah satu komoditas sayuran yang paling diminati di Indonesia. Penyakit dan hama tidak terlepas dari tanaman cabai yang dialami petani. Untuk mengatasinya, petani mengandalkan informasi yang terbatas dan mencari informasi lagi dari orang lain. Ini tidak efektif karena ahli cabai sangat terbatas. Sistem pakar merupakan solusi dari keterbatasan seorang pakar di bidangnya. Sistem pakar ini menggunakan metode *forward-chaining* dan *certainty factor* serta aplikasi berbasis *Android*. Sistem pakar ini dapat digunakan oleh pengguna yang membutuhkan informasi dan saran penyakit serta hama tanaman cabai. Sistem pakar mendiagnosa gejala yang direaksikan oleh pengguna aplikasi dan membuat kesimpulan serta solusi tentang penyakit dan hama tanaman cabai. Dengan adanya sistem pakar berbasis android, keterbatasan tenaga ahli tidak lagi menjadi kendala bagi petani cabai. Informasi dan konsultasi penyakit dan hama tanaman cabai dapat dilakukan secara online tanpa harus bertemu dengan ahlinya

Keywords / Kata Kunci — *Sistem Pakar, Diagnosa, Penyakit Cabai, Forward Chaining, Certainty Factor, Android*

1. PENDAHULUAN

Cabai (*Capsium annum L.*) merupakan komoditas sayuran yang banyak mendapatkan perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi kebutuhan cabai semakin lama semakin meningkat setiap tahunnya sejalan dengan tingkat konsumsi dan berkembangnya banyak industri yang membutuhkan bahan baku cabai.

Tanaman ini menjadi salah satu jenis tanaman yang paling dibutuhkan karena orang Indonesia suka makanan pedas. Belakangan ini, banyak petani yang mulai menanam cabai sebagai alternatif budidaya [1].

Perawatan yang tidak tepat atau tidak sesuai standar dapat menyebabkan tanaman cabai rentan terhadap serangan hama dan penyakit serta dapat mengakibatkan tidak maksimalnya hasil panen, berkurangnya hasil penjualan bahkan hasil panen. Hama utama tanaman cabai adalah ulat, ulat bulu, ulat hama, kutu daun, thrips, tungau, lalat buah, hama ini dapat menyebabkan penyakit pada tanaman cabai. Penyakit utama tanaman cabai adalah busuk buah, bercak daun, layu Fusarium, penyakit virus.

Kesehatan tanaman cabai sangatlah penting akan tetapi keterbatasan seorang pakar dalam bertani cabai dalam melakukan diagnosis penyakit tanaman cabai, maka diperlukan sebuah sistem yang membantu para petani dalam menangani kasus penyakit tanaman cabai [2].

Beberapa permasalahan dalam perencanaan pengembangan sistem yang akan dibangun: Minimnya pengetahuan dari para petani mengenai penyakit tanaman cabai[2]. Keterbatasan para pakar khususnya spesialis penyakit tanaman cabai yang dapat membantu memberikan informasi penyakit dan solusi penanganannya [3].

Tujuan penelitian ini adalah mendiagnosis penyakit tanaman cabai sebagai langkah awal untuk menerapkan kecerdasan buatan dalam dunia pertanian, merancang dan mengaplikasikan sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit tanaman cabai dengan memperhatikan aturan, metode dan desain sistem sehingga dapat terbantu dengan adanya sistem pakar ini, memberikan alternatif pemecahan masalah mengenai bagaimana cara menanggulangi penyakit pada tanaman cabai.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar (Expert system) adalah salah satu cabang dari *artificial intelligent* yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* dan prosedur inferensi yang khusus untuk penyelesaian masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seseorang yang ahli untuk menyelesaikannya. Sistem pakar ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang spesialis tertentu [4].

Sistem pakar memiliki beberapa fitur menarik yang mewakili kelebihanannya, berikut merupakan kelebihan yang dimiliki oleh sistem pakar[5] :

1. Meningkatkan ketersediaan. Keahlian atau kemampuan tersedia dalam sistem komputer. Sistem pakar adalah produksi massal pengetahuan.
2. Kurangi biaya. Mengurangi biaya pengeluaran yang dibutuhkan untuk menyediakan keahlian per pengguna.
3. Kurangi bahaya. Sistem pakar dapat digunakan di lingkungan yang berbahaya bagi manusia.
4. Bersifat tetap. Sistem pakar dan pengetahuan yang dikandungnya lebih permanen dari pada pakar yang merasa lelah atau bosan dan mungkin kehilangan pengetahuannya ketika pakar tersebut meninggal.
5. *Multiple skills*. Membuat pengetahuan beberapa pakar ke dalam sistem dan bekerja terus menerus pada saat yang sama untuk memecahkan masalah setiap saat[10].

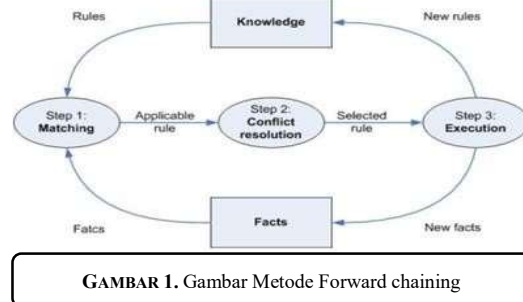
2.2. Forward Chaining

Forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui kemudian menggabungkan fakta tersebut dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*. Jika sebuah fakta cocok dengan bagian *IF*, aturannya berfungsi. Saat aturan berjalan, fakta baru ditambahkan ke *database* (bagian *THEN*). Setiap kali pencocokan, itu dimulai dengan aturan di atas. Setiap aturan hanya dapat dijalankan satu kali. Proses pencocokan berakhir ketika tidak ada lagi aturan yang harus dijalankan. Metode pencariannya adalah *depth-first search* (*DFS*), *Breadth-First Search* (*BFS*) atau *Best First Search*[6].

Forward chaining juga merupakan sebuah metode inferensi yang dimulai dengan data *driven*, di mana semua data, aturan atau *rule* akan dijelajahi untuk mencapai akhir yang diharapkan. Dalam *forward chaining*, proses inferensi dilakukan dari pengecekan setiap aturan untuk mendapatkan hasil apakah data yang diinput 10 memenuhi premis dari aturan tersebut. Proses pengecekan ini disebut sebagai *interpretation*[13].

Metode *forward chaining* mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya :

1. Keuntungan utama dari *forward chaining* adalah bahwa metode ini bekerja paling baik ketika masalah dimulai dengan mengumpulkan atau menggabungkan informasi dan mencari kesimpulan yang dapat ditarik dari informasi tersebut.
2. Metode ini dapat memberikan sejumlah besar informasi dari sejumlah kecil data.



GAMBAR 1. Gambar Metode Forward chaining

Pada langkah ini akan dibandingkan setiap aturan dalam basis pengetahuan dengan fakta yang diketahui, untuk menentukan aturan mana yang memenuhi kriteria. Pada langkah pertama, didapatkan sebuah kondisi di mana beberapa *rule conflict resolution* diatur untuk menemukan aturan dengan prioritas tertinggi yang dapat dieksekusi. Langkah terakhir dalam proses inferensi lanjutan adalah eksekusi aturan. Proses ini membuka dua kemungkinan. Artinya, fakta baru diturunkan dan ditambahkan ke basis fakta, atau aturan baru dibuat dan ditambahkan ke basis pengetahuan

2.3. *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin“, “kemungkinan besar“, “hampir pasti“. Sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi[8].

Beberapa istilah yang dipakai dalam metode CF, yaitu:

1. EVIDENCE
Yaitu fakta / gejala yang mendukung hipotesa. Misal gejala penyakit.
2. HIPOTESA
Yaitu hasil yang dicari / hasil yang didapat dari gejala-gejala. Misal penyakit.
3. CF[H, E]
Adalah certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E.
 - Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1.
 - Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
4. MB
Adalah ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief), $0 \leq MB \leq 1$
5. MD
Adalah ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief), $0 \leq MD \leq 1$

Rumusnya adalah:

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad (1)$$

Keterangan:

CF[H, E] : cf dari hipotesis yang dipengaruhi evidence

MB(H,E) : besar kepercayaan hipotesis per evidence

MD(H,E) : besar ketidakpercayaan hipotesis per evidence

Untuk menentukan nilai *Certainty Factor*, maka dibutuhkan aturan/ rule dari *Certainty Factor* yaitu :

TABEL 1. Aturan/Rule Certainty Factor	
Bobot Nilai MD	
Keterangan	Nilai MD
Sedikit Yakin	0 - 0,05
Yakin	0,06 - 0,10
Sangat Yakin	0,11 - 0,15

Bobot Nilai MB	
Keterangan	Nilai MB
Tidak	0
Tidak Tahu	0,2
Sedikit Yakin	0,4
Cukup Yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat Yakin	1

Tahap-tahap utama dari kerangka kerja model pada Gambar 1.1 memetakan kegiatan-kegiatan pengembangan dasar, yaitu :[9]

- a. Identifikasi dan Ruang Lingkup
Menyadari masalah yang dihadapi petani cabai saat ini ketika berhadapan dengan penyakit dan hama. Agar penelitian ini lebih terarah dan tujuan yang diharapkan lebih spesifik, bidangnya hanya pada diagnosa penyakit dan hama tanaman cabai.
- b. Analisis Masalah
Setelah mengidentifikasi masalah dan ruang lingkungnya, langkah selanjutnya adalah menganalisis masalah, dimana setelah menentukan masalah atau variabel yang akan diteliti, maka variabel tersebut harus dianalisis untuk melihat kemungkinan untuk mempelajari masalah tersebut.
- c. Menentukan Tujuan Penelitian
Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem pakar di bidang pertanian khususnya pada tanaman cabai dengan metode rantai maju dan faktor kepastian, serta membangun aturan sistem pakar ke dalam program dan mengimplementasikannya sehingga dapat membantu banyak orang, terutama petani tanaman cabai.
- d. Mempelajari Literatur

Dalam penelitian ini, peneliti mengkaji sumber data dari jurnal penelitian yang diterbitkan, buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini, dan informasi dari pakar di bidangnya sendiri, yang digunakan sebagai acuan dalam membangun basis pengetahuan sistem pakar.

e. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan detail tentang variabel yang termasuk dalam penelitian untuk melengkapi data yang terkumpul dan dalam penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan referensi yang ada dan melakukan wawancara dengan pihak terkait yaitu bapak Alimin dari Dinas Pertanian Kota Padang dengan penelitian untuk mendapatkan data yang relevan.

f. Analisis Sistem

Sebelum melakukan perancangan Sistem pakar, melakukan analisis terhadap permasalahan yang terjadi serta mencari kelemahan dan bagaimana membuat solusi terhadap permasalahan tersebut.

Dalam membangun sistem pakar, hal yang pertama kali dilakukan adalah menentukan struktur basis pengetahuan. Basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dari pakar yang tersusun atas fakta dan kaidah. Adapun data yang ada di dalam basis pengetahuan beras dari Bapak Alimin selaku pakar tanaman cabai. Pendekatan basis pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini adalah penalaran berbasis aturan (rule-based reasoning) karena dalam kasus ini memiliki langkah-langkah untuk pencapaian solusi. Beberapa struktur basis pengetahuan pada sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

1. Basis pengetahuan gejala penyakit.
2. Basis pengetahuan penyakit.
3. Basis pengetahuan forward chaining.

Dalam kasus ini seorang user (pengguna) dapat mengetahui jenis penyakit, pencegahan serta pengobatannya pada tanaman cabai dengan cara menginputkan gejala-gejala yang diderita ke dalam sistem sehingga sistem pakar dengan metode forward chaining akan mencocokkan gejala-gejala yang di inputkan dengan jenis penyakit yang berada pada basis pengetahuan dan juga sistem akan memberikan jenis penyakit tersebut. Pada basis pengetahuan berisikan tentang jenis penyakit, gejala-gejala, cara pengendaliannya dan analisa forward chaining dalam menentukan penyakit.

g. Perancangan Sistem

Karena sistem pakar ini berbasis android, maka perancangan desain sistemnya menggunakan alat bantu perancangan berorientasi objek menggunakan UML (Unified Modeling Language). Adapun perancangan lainnya yaitu desain antarmuka pengguna, desain basis pengetahuan dan desain basis data.

h. Implementasi Sistem

Sistem pakar diterapkan dan digunakan oleh masyarakat yang membutuhkan informasi dan solusi penyakit dan hama cabai. Pengguna ini termasuk seorang ahli yang nantinya akan terlibat dalam pengujian sistem..

i. Pengujian Sistem

Setelah sistem pakar diimplementasikan, dilakukan pengujian akurasi dan kesalahan yang terdapat pada sistem pakar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan data dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan data apa saja yang diperlukan dalam pengembangan sistem diagnosa penyakit pada tanaman cabai. Pada sistem ini data yang dibutuhkan berupa, data pengetahuan pakar yang meliputi gejala penyakit dan data klasifikasi penyakit Data pengetahuan pakar tersebut diperoleh dari penjelasan seorang pakar dan dari referensi buku atau jurnal yang direkomendasikan. Berikut data yang diperlukan dalam pengembangan sistem diagnosa penyakit pada tanaman cabai.

Pada sistem ini akan bekerja 2 metode dalam diagnosa penyakit. Pada tahap pertama dilakukan untuk menentukan klasifikasi penyakit tanaman cabai berdasarkan metode forward chaining dan certainty factor. Berikut ketentuan metode certainty factor :

3.1. Tabel Pakar

Perancangan sistem pakar yang penulis buat ini terdiri dari data gejala serta data penyakit yang merupakan sebuah objek yang sangat penting guna membantu proses perancangan sistem pakar berbasis android diagnosa penyakit pada tanaman cabai. Berikut adalah tabel pakar yang penulis rancang guna mempermudah dalam proses mengolah data yang dimasukkan ke dalam basis pengetahuan

TABEL 2. Tabel Penyakit pada Tanaman Cabai	
Kode penyakit	nama_penyakit
P001	Penyakit Busuk Buah <i>Antarknosa (Collectrotichum gloesporoides)</i>
P002	Penyakit bercak daun serkospora (<i>Cercospora sp</i>)
P003	Penyakit Layu Fusarium (<i>Fusarium Oxysporum. Sp</i>)
P004	Penyakit Virus kuning (<i>Gemini Virus</i>)
P005	Penyakit Layu Bakteri Ralstonia (<i>Ralstonia solanacearum</i>)

TABEL 3. Deskripsi dan solusi dari penyakit

Kode penyakit	Deskripsi	Solusi
P001	Busuk buah antraknosa disebabkan oleh cendawan <i>Colletotrichum</i> sp. dan <i>Gloeosporium</i> spp. Patogen ditularkan melalui udara dan biji-bijian. Gejala serangan diawali dengan munculnya bercak coklat kehitaman pada permukaan buah, kemudian bercak tersebut melunak. Di tengah titik terdapat gugusan titik-titik hitam yang merupakan gugusan spora. Pada kasus yang parah, hal ini menyebabkan seluruh permukaan buah berkerut dan kering, serta warna kulit buah seperti jerami padi. Dalam cuaca panas dan lembab, penyakit ini berkembang dengan cepat. Tanaman inang antara lain cabai, tomat, buncis, kacang panjang, labu siam, ketimun, ketimun, paria, semangka dan terong.	<ol style="list-style-type: none"> Membersihkan dengan memusnahkan tanaman yang sakit kemudian membuang dan memusnahkannya Perbaiki irigasi untuk mencegah overwatering dengan membentuk simpul setinggi 40-50 cm Penggunaan bibit yang sehat Lakukan rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang Aplikasi fungisida yang direkomendasikan
P002	Bercak daun <i>Cercospora</i> atau penyakit mata katak disebabkan oleh jamur <i>Cercospora capsici</i> . Agen penyebab penyakit menyebar melalui udara. Infestasi pada daun berupa bintik-bintik kecil, bulat dan kering dengan diameter ± 0,5 cm. Bagian tengah bercak berwarna putih pucat dan ujungnya lebih gelap. Daun menguning dan akhirnya rontok. Selain daun, penyakit ini juga menyerang batang dan tangkai buah. Tanaman inang antara lain buncis, cabai, kacang panjang, kangkung, labu siam, ketimun, timun, paria, seledri, tomat dan semangka..	<ol style="list-style-type: none"> Pemupukan berimbang yaitu Urea 150-200kg, Za 50-500kg, TSP 100-150kg, KCL 100-150 dan pupuk organik 20-30 ton per hektar Lakukan rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang Penggunaan atap perak di dataran tinggi dan penggunaan jerami di dataran rendah Potong daun tanaman yang baru Asupan air yang cukup, karena dengan kekurangan air, penyakitnya semakin parah.
P003	Gejala layu fusarium muncul pada tanaman yang terinfeksi. Layu Fusarium adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur patogen <i>Fusarium oxysporum</i> . Penyakit layu fusarium dapat menyerang tanaman cabai kapan saja, terutama saat musim hujan.	<ol style="list-style-type: none"> Remediasi dengan memusnahkan daun atau sisa tanaman yang terinfeksi Tanam benih bebas pentogen di tanah yang tidak tercemar Penanaman yang baik pada musim kemarau dengan penyiraman yang baik Bila perlu aplikasikan penyakit jamur.
P004	Menguningnya cabai disebabkan oleh virus Gemini, lebih tepatnya disebut Begomovirus. Twin Yellow Virus ditularkan oleh kutu kebul <i>Bemisia tabaci</i> Genn. Gejala yang ditimbulkan oleh virus Gemini bervariasi tergantung genus dan spesies tanaman yang terinfeksi, namun biasanya muncul 4-16 hari setelah virus menembus daun tanaman (inokulasi). Pertama, beberapa daun akan berubah warna dan urat menjadi putih (urat menjadi lebih jelas), kemudian menguning, urat menebal, dan daun menggulung (lebar).	<ol style="list-style-type: none"> Kendalikan serangga vektor seperti kutu daun dan thrips dengan insektisida yang efektif. Tanaman cabai yang menunjukkan gejala penyakit dan diduga terinfeksi virus dicabut dan dimusnahkan. Lakukan rotasi tanaman dengan tanaman famili non-nokturnal
P005	Layu bakteri adalah penyakit serius pada tanaman dari keluarga nightshade seperti paprika, kentang, dan tomat. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> . Sebelumnya dikenal sebagai <i>Pseudomonas solanacearum</i> , itu adalah bakteri tular tanah yang menyebabkan layu tanaman. Bakteri ini berkembang biak di lingkungan dengan suhu 30-35 derajat dan kelembapan tinggi. Patogen ini dapat menyebar di tanah dan bertahan lama di tanah dan sisa-sisa tanaman	<ol style="list-style-type: none"> Rawat benih dengan merendam benih dalam air panas (550°C) selama 30 menit. Disinfeksi rumput/rerumputan dan paprika yang busuk dengan cara menghancurkannya Tanam benih bebas pentogen di tanah yang tidak tercemar Memperbaiki drainase tanah Aplikasi fungisida yang direkomendasikan

3.2. Rule-Rule Pakar

Untuk merefleksikan pengetahuan digunakan metode kaidah yang ditulis dalam bentuk JikaMaka(IF-THEN). Rule yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

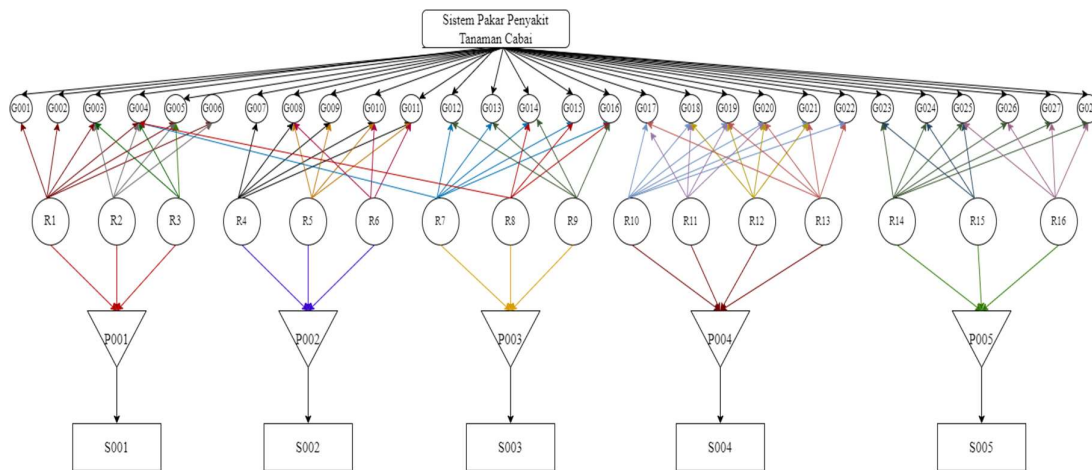
TABEL 4. Rule/ Aturan Penyakit

Kode penyakit	Rule Penyakit
P001	IF cendawan <i>Colletotrichum</i> sp dan <i>Gloeosporium</i> spp mengudara AND terdapat bercak hitam kecokelatan pada permukaan buah AND seluruh permukaan buah berkerut AND warna kulit buah seperti jerami padi AND serangan menyebar ke seluruh bagian buah . batang dan buah THEN busuk buah Antarknosa (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)

P002	IF disebabkan oleh jamur <i>Cercospora capsici</i> AND daunnya berbentuk bulat kecil dan bercak kering AND warnanya putih muda dengan tepi lebih gelap AND daun menguning AND daunnya MAKA bercak daun <i>Cercospora</i> (<i>Cercospora sp</i>)
P003	IF seluruh permukaan buah keriput AND cendawan <i>Fusarium Oxysporium</i> AND ditularkan dari udara, air dan bibit AND tanaman layu mulai dari daun bagian bawah AND jaringan batang dan akar berwarna cokelat AND bila batang dibelah tampak sistem jaringan pembuluh jadi pucat THEN Penyakit Layu <i>Fusarium</i> (<i>Fusarium Oxysporum Sp</i>)
P004	IF daun pucat dimulai dari daun-daun pucuk AND tulang daun menebal AND daun menggulung ke atas AND daun mengecil AND daun berwarna kuning terang AND tanaman kerdil dan tidak berbuah THEN Penyakit virus kuning (<i>Gemini Virus</i>).
P005	IF disebabkan oleh virus mosaik, virus daun, virus y dan lain – lain AND ditularkan oleh kutu daun AND daun – daun muda terdapat gambar mosaik AND permukaan daun tidak rata AND daun menjadi lebih kecil AND ukuran buah menjadi kecil THEN Penyakit layu bakteri <i>Ralstonia</i> (<i>Ralstonia Solanacearum</i>)

3.3. Pohon Inferensi

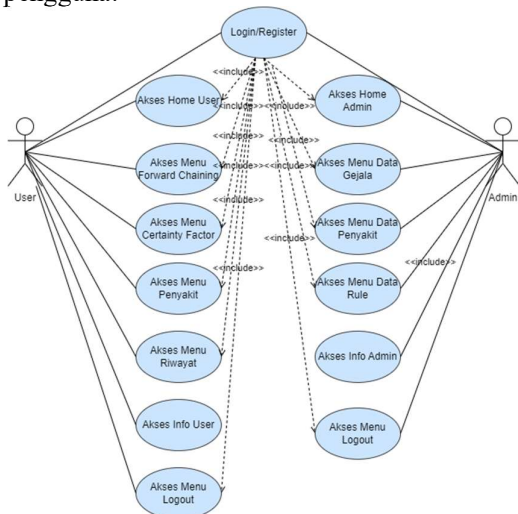
Dari pohon inferensi dapat terbentuknya sebuah aturan yang akan menjadi basis pengetahuan untuk sistem diagnosa penyakit pada tanaman cabai ini. Di mana, setiap aturan memiliki masing-masing gejala yang mungkin gejala tersebut juga dimiliki oleh aturan lainnya.



GAMBAR 3. Pohon Inferensi

3.4. Rancangan Use Case Diagram

Berikut adalah rancangan use case diagram pengguna:



GAMBAR 4. Use Case Diagram

TABEL 5. Admin dan User.

No	Aktor	Keterangan
1.	Administrator (admin)	Aktor yang mempunyai hak akses dalam mengelola semua informasi pada sistem serta bertanggung jawab terhadap basis data system
2.	User /Pengguna	Aktor yang mempunyai hak akses dalam menggunakan fungsi dari sistem, di mana user dapat melakukan diagnosa penyakit tanaman cabai dan dapat mengakses halaman riwayat diagnosa masing-masing user.

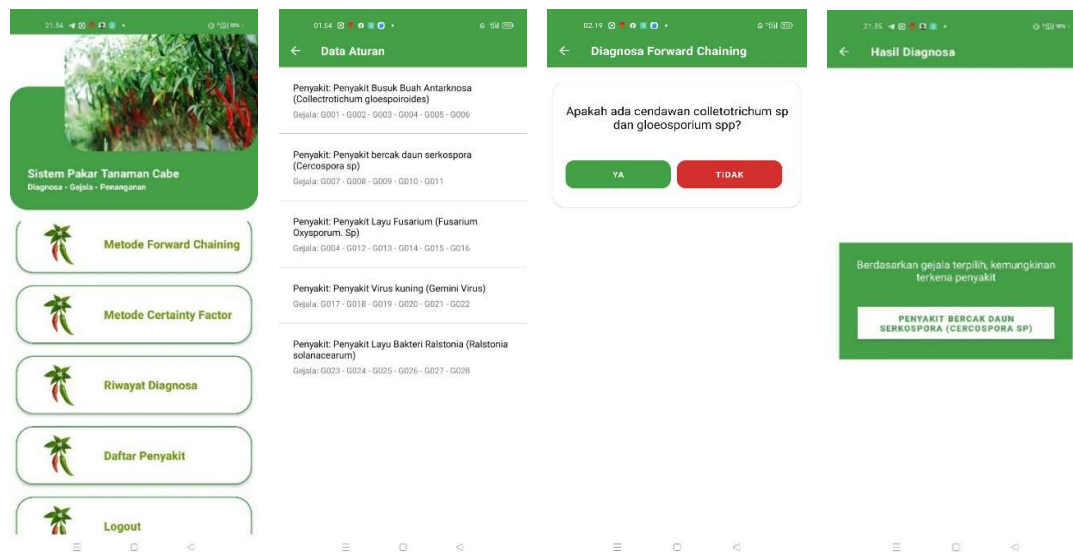
Diagram ini menggambarkan proses-proses yang dilakukan oleh aktor/*user*. Aktor yang terlibat adalah *administrator* (admin) dan *User/Pengguna*. Berikut penjelasan dari masing-masing aktor yang terlibat terlihat pada Tabel 6.

3.5. Rancangan Entity Relationship Diagram(ERD)

ERD adalah model atau rancangan untuk membuat database, supaya lebih mudah dalam menggambarkan data yang memiliki hubungan atau relasi dalam bentuk sebuah desain.

3.6. Rancangan User Interface

Tampilan halaman home user dan admin merupakan hasil implementasi dari rancangan halaman home user dan admin. Halaman ini tampil setelah pengguna melakukan proses login dengan username dan password yang tersimpan pada database. Admin dan user memiliki tampilan home yang berbeda karena memiliki fungsi yang berbeda, seperti home user yang menampilkan fitur metode *forward chaining*, metode *certainty factor*, Riwayat diagnosa, daftar penyakit, dan logout. Sedangkan home admin yang menampilkan fitur data gejala, data penyakit, data aturan dan logout.



GAMBAR 5. User Interface Aplikasi

Tampilan halaman diagnosa *forward chaining* merupakan hasil implementasi dari rancangan halaman diagnosa *forward chaining*. Halaman ini tampil setelah *user* menekan menu diagnosa *forward chaining*. Halaman ini digunakan untuk melakukan diagnosa terkena penyakit pada tanaman cabai yang mana pertama kali akan menampilkan gejala dalam bentuk pertanyaan yang mana nantinya bisa dipilih sesuai yang dialami, setelah itu akan menampilkan hasil diagnosa dan solusi yang akan ditampilkan.

Tampilan halaman data aturan merupakan hasil implementasi dari rancangan halaman data aturan. Halaman ini tampil setelah *admin* menekan menu data aturan. Halaman ini *admin* dapat melakukan update ulang data aturan dengan mengupdate nama penyakit sesuai dengan gejala yang berlaku

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap penerapan metode *Forward chaining* dan *Certainty Factor* pada diagnosa penyakit tanaman cabai maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *forward chaining* merupakan metode dengan teknik inferensi menggunakan pohon inferensi dan *rule* atau aturan untuk mendapatkan informasi dari data yang telah diolah.
2. Metode *certainty factor* merupakan metode dengan teknik skoring menggunakan nilai dari -1 sampai dengan 1. Maksud dari nilai tersebut yaitu -1 dari ketidakpercayaan mutlak sampai kepercayaan mutlak yaitu 1. Nilai faktor-faktor gejala tergantung kepada pakar.

3. Sistem pakar ini membahas mengenai 6 tingkat ketidakpastian penyakit pada cabai dan 5 klasifikasi penyakit dengan 28 gejala penyakit. Sistem ini menghasilkan diagnosa penyakit pada tanaman cabai berdasarkan perhitungan metode *certainty factor* dan perhitungan metode *forward chaining*.
4. Sistem pakar yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan sistem pakar berbasis android menggunakan bahasa pemrograman java dengan backend Rest API volley dan MySQL sebagai DBMS.

Untuk perhitungan hasil diagnosa penyakit pada cabai diambil dari perbandingan gejala yang di inputkan oleh *user* dengan aturan yang ada di dalam basis data, kemudian perhitungan dilakukan untuk menghitung persentase diagnosa dengan membagi jumlah gejala yang diinputkan oleh *user* dengan jumlah gejala per gangguan dikalikan 100%, maka berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan persentase diagnose penyakit pada tanaman cabai.

REFERENSI

- [1] Bach, D., Pich, S., Soriano, F. X., Vega, N., Baumgartner, B., Oriola, J., Daugaard J R, Lloberas J, Camps M, Zierath J R, & Rabasa-Lhoret, R. (2003). Mitofusin-2 determines mitochondrial network architecture and mitochondrial metabolism A novel regulatory mechanism altered in obesity. *Journal of Biological Chemistry*, 278(19), 17190-17197.
- [2] M. Ayu Fitriani and D. Candra Febrianto, "Penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Cabai dengan Metode Forward Chaining," SAINTEKS, vol. 16, no. 2, 2019.
- [3] R. Resmiati, A. Deddy Supriatna, J. Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut Jl Mayor Syamsu No, and J. Garut, "PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT CABAI PAPRIKA BERBASIS ANDROID," 2016. [Online]. Available: <http://jurnal.sttgarut.ac.id>
- [4] D. Olga Nusantara, S. Wisnu Pamungkas, N. Rosid Syaifudin, L. Wijaya Kusuma, and J. Fikri, "SISTEM PAKAR ANALISA PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MERAH MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING," 2017.
- [5] H. Amnur, I. Rahmayuni, and Y. Aldi, "Perbandingan Metode Certainty Factor Dengan Forward Chaining Pada Sistem Pakar Skrining Kehamilan Resiko Tinggi," vol. 4, no. 1, pp. 23–27, 2023
- [6] M. I. Pati, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 102–107, Dec. 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.30.
- [7] V. Ariandi, H. Kurnia, Heriyanto, and H. Marry, "Expert system for disease diagnosis in cocoa plant using android-based forward chaining method," in *Journal of Physics: Conference Series*, Dec. 2019, vol. 1339, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1339/1/012009.
- [8] M. I. Pati, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 102–107, Dec. 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.30.
- [9] A. H. Aji, M. Tanzil Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [10] S. Nurajizah and M. Saputra, "SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KULIT KUCING DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *Maret*, vol. 14, no. 1, p. 7, 2018, [Online]. Available: www.bsi.ac.id.