



## Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka

M. Ibnu Pati<sup>1✉</sup>, Sarjon Defit<sup>2</sup>, Gunadi Widi Nurcahyo<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

[ibnupati10@gmail.com](mailto:ibnupati10@gmail.com)

### Abstract

Watermelon crops are in demand by farmers to cultivate. Diseases and Pests are not separated from watermelon crops experienced by farmers. To overcome this, farmers rely solely on rough living and getting information from others, this is ineffective because watermelon plant experts are very limited. An expert system is the solution to the limitations of an expert in their field. In this expert system use advanced chain methods and website-based applications. This expert system can be accessed online for users who need information, consultation of diseases and pests on watermelon plants. The expert system will diagnose the symptoms that will be answered by the user of the application and will produce conclusions along with solutions from diseases and pests of watermelon plants. With expert limitations online system is no longer an obstacle for watermelon plant farmers. Information and consultation of diseases and pests of watermelon plants biased online without having to meet with experts.

Keywords: Expert Systems, Diseases, Pests, Forward Chaining, Watermelon.

### Abstrak

Tanaman semangka banyak diminati oleh petani untuk dibudidayakan. Penyakit dan Hama tidak lepas dari tanaman semangka yang dialami oleh petani. Untuk mengatasi hal tersebut pembudidaya hanya mengandalkan ilmu seadanya dan mendapatkan informasi dari sesama, hal itu tidak efektif karena seorang pakar tanaman semangka sangat terbatas. Sistem pakar merupakan sebuah solusi dari keterbatasan seorang pakar pada bidangnya. Pada sistem pakar ini menggunakan metode forward chaining dan aplikasi yang dibangun berbasis website. Sistem pakar ini dapat diakses secara online untuk pengguna yang memerlukan informasi, konsultasi penyakit dan hama pada tanaman semangka. Sistem pakar akan mendiagnosa gejala-gejala yang akan dijawab oleh pengguna aplikasi dan akan menghasilkan sebuah kesimpulan beserta solusi dari penyakit dan hama tanaman semangka. Dengan adanya sistem pakar berbasis online keterbatasan pakar tidak lagi menjadi kendala bagi para pembudidaya tanaman semangka. Informasi dan konsultasi penyakit dan hama tanaman semangka bias dilakukan secara online tanpa harus bertemu dengan pakar.

Kata kunci: Sistem Pakar, Penyakit, Hama, Forward Chaining, Semangka.

© 2020 JSisfotek

### 1. Pendahuluan

Inovasi dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi mengakibatkan kemajuan dalam sistem informasi secara komputerisasi. Dampaknya adalah kegiatan dalam pengolahan dan penyampaian informasi dapat dilakukan secara mudah, cepat dan efektif serta efisien. Demikian juga halnya dalam bidang komputer baik itu hardware (perangkat keras) maupun software (perangkat lunak) yang secara dinamis terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Dewasa ini kemajuan di bidang ilmu komputer melaju sangat pesat dan telah memberikan manfaat dan kontribusi bagi kehidupan manusia di berbagai bidang, di antaranya bidang Kesehatan, Ekonomi, Pertanian, Peternakan dalam penyelesaian berbagai masalah yang terjadi.

Salah satu bagian dari ilmu komputer yang berkembang saat ini adalah kecerdasan buatan dan Sistem Pakar. Kecerdasan buatan adalah suatu sistem informasi yang berhubungan dengan penangkapan, pemodelan dan penyimpanan kecerdasan manusia dalam sebuah

teknologi informasi sehingga sistem tersebut memiliki kecerdasan seperti yang dimiliki manusia. Sistem ini dikembangkan untuk mengembangkan metode dan sistem untuk menyelesaikan masalah, biasanya diselesaikan melalui aktifitas intelektual manusia. Menurut John McCarthy, 1956: Untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat meniru perilaku manusia. Sistem Pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (emulates) kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar. Sistem Pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah [1].

Untuk saat ini di bidang pertanian pengetahuan petani tentang hama dan penyakit tanaman hanya diketahui sebatas pengetahuan sesama petani, jika ada hama dan penyakit jenis baru petani tidak mengetahuinya, di sisi lain terdapat beberapa ahli atau pakar yang banyak mengetahui tentang hama dan penyakit tanaman, akan tetapi dengan jumlahnya ahli atau pakar dengan banyaknya jumlahnya petani tidak seimbang, sehingga

ahli atau pakar tersebut tidak bisa menginformasikan tentang hama dan penyakit tanaman yang baru ataupun jenis hama dan penyakit yang lama, di karenakan keterbatasan tenaga ahli atau pakar dan waktu dari seorang ahli atau pakar tersebut. Oleh karena itu, dengan adanya penerapan metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar untuk diagnosa hama dan penyakit tanaman, dapat menjadi informasi dan pengetahuan yang akan membantu masyarakat ataupun perorangan (petani) untuk mengetahui jenis hama dan penyakit apa yang menyerang tanamannya, tanpa harus menunggu dan mengharapkan jawaban langsung dari ahli atau pakarnya [2]. Adapun penelitian lainnya menjelaskan metode *Forward Chaining* mencari aturan inferensi sampai menemukan satu di mana klausa IF diketahui benar [3].

Menurut Turban (1995), *Artificial Intelligence/AI* adalah ilmu yang mempelajari cara membuat komputer dapat bertindak dan memiliki kecerdasan seperti manusia. Tujuan utama penggunaan AI pada penyelesaian pekerjaan manusia untuk memperoleh hasil kinerja optimal, yaitu waktu cepat dan hasil maksimal, atau waktu cepat dengan kesalahan minimal, sehingga AI sangat dibutuhkan untuk mampu berinteraksi dengan lingkungan secara cepat. AI secara defenisi sebagai suatu mesin atau perangkat pintar yang biasanya menggunakan komputer. AI dapat melakukan suatu tugas yang bila tugas tersebut dilakukan oleh manusia akan dibutuhkan suatu kepintaran untuk melakukannya [4].

Sistem Pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang memakai *knowledge* untuk menuntaskan masalah setingkat seorang pakar di bidangnya. Seorang pakar ialah orang yang mempunyai kemahiran di bidang tertentu, yakni pakar yang memiliki *knowledge* atau keterampilan khusus yang orang beda tidak memahami atau dapat di bidang yang dimilikinya. Teknologi Sistem Pakar ini mencakup bahasa Sistem Pakar, program dan perlengkapan keras yang dirancang untuk menolong pengembangan dan penciptaan Sistem Pakar. *Knowledge* dalam Sistem Pakar bisa berupa seorang ahli, atau *knowledge* yang lazimnya ada dalam buku, majalah dan orang yang memiliki pengetahuan sebuah bidang. Suatu *knowledge* dari Sistem Pakar mempunyai sifat khusus guna satu domain masalah saja. Domain masalah ialah bidang atau ruang lingkup khusus, laksana kedokteran, keuangan, bisnis, teknik, psikologi. Sistem Pakar serupa kepakaran insan yang secara umum dirancang guna menjadi pakar dalam satu domain masalah saja [5].

Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* sudah banyak diterapkan termasuk pada bidang pertanian seperti Pada Tanaman Lada dengan penerapan Metode *Forward Chaining* [6]. Penerapan lain pada Sistem Pakar dengan Metode *Forward Chaining* digunakan pada tanaman cabai untuk diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai [7]. Pada penelitian terdahulu

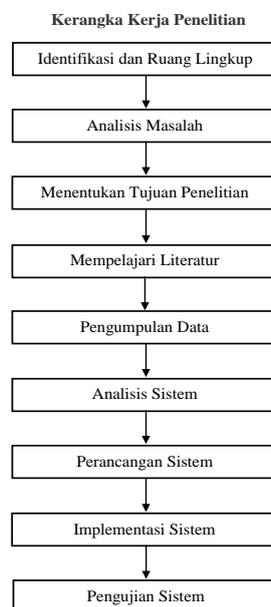
penerapan Sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* dilakukan pada tanaman kacang kedelai untuk melacak hama yang menyerang tanaman tersebut [8].

Pada penelitian lainnya yang menggunakan Sistem Pakar Metode *Forward Chaining* di terapkan pada tanaman buah naga untuk mendeteksi hama yang menyerang tanaman tersebut dengan tambahan metode *Certainty Factor* untuk dapat solusi dalam pengendalian hama [9]. Dan penelitian terdahulu seperti Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* yang menerapkan pada tanaman padi yang di mana fungsi Sistem Pakar untuk mendeteksi Penyakit pada tanaman padi agar terhindar dari penyakit tanaman dan mendapatkan panen dengan bagus [10].

Berdasarkan rujukan dari penelitian terdahulu, maka penelitian ini mengangkat tema yaitu Sistem Pakar Dengan Metode *Forward Chaining* untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka agar dapat membantu petani perkebunan tanaman semangka [11].

## 2. Metodologi Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapan-tahapannya [12]. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas [13][14][15]. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

### 2.1. Identifikasi dan Ruang Lingkup

Melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi pada petani Semangka saat ini dalam menyelesaikan penyakit dan hama. Agar penelitian ini agar lebih terarah dan sasaran yang diharapkan lebih tepat maka ruang lingkupnya hanya pada diagnosa penyakit dan hama pada tanaman Semangka.

### 2.2. Analisis Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah dan ruang lingkupnya maka selanjutnya yang dilakukan adalah menganalisis masalah di mana setelah menentukan masalah atau variabel yang akan diteliti maka perlu adanya menganalisis variabel tersebut apakah layak untuk dilakukannya penelitian pada masalah tersebut.

### 2.3. Menentukan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sebuah Sistem Pakar di bidang pertanian khususnya tanaman Semangka dengan menggunakan metode Forward Chaining dan membangun rules Sistem Pakar kedalam sebuah program serta diimplementasikan agar dapat membantu orang banyak khususnya petani Semangka. Dan mengetahui bagaimana Sistem Pakar ini menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada penyakit dan hama tanaman Semangka.

### 2.4. Mempelajari Literatur

Pada penelitian ini, peneliti mempelajari sumber-sumber pengetahuan dari jurnal-jurnal penelitian yang sudah diterbitkan, buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini, pengetahuan dari seorang pakar di bidangnya yang akan dijadikan acuan untuk membangun sebuah basis pengetahuan Sistem Pakar.

### 2.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan guna untuk mendapatkan rincian tentang variabel yang diambil untuk diteliti supaya memperlengkap informasi yang dikumpulkan, dan dalam penelitian ini teknik pengumpulan data melalui referensi yang ada dan melakukan wawancara dengan pihak terkait dengan penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan.

### 2.6. Analisis Sistem

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

### 2.7. Perancangan Sistem

Karena Sistem Pakar ini berbasis website, maka perancangan sistem menggunakan alat bantu perancangan berorientasi objek menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). Adapun perancangan lainnya yaitu perancangan antarmuka pengguna, perancangan basis pengetahuan dan perancangan basis data.

### 2.8. Implementasi Sistem

Sistem Pakar diimplementasikan dan digunakan oleh orang-orang yang membutuhkan informasi dan pemecahan masalah penyakit dan hama tanaman Semangka. Pengguna tersebut termasuk seorang pakar yang nantinya akan terlibat dalam pengujian sistem tersebut.

### 2.9. Pengujian Sistem

Setelah diimplementasikan, Sistem Pakar diuji mengenai tingkat keakuratannya dan kesalahan-kesalahan yang terdapat pada Sistem Pakar tersebut. Tahap proses pengujian yang dilakukan yaitu:

- Pengujian unit dilakukan pada setiap modul yang mencakup pengkodean program yang dilakukan pengembang program.
- Pengujian integrasi setiap modul, pengujian ini bertujuan agar setiap modul saling terintegrasi dan setiap modul yang baru dapat ditambahkan.
- Pengujian sistem keseluruhan, pengujian ini dilakukan oleh pengguna sistem dan melibatkan ahli atau pakar di bidangnya.
- Persetujuan pengujian terhadap sistem, sebuah sistem layak digunakan oleh pengguna akhir setelah mendapatkan persetujuan dari pihak pengembang dan ahli yang terlibat di dalamnya dan sudah dilakukan serangkaian pengujian terhadap sistem tersebut.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan analisa dan pembahasan ini akan diuraikan mengenai identifikasi masalah yang ada dan rancangan sistem yang akan dibangun baik kebutuhan akan perangkat lunak atau aplikasi, di mana perangkat lunak ini nantinya menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Pembangunan Sistem Pakar ini menggunakan metode *inferensi runut* maju (*Forward Chaining*). Berdasarkan data jenis problem yang diberikan oleh pakar dan dilakukan penyusunan rule atau aturan dengan forward chaining maka didapat hasil yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Seluruh Pelacakan

| Gejala                  | Kasus |
|-------------------------|-------|
| T1, T2                  | K1    |
| T3, T4                  | K2    |
| T5                      | K3    |
| T6, T7, T8, T9          | K4    |
| T10, T11, T12           | K5    |
| T13, T14, T15, T16      | K6    |
| T3, T17, T18            | K7    |
| T3, T19, T20, T21       | K8    |
| T8, T22, T23            | K9    |
| T24, T25, T26           | K10   |
| T27, T28, T29, T30, T31 | K11   |
| T32, T33                | K12   |
| T34, T35, T36, T37      | K13   |
| T38, T39                | K14   |
| T8, T40, T41, T42, T43  | K15   |
| T44, T45, T46, T47      | K16   |

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil pelacakan penyakit dan hama tanaman semangka dengan kode jenis gejala (T) dimana kondisi tanaman yang terlihat disaat terserang hama dan penyakit dan kasus (K) dimana penentuan hama dan penyakit tanaman sesuai dengan gejala yang ditimbulkan, yang dilacak dengan, Memakan pangkal batang (T1), Tanaman muda terpotong (T2). Dengan ciri-ciri gejala pada tanaman semangka seperti itu, maka dapat dimungkinkan penyakit dan hama adalah Hama Gangsir (*Brachytripes portentosus* Licht) dengan kode (K1). Gejala yang menunjukkan Daun bolong-bolong dan rusak (T3), Menyerang dan melubangi buah (T4), dari gejala yang ditimbulkan tersebut dapat dimungkinkan tanaman semangka mendapat penyakit dan hama adalah Hama Sodoptera litura dengan kode (K2).

Gejala pada tanaman semangka seperti Buah digerek dan busuk (T5), maka dapat dimungkinkan tanaman semangka terserang penyakit dan hama adalah Hama *Helicoverpa armigera* dengan kode (K3). Pada tanaman semangka yang ciri-ciri penyakit dan hama seperti Daun berubah warna perunggu terutama pada bagian bawah (T6), Lama-lama daun menjadi kering (T7), Daun mengeriting (T8), Tanaman kadang kala mati (T9) maka kemungkinan terserang penyakit dan hama adalah Hama Thrips dengan kode (K4). Tanda gejala pada tanaman semangka seperti Tanaman rusak (T10), Bercak nekrotik pada daun (T11), Rusak sel-sel dan jaringan daun (T12), dapat dipastikan penyakit dan hama adalah Hama Bemisia tabaci Kutu kebul dengan kode (K5).

Tanaman semangka yang menunjukkan gejala seperti Daun rontok (T13), Guratan hamper merata di helaian daun (T14), Tanaman sulit tumbuh (T15), Berbentuk guratan-guratan berwarna perak (T16) jika terdapat gejala tersebut, maka kemungkinan penyakit dan hama adalah Hama *Liomyza* sp dengan kode (K6). Tanaman semangka yang menunjukkan gejala-gejala seperti Daun bolong-bolong dan rusak (T3), Ada larva hidup pada permukaan daun (T17), Memakan jaringan daun dan meninggalkan tulang daun (T18) dapat dimungkinkan penyakit dan hama adalah Hama *Henosepilachna* spp dengan kode (K7).

Pada tanaman semangka yang punya gejala dengan ciri-ciri seperti Daun bolong-bolong dan rusak (T3), Hewan terbang pada malam hari (T19), Terbang dari tanaman ke tanaman (T20), Memangsa daun (T21), jika terdapat gejala seperti itu, maka kemungkinan penyakit dan hama adalah Hama Kumbang daun (*Aulocophora femoralis motschulsky*) dengan kode (K8). Tanaman semangka yang mempunyai gejala seperti Daun mengeriting (T8), Daun mengerut (T22), Kerutan pada bagian daun muda (pucuk) (T23) maka kemungkinan penyakit dan hama adalah Hama Kutu dan aphids (*Aphis gossypii* Glover) dengan kode (K9). Tanaman semangka yang mengeluarkan gejala seperti Buah semangka busuk (T24), Terdapat larva lalat didalam buah (T25), Merusak jaringan daging buah (T26),

kemungkinan terserang penyakit dan hama adalah Hama Lalat buah (*Dacus* spp) dengan kode (K10).

Tanaman semangka yang menunjukkan gejala dengan ciri-ciri seperti Tanaman layu seperti kurang air (T27), Pagi dan sore tanaman tampak segar (T28), Jika dibiarkan 2-3 hari tanaman akan mati (T29), Tanaman berwarna coklat (T30), Batang mengerut (T31) jika terjadi gejala tersebut, kemungkinan penyakit dan hama adalah Layu fusarium dengan kode (K11). Gejala tanaman semangka yang menunjukkan ciri-ciri seperti Batang bibit berwarna coklat (T32), Batang rebah kemudian mati (T33), maka kemungkinan penyakit dan hama yang menyerang adalah Rebah batang (K12). Tanaman semangka yang mengeluarkan gejala seperti Daun terlihat bercak-bercak coklat (T34), Daun berubah warna kemerahan dan daun mati (T35), Menyerang buah (T36), Terdapat bulatan berwarna merah muda yang semakin lama semakin meluas (T37) jika terjadi gejala seperti itu, kemungkinan penyakit dan hama adalah Antraknosa (K13).

Tanaman semangka yang mempunyai gejala seperti Tanaman layu permanen (T38), Jika tanaman dipotong melintang tampak pembuluh xylem menghitam (T39) dapat dimungkinkan telah terkena penyakit dan hama yang bernama Layu bakteri (K14). Tanaman semangka yang mengeluarkan gejala seperti Daun mengeriting (T8), Daun atau batang muda dilapisi semacam tepung berwarna putih bila terkena serangan (T40), Daun menjadi coklat (T41), Pertumbuhan tanaman terhambat (T42), Tanaman menjadi lemah (T43) dapat dimungkinkan tanaman tersebut menderita penyakit dan hama yang bernama Powdery mildew (K15). Tanaman semangka yang mempunyai gejala dengan ciri-ciri seperti Daun melepuh (T44), Daun belang-belang (T45), Daun cendrung berubah bentuk (T46), Timbul rekahan membujur pada batang (T47), jika terjadi gejala tersebut, maka dimungkinkan tanaman terkena penyakit dan hama adalah Penyakit virus (K16).

### 3.1 Penyajian Aturan (Rules)

Pada penyajian dari gejala penyakit dan hama tanaman semangka tersebut dapat menghasilkan sebuah rules seperti di bawah ini:

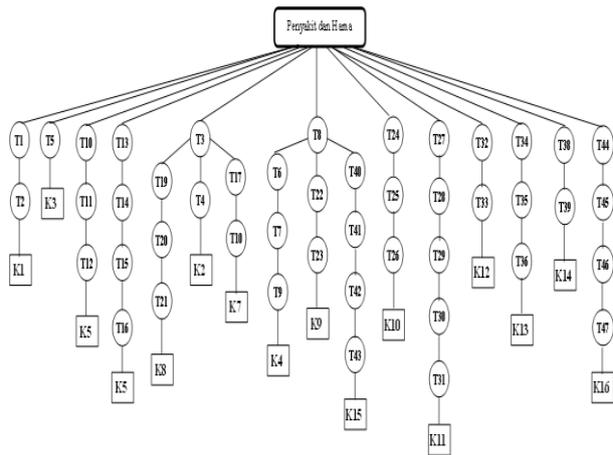
- IF Memakan pangkal batang is True AND Tanaman muda terpotong THEN Kasus Hama Gangsir (*Brachytripes portentosus* Licht).
- IF Daun bolong-bolong is True AND Menyerang dan melubangi buah THEN Kasus Hama Sodoptera litura.
- IF Buah digerek dan busuk THEN Kasus Hama *Helicoverpa armigera*.
- IF Daun berubah warna perunggu pada bagian bawah is True AND Lama-lama daun menjadi kering is True AND Daun mengeriting is True AND Tanaman kadang kala mati.

- e. IF Tanaman rusak is True AND Bercak nekrotik pada daun is True AND Rusak sel-sel dan jaringan daun THEN Kasus Hama Bemisia tabaci Kutu kebul.
- f. IF Daun rontok is True AND Guratan hamper merata di helaian daun is True AND Tanaman sulit tumbuh is True AND Berbentuk guratan-guratan berwarna perak THEN Kasus Hama Liromyza sp.
- g. IF Daun bolong-bolong dan rusak is True AND Ada larva hidup pada permukaan daun is True AND Memakan jaringan daun dan memakan jaringan daun.
- h. IF Hewan terbang pada malam hari is True AND Terbang dari tanaman ke tanaman is True AND Memangsa daun is True AND Daun bolong-bolong THEN Kasus Hama Kumbang daun (Aulocophora femoralis motschulsky).
- i. IF Daun mengerut is True AND Kerutan pada bagian daun muda (pucuk) is True AND Daun mengeriting THEN Kasus Hama Kutu dan aphids (Aphis gossypii Glover).
- j. IF Buah semangka busuk is True AND Terdapat larva lalat didalam buah is True AND Merusak jaringan daging buah THEN Kasus Hama Lalat buah (Dacus spp).
- k. IF Tanaman layu is True AND Pagi dan sore tanaman tampak segar is True AND Jika dibiarkan 2-3 hari tanaman akan mati is True AND Tanaman berwarna coklat is True AND Batang mengerut THEN Kasus Layu fusarium.
- l. IF Batang bibit berwarna coklat is True AND Batang rebah THEN Kasus Rebah batang.
- m. IF Daun terlihat bercak-bercak coklat is True AND Daun berubah warna kemerahan dan daun mati is True AND Menyerang buah is True AND Terdapat bulatan berwarna merah muda yang semakin lama semakin meluas THEN Kasus Antraknosa.
- n. IF Tanaman layu permanen is True AND Jika tanaman dipotong melintang tampak pembuluh xylem menghitam THEN Kasus Layu bakteri.
- o. IF Daun atau batang muda dilapisi semacam tepung berwarna putih bila terkena serangan is True AND Daun menjadi coklat is True AND Daun Mengeriting is True AND Pertumbuhan tanaman terhambat is True AND Tanaman menjadi lemah THEN Kasus Powdery mildew.
- p. IF Daun melepuh is True AND Daun belang-belang is True AND Daun cendrung berubah bentuk is True AND Timbul rekahan membujur pada batang THEN Kasus Penyakit virus.

### 3.1.1 Pohon keputusan

Pohon keputusan dibentuk berdasarkan aturan (rules) yang sudah dirumuskan. Berikut ini bentuk struktur pohon keputusan dari keseluruhan rule untuk

penelusuran diagnose penyakit dan hama tanaman semangka pada Gambar 2.



Gambar 2. Pohon Keputusan Keseluruhan Rule

Pada diagram pohon berfungsi untuk dapat menunjukkan jalur sesuai rule yang ditentukan, berdasarkan pelacakan hama dan penyakit yang menyerang tanaman semangka.

### 3.1.2 Metode Forward Chaining

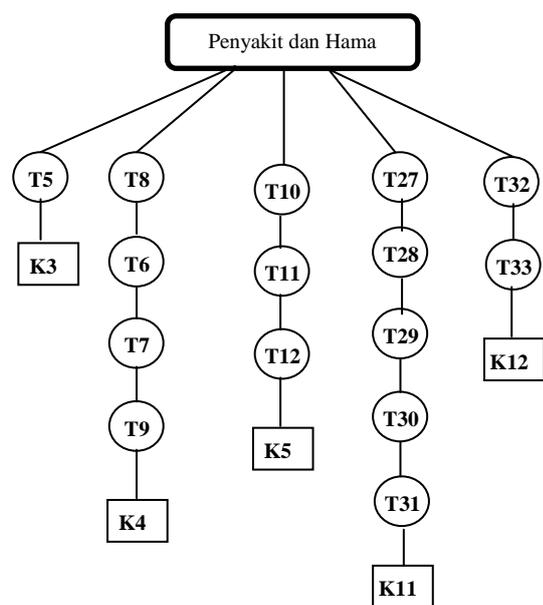
Metode ini berdasarkan pencocokan pada fakta atau gejala dengan Rules (aturan) yang telah dibuat. berikut ini beberapa contoh hasil proses pelacakan berdasarkan data sampel jenis kasus dari masing-masing gejala. Jenis kasus Hama Thrips (K4) yang dipengaruhi oleh beberapa gejala yaitu, daun berubah warna perunggu terutama pada bagian bawah (T6), lama-lama daun menjadi kering (T7), daun mengeriting (T8), tanaman kadang kala mati (T9). Kemudian jenis kasus Layu fusarium (K11) yang dipengaruhi oleh gejala yaitu, tanaman layu seperti kurang air (T27), pagi dan sore tanaman tampak segar (T28), jika dibiarkan 2-3 hari tanaman akan mati (T29), tanaman berwarna coklat (T30), batang mengerut (T31).

Berdasarkan hasil proses pelacakan yang diambil dari beberapa sampel dengan menggunakan metode *Forward Chaining* maka didapatkan hasil disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Proses Pelacakan

| No | Kasus                                 | Rule  | Kode Kasus |
|----|---------------------------------------|---|------------|
| 1  | Hama <i>Helicoverpa armigera</i>      | IF T5 THEN K3                                   | K3         |
| 2  | Hama <i>Thrips</i>                    | IF T6 AND T7 AND T8 AND T9 THEN K4              | K4         |
| 3  | Hama <i>Bemisia tabaci</i> Kutu kebul | IF T10 AND T11 AND T12 THEN K5                  | K5         |
| 4  | Layu fusarium                         | IF T27 AND T28 AND T29 AND T30 AND T31 THEN K11 | K11        |
| 5  | Rebah batang                          | IF T32 AND T33 T31 THEN K12                     | K12        |

Berdasarkan Tabel 2 hasil proses pelacakan kasus dari beberapa sampel yang digambarkan kedalam bentuk struktur pohon. Terlihat pada Gambar 3



Gambar 3. Diagram Pohon Hasil Proses Pelacakan

Dengan sampel kasus diatas yang melalui pelacakan pada tabel dan pembentukan diagram pohon, dapat di hasilkan sebuah diagnosa dan solusi untuk dapat menghindari atau mengobati tanaman semangka dari hama dan penyakit yang menyerang.

#### 4. Kesimpulan

Sistem pakar yang dirancang mengasilkan diagnosa yang akurat terhadap penyakit dan hama pada tanaman semangka dengan metode *forward chaining*. Hasil yang ditampilkan oleh sistem pakar memudahkan para pengguna. Sistem pakar yang dibuat berbasis website dengan rules yang diinputkan sesuai dengan apa yang didapatkan dari pakarnya.

#### Daftar Rujukan

[1] Rosnelly, R. (2012). *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Penerbit ANDI.  
 [2] Aeni, K. (2018). *Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Padi*. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), 79-86.

[3] Nurajizah, S., & Saputra, M. (2018). *Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing dengan Metode Forward Chaining*. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, 14(1), 7-14.  
 [4] Robandi, I. (2019). *Artificial Intelligence, Mengupas Rekayasa Kecerdasan Tiruan*. Penerbit ANDI.  
 [5] Sumardi. (2018). *Implementasi Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Gangguan Kepribadian*. *Jurnal Infokam*, XVI(1), 65-76.  
 [6] Prianto, D., Fauziah, F., Handayani, E., Tri, E. (2019). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Lada dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android*. *Ensiklopedia of Journal*.  
 [7] Muhardi, M. (2020). *Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining di Desa Langsat Permai*. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1). DOI: <https://doi.org/10.33060/JIK/2020/Vol9.Iss1.150> .  
 [8] Sujai, L., Hakim, Z., Wardah, N. N., Susanti, E. N., & Rizky, R. (2020). *Implementasi Algoritma Forward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Tanaman Kacang Kedelai Pada Dinas Pertanian Pandeglang Provinsi Banten*. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIS)*, 8(1).  
 [9] Nurhafizhah, A. Y., Widiand, J. A., & Budiman, E. (2020). *Sistem Pakar Identifikasi Hama Tanaman Buah Naga*. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*, 4(1).  
 [10] Wulandari, S., Nurcahyo, G. W., & Sumijan. (2020). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Di Balai Benih Induk Padi Dharmasraya)*. *Jurnal Sains dan Informatika*, 6(1).  
 [11] Baianis, A., Nusantara, L. S., & Suciono, F. A. (2017). *Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Jamur Tiram Menggunakan Metode Forward Chaining*. *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS)* 2(1). DOI: <https://dx.doi.org/10.31328/jointecs.v2i1.414> .  
 [12] Sasmito, G. W. (2017). *Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Hortikultura dengan Teknik Inferensi Forward dan Backward Chaining*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(2). DOI: <https://dx.doi.org/10.14710/jtsiskom.5.2.2017.70-75> .  
 [13] Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2017). *Penerapan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek Coelogyne Pandurata*. *Jurnal Ilmiah KLIK*, 4(2).  
 [14] Juniawan, F. P. (2017). *Penggunaan Metode Forward Chaining dalam Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kejiwaan*. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*. 8(1).  
 [15] Nasir, J., & Jahro, J. (2018). *Sistem Pakar Konseling dan Psikoterapi Masalah Kepribadian Dramatik Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi UNIVRAB* 3(1). DOI: <https://doi.org/10.36341/rabit.v3i1.225> .