



Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining* (Studi Kasus Di Balai Benih Induk Padi Dharmasraya)

Wulandari Syafitri¹⁾, Gunadi Widi Nurcahyo²⁾, Sumijan³⁾
¹Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang
^{2,3} Dosen Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang
e-mail : wulansyafi@gmail.com¹

Submitted: 19-03-2020, Reviewed: 06-04-2020, Accepted 25-04-2020
<http://doi.org/10.22216/jsi.v6i1.5212>

Abstrak

There are many types of diseases that can be attacked in rice plants, this type of disease can be caused by existing plants, the faster handling of diseases of rice plants will cause crop failure. Disease in rice plants can only be known by people who are experts in agriculture or agriculture experts, for that it can facilitate, so we need a system that can diagnose quickly and accurately, the data processed in research diagnosis of rice plant diseases are sourced from the Fish Seed Center and Paddy Dharmasraya with a total of 7 diseases, 31 variations and 7 solutions then the data is collaborated with a system built to get the level of accuracy in accordance with the results of the analysis of agricultural experts. Determine criteria according to the conditions of rice to determine the outcome of the disease Obtained from the solution to overcome or handle, this Forward Chaining method is the right method for diagnosing rice plant diseases because this method determines a different method from a method that makes it easier for farmers or the community to use. From the results of the study reached 83%, with the results reaching 83% accuracy, the system can be approved well enough to be implemented, which is used by farmers or the community in resolving rice plant disease complications that require research experts.

Keywords: Parent Seed Centers, Rice Plant Disease, Forward Chaining, Expert Systems

Abstrak

Ada banyak jenis penyakit yang dapat terserang pada tanaman padi, jenis penyakit ini dapat diidentifikasi dari gejala yang terdapat pada tanaman padi, lambatnya dalam penanganan penyakit tanaman padi akan menyebabkan gagal panen. Penyakit pada tanaman padi tersebut hanya dapat diketahui oleh orang yang ahli dalam pertanian atau pakar pertanian, untuk itu memudahkan mengidentifikasi, maka diperlukan suatu sistem yang dapat mendiagnosis secara cepat dan tepat, data yang diolah dalam penelitian diagnosis penyakit tanamann padi ini bersumber dari Balai Benih Ikan dan Padi Dharmasraya dengan jumlah data sebanyak 7 penyakit, 31 gejala dan 7 solusi selanjutnya data-data tersebut dikolaborasi dengan sistem yang dibangun untuk mendapatkan tingkat akurasi yang tepat dengan hasil analisa seorang pakar pertanian Metode yang digunakan adalah *Forward Chaining*, dimana dalam metode ini terlebih dahulu menentukan gejala-gejala yang sesuai dengan kondisi padi untuk menentukan hasil penyakit sehingga didapatkan solusi pencegahan atau penanganan, metode *Forward Chaining* ini metode yang tepat untuk mendiagnosis penyakit tanaman padi karena metode ini metode yang menentukan gejala-gejala terlebih dahulu sesuai dengan permasalahan yang ada berbeda dengan metode yang lainnya sehingga memudahkan petani atau masyarakat untuk menggunakan. Adapun tingkat akurasi dari penelitian yaitu mencapai 83%, dengan hasil keakurasi mencapai 83% maka sistem dapat dikatakan cukup baik untuk diimplementasikan, yang digunakan oleh petani ataupun masyarakat dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan penyakit tanaman padi yang memerlukan keahlian seorang pakar.

Kata kunci: Balai Benih Induk, Penyakit Tanaman Padi, *Forwar Chaining*, Sistem Pakar

1. Pendahuluan

Sebagian penduduk Indonesia bekerja sebagai petani dan kebanyakan tanaman yang dibudidayakan oleh petani Indonesia adalah tanaman padi [1]. [2]Padi yang menghasilkan beras merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia dan menjadikan padi salah satu mata pencaharian bagi para petani, namun seringkali tanaman padi itu sendiri menjadi kerugian bagi petani dikarenakan penyakit-penyakit padi yang terlambat untuk didiagnosis karena kurangnya pengetahuan para petani tentang penyakit-penyakit padi dan kurangnya para pakar pertanian yang bisa selalu cepat terjun langsung ke lapangan sehingga menyebabkan penyakit padi tersebut mengganggu pertumbuhan padi. Penyakit ini hanya dapat diketahui oleh orang yang ahli dalam pertanian atau pakar pertanian, untuk itu, agar memudahkan para petani mengidentifikasi penyakit yang ada pada padi sesuai dengan diagnosis para pakar, maka diperlukan suatu sistem yang dapat mendiagnosis secara tepat dengan menggunakan Sistem Pakar.

2. Tinjauan Pustaka

Sistem Pakar merupakan suatu sistem yang berbasis komputer dengan memanfaatkan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dari seorang pakar dalam memecahkan masalah bidang tertentu yang tidak bisa diselesaikan oleh orang awam tapi dapat dipecahkan hanya oleh seorang pakar di bidangnya masing-masing[3].

Dengan dimulai dengan informasi atau fakta data lalu melalui penggabungan rule dan premis-premis sehingga suatu kesimpulan dapat dihasilkan merupakan metode forward chaining atau biasa juga disebut teknik pelacakan kedepan atau pencarian kedepan[4].

Pada penelitian terdahulu tentang mendeteksi penyakit tanaman padi menggunakan metode Certainty Factor, hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sekitar 60% responden menemukan bahwa aplikasi ini bermanfaat untuk digunakan atau untuk kebutuhan para petani, dan sekitar 78% menemukan bahwa aplikasi ini memiliki fitur yang menarik[8].

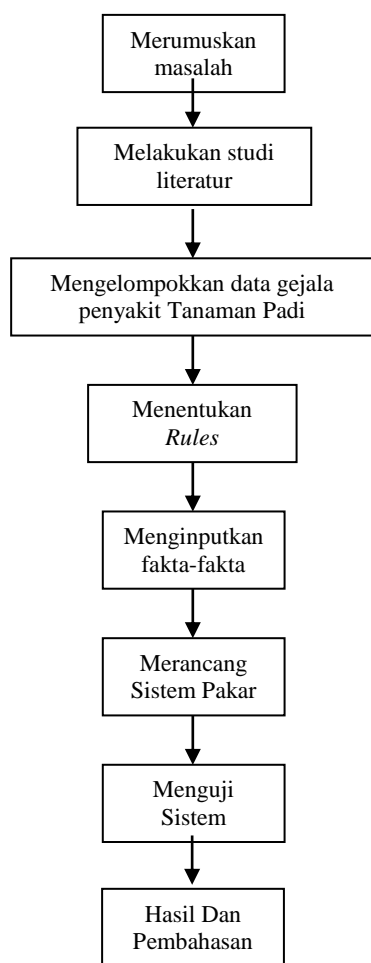
Penelitian lainnya tentang penyakit dan Hama tanaman padi dengan pengujian 6 data hama dan 9 data penyakit pada tanaman padi varietas Sarinah. Sistem ini telah melalui pengujian dengan metode black box serta validasi pengetahuan oleh pakar[9].

Penelitian lainnya menggunakan metode *Forward Chaining* dengan pengujian 10 data hama dan penyakit jamur tiram dan 16 data gejala hama dan penyakit didapatkan hasil dari berdasarkan data gejala-gejala yang diberikan oleh user sistem yang dibangun telah mampu untuk mendiagnosis penyakit yang terserang oleh jamur tiram dan memberikan solusi pengobatannya[6].

Dari permasalahan penelitian-penelitian Sistem Pakar Diagnosis Penyakit terdahulu dengan menggunakan metode *Forward Chaining*, Penelitian ini bertujuan mendiagnosis penyakit padi dengan cepat dan tepat, sistem ini mengandung penyakit dan gejala-gejala penyakit pada padi yang datanya bersumber dari Balai Benih Induk Padi Dharmasraya, Identifikasi ini merupakan informasi awal yang berguna untuk mendukung keputusan dalam mengambil tindakan pencegahan pada penyakit padi. Hasil penelitian ini dapat menguji tingkat akurasi penerapan dari metode *Forward Chaining* dengan analisa seorang pakar pertanian dalam mendiagnosis penyakit tanaman padi secara cepat dan tepat sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam penanganan penyakit tanaman padi.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan termasuk ke dalam metode penelitian deskriptif. Pada penelitian ini, penulis menguraikan aspek-aspek fenomena atau karakteristik variabel atau objek yang menarik untuk diteliti. Dalam penelitian ini juga, penulis tidak melakukan manipulasi atau memberikan perlakuan tertentu terhadap objek penelitian. Penulis berusaha memahami karakteristik objek yang diteliti atau menyusun profil objek tersebut. Pada tahap awal, penulis menguraikan aspek-aspek fenomena mengenai penyakit tanaman padi khususnya yang terjadi di Dharmasraya. Penulis berusaha memahami fenomena tersebut melalui gejala-gejala penyakit tanaman padi. Untuk memahami gejala-gejala tersebut, penulis melakukan pengumpulan data dengan cara studi pustaka dan wawancara. Pada tahap studi pustaka, penulis mencari jurnal-jurnal yang terkait mengenai penyakit tanaman padi melalui internet sebagai data tambahan dari hasil wawancara. Dan pada tahap wawancara, penulis melakukan wawancara dengan seorang pakar guna mengklarifikasi gejala-gejala penyakit tanaman padi. Setelah mendapatkan pengetahuan mengenai gejala penyakit tanaman padi, penulis melakukan formalisasi pengetahuan tersebut ke dalam bentuk formal. Kemudian, dari tahap formalisasi, penulis memecahkannya ke dalam modul-modul dan melakukan perhitungan secara manual dengan menggunakan teknik *forward chaining*. Dan pada tahap akhir, penulis melakukan pengujian terhadap *rule - rule* (aturan) yang dihasilkan dalam proses Sistem Pakar yang akan dianalisa. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Adapun kerangka kerja yang dilakukan adalah :

1. Merumuskan Masalah

Penelitian merupakan suatu cara untuk menyelesaikan atau menjawab suatu masalah, untuk merumuskan masalah pada penelitian ini maka perlu di tentukan ruang lingkup masalah yang akan diteliti terlebih dahulu, karena tanpa mampu menentukan serta mendefenisikan batasan masalah yang akan diteliti, maka tidak akan pernah didapat suatu solusi yang terbaik dari masalah tersebut. Jadi langkah pertama ini adalah langkah awal yang terpenting dalam penulisan ini.

2. Melakukan Studi Literatur

Untuk mencapai tujuan, maka dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur-literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian.

Literatur diambil dari internet, yang berupa artikel dan jurnal ilmiah tentang sistem pakar dan metode *Forward Chaining*, serta bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

3. Mengelompokkan data gejala penyakit Tanaman Padi

Pengelompokkan data pada penelitian ini

dilakukan dengan dua metode yaitu metode deskriptif dan metode komperatif.

1) Metode Deskriptif Pada metode ini data yang ada dikumpulkan, disusun, dikelompokkan dan dianalisis sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah yang akan dibahas.

2) Metode Komperatif Pada metode ini analisis dilakukan dengan cara membandingkan teori dan praktek sehingga diperoleh gambaran yang jelas tentang persamaan dan perbedaan di antara keduanya.

4. Menentukan Rules

Yaitu memecahkan atau membagi permasalahan yang utuh menjadi unsur-unsur yang terpisah dalam bentuk *IF-THEN*, yang nantinya *Rule-Rule* ini dapat memecahkan atau menyelesaikan masalah dengan fakta dan pengetahuan yang ada.

5. Menginputkan fakta-fakta

Fakta-fakta yang diinputkan adalah berupa pengetahuan yang didapat dari pakar di bidang tersebut. Pengetahuan ini nantinya akan digunakan untuk menentukan atau mengambil kesimpulan melalui mesin inferensi yang fungsinya menganalisa faktor-faktor yang dimasukkan oleh pengguna

6. Merancang Sistem Pakar

Tahap ini membahas tentang perancangan dari model sistem dengan menentukan rancangan input dan *rule-rule* yang akan digunakan didalam Menentukan penyakit Tanaman Padi berdasarkan gejala-gejala yang ada pada tanaman padi yang sudah ditetapkan dengan menggunakan teknik *Forward Chaining*. Berdasarkan data yang ada. Dalam perancangan sistem ini hal-hal yang akan dilakukan adalah:

1) Perancangan model

Model merupakan gambaran dari solusi yang akan dihasilkan, sehingga dari model yang ada, kita dapat mengetahui dan menggambarkan apa yang akan dihasilkan dari proses yang dilakukan nantinya. Dengan demikian kita mempunyai pedoman didalam merancang suatu sistem.

2) Perancangan input

Berdasarkan teknik-teknik yang digunakan di atas, maka dapat dilakukan perancangan *input* dari sistem ini sehingga proses.

3) Perancangan rule

Berdasarkan perancangan model dan perancangan *input*, maka langkah berikutnya akan di lakukan perancangan dari *rule-rule* yang akan digunakan didalam Menentukan jenis penyakit Tanaman Padi berdasarkan batasan-batasan yang sudah di tentukan dengan menggunakan teknik *Forward Chaining*. Sehingga dengan adanya *rule-rule* ini di dapat membantu untuk pembuatan suatu sistem pendukung keputusan guna

pengambilan keputusan bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

7. **Menguji Sistem**

Setelah rancangan selesai dibuat, maka pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap program tersebut sehingga analisis hasil implementasi dari pengujian model ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP* sebagai aplikasinya. Jika penerapan sistem sudah berjalan dengan lancar, maka sistem dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan.

Pada tahap ini data yang sudah diolah yang sudah diperoleh akan diproses dengan menggunakan bantuan *software PHP MySQL* dan menggunakan laptop dengan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

- a. Processor : *Intel Core i3*
- b. Memory : *4 GB*
- c. Hardisk : *1TB*

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi : *Microsoft windows 10 Ultimate 64 Bit*
- b. Aplikasi : *PHP MySQL*

8. **Hasil dan Pembahasan**

Tahapan ini adalah tahapan terakhir dalam kerangka kerja penelitian, setelah semua rancangan selesai dibuat, maka pada tahap ini dilakukan pembahasan hasil dengan cara persentasi agar user memahami cara kerja System Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Adapun mekanisme hasil dari pengujian dapat dilihat dari uraian sebagai berikut:

- 1) Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan keluaran atau *Output* dari perhitungan Sistem Pakar dengan *rule* (aturan) yang dihasilkan setelah proses perhitungan selesai.
- 2) Setelah hasil yang didapatkan menggunakan aplikasi *PHP MySQL* maka selanjutnya akan diketahui hasil dari pengujian tersebut dan kemudian dibandingkan dengan melakukan perhitungan secara manual terhadap penentuan penyakit tanaman padi.
- 3) Dari hasil perhitungan permodelan tersebut nantinya akan diambil suatu rekomendasi secara tertera pada hasil pembahasan diagnosa penyakit tanaman padi. kemudian Balai Benih Induk Padi Dharmasraya akan menjadikan hasil dari pembahasan ini sebagai bahan pertimbangan untuk masyarakat agar mendiagnosa penyakit tanaman padi lebih mudah, tepat dan efisien.

4. **Hasil dan Pembahasan**

Pada tahapan analisa dan perancangan sistem, hal pertama yang kita lakukan adalah melakukan analisa sistem. Analisa sistem bertujuan untuk memperoleh pengetahuan yang berkaitan dengan penyakit pada

tanaman padi menggunakan metode *Forward Chaining*. Untuk memudahkan dalam analisa dan perancangan sistem maka dibuat bagan alur analisa perancangan seperti pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Bagan Alur Analisa dan Perancangan

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diambil tentang penyakit Tanaman Padi di Balai Benih Induk Dharmasraya. Data ini dipakai sebagai uji coba untuk mendiagnosa penyakit Tanaman Padi. Data tersebut lalu diolah dengan menggunakan metode *Forward Chaining* berdasarkan bantuan seorang Pakar.

Dengan menggunakan metode *Forward Chaining* berdasarkan bantuan seorang Pakar. Data yang diambil dari penelitian pada Balai Benih Induk Dharmasraya adalah data-data penyakit tanaman padi, gejala dan solusinya.

Setelah data didapatkan dari pakar, selanjutnya dipetakan berdasarkan kategori penyakit dan gejalanya seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penyakit, Gejala dan Solusi

(Sumber : Balai Benih Induk Dharmasraya, 2019)

Nama Penyakit	Gejala	Solusi
Kerdil Rumput	a. Tanaman menjadi kerdil	a. Penanaman varietas tahan
	b. Daun menjadi sempit	b. Pengendalian sumber virus dengan membersihkan gulma sekitar tanaman padi
	c. Daun Menjadi Pendek	c. Bercocok tanam dengan tepat
	d. Daun mnjadi kaku	d. Pengendalian biologi dapat dilakukan pemenafaatan musuh dari tanaman yang disebabkan virus kerdil tersebut
	e. Daun berwarna hijau pucat	e. Penyemprotan pertisida dan insektisida.
	f. Terdapat bercak karat	
Tungro	a. Tanaman menjadi kerdil	a. Penanaman varietas tahan
	b. Perubahan warna daun, dari sedikit menguning hingga jingga	b. Pengaturan waktu tanam
	c. Ditularkan oleh wereng hijau	c. Sanitasi lingkungan
Bakteri Daun Bergaris	a. Terjadi pada helaian daun saja	d. Penyemprotan insektisida
	b. Bercak sempit	a. Buang atau hancurkan tunggul-tunggul dan jerami-jerami yang terinfeksi/sakit
	c. Bercak berwarna gelap	b. Gunakan benih atau bibit yang bebas dari penyakit bakteri daun bergaris
	d. Bercak membesar berwarna kuning	c. Gunakan pupuk nitrogen sesuai anjuran
	e. Tembus cahaya diantara pembuluh daun	d. Atur jarak tanam agar tidak terlalu rapat
	f. Bercak semakin membesar berwarna coklat	
	g. Terjadi pada fase anakan sampai stadi pematangan	
Hawar Daun Bakteri	a. Tepi daun terdapat bercak abu-abu (kekuningan)	a. Varietas tahan
	b. Membentuk hawar	b. Pemupukan lengkap
	c. Daun mengering	c. Pengaturan air
	d. Butiran berwarna kuning keemasan	d. Gunakan pupuk NPK dalam dosis yg tepat
Hawar Daun	a. Pada dau terdapat titik kecil berbentuk garis	e. Hindari penggenangan yg terus-menerus
	a. Pada dau terdapat titik kecil berbentuk garis	a. Pemberian pupuk urea dengan dosis 250kg, 100kg SP36 dan 100kg KCl per ha
Jingga	warna jingga	b. Mengeringkan lahan

Busuk Pelepah	b. kearah ujung daun	c. Membuka kanopi
	a. Membentuk hawar	a. Bakar tunggul segera
	a. Infeksi terjadi pada pelepah daun paling atas	b. Atur jarak tanam agar tidak terlalu rapat.
	b. Noda berbentuk bulat panjang 0,5 - 1,5 cm.	c. Beri pupuk K pada fase anakan.
	c. Bercak membesar	d. Penyemprotan Fungisida pada daun bila diperlukan.
	d. Pinggir atau tengah daun berwarna coklat abu-abu .	
Busuk Batang	e. Bisa sampai menutupi seluruh pelepah daun	
	f. Malai hanya muncul sebagian dan mengerut	
	e. Menghasilkan sedikit bulir yang berisi	a. Tunggul-tunggul padi didekomposisi atau dibakar
	a. Bercak pada pelepah daun tidak teratur dan berwarna kehitam-hitaman	b. Keringkan petakan biarkan tanah retak sebelum dialiri air lagi
	b. Bercak secara bertahap membesar	c. Pemupukan berimbang
	c. Cendawan menembus batang padi	d. Gunakan fungisida berbahan aktif beferang atau difenokonazol
d. Anakan mati		
e. Tanaman rebah		

Dari data fakta yang telah dikelompokkan pada tabel 1. Selanjutnya dibuat kode untuk mempermudah proses diagnosis seperti berikut.

Tabel 2. Kode Gejala

Kode	Gejala
GP1	Tanaman menjadi kerdil
GP2	Daun menjadi sempit
GP3	Daun Menjadi Pendek
GP4	Daun mnjadi kaku
GP5	Daun berwarna hijau pucat
GP6	Terdapat bercak karat
GP7	Perubahan warna daun dari sedikit menguning hingga jingga
GP8	Ditularkan oleh wereng hijau
GP9	Terjadi pada helaian daun saja
GP10	Bercak sempit
GP11	Bercak berwarna gelap
GP12	Bercak membesar berwarna kuning
GP13	Tembus cahaya diantara pembuluh daun
GP14	Bercak semakin membesar berwarna coklat
GP15	Terjadi pada fase anakan sampai stadi pematangan
GP16	Tepi daun terdapat bercak abu-abu (kekuningan)
GP17	Membentuk hawar
GP18	Daun mengering
GP19	Butiran berwarna kuning keemasan
GP20	Pada dau terdapat titik kecil berbentuk garis warna jingga kearah ujung daun
GP21	Infeksi terjadi pada pelepah daun paling atas
GP22	Noda berbentuk bulat panjang 0,5 - 1,5 cm.
GP23	Bercak membesar
GP24	Pinggir atau tengah daun berwarna coklat abu-abu .

GP25	Bisa sampai menutupi seluruh pelepah daun
GP26	Malai hanya muncul sebagian dan mengerut
GP27	Menghasilkan sedikit bulir yang berisi
GP28	Bercak pada pelepah daun tidak teratur dan berwarna kehitam-hitaman
GP29	Cendawan menembus batang padi
GP30	Anakan mati
GP31	Tanaman rebah

Tabel 2. adalah tabel pemberian kode untuk jenis gejala penyakit agar memudahkan proses identifikasi masing-masing gejala yang terpilih sesuai kondisi yang terdapat pada tanaman padi. Kemudian selanjutnya dilakukan pengkodean terhadap penyakit yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Kode Penyakit Tanaman Padi

Kode	Penyakit
PP1	Kerdil Rumput
PP2	Tungro
PP3	Bakteri Daun Bergaris
PP4	Hawar Daun Bakteri
PP5	Hawar Daun Jingga
PP6	Busuk Pelepah
PP7	Busuk Batang

Tabel 3 merupakan pemberian kode terhadap jenis penyakit tanaman padi untuk mempermudah proses identifikasi jenis penyakit terdiagnosis.

Menentukan Tabel Keputusan Pakar (Ahli)

Menentukan tabel keputusan pakar (ahli) memiliki tujuan untuk mengetahui penyakit dan gejala – gejala sehingga mudah dalam membuat *rule*. Adapun tabel keputusan pakar (ahli) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Keputusan

Gejala	Penyakit						
	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7
GP1	√	√					
GP2	√						
GP3	√						
GP4	√						
GP5	√						
GP6	√						
GP7		√					
GP8		√					
GP9			√				
GP10			√				
GP11			√				
GP12			√				
GP13			√				
GP14			√				

GP15	√		
GP16		√	
GP17	√	√	
GP18		√	
GP19		√	
GP20			√
GP21			√
GP22			√
GP23			√
GP24			√
GP25			√
GP26			√
GP27			√
GP28			√
GP29			√
GP30			√
GP31			√

Keterangan:
 GP1...dst=Gejala Penyakit 1 dan seterusnya
 PP1...dst=Penyakit Padi 1 dan seterusnya

Menentukan Rule

Berdasarkan hasil dari tabel relasi antara gejala penyakit dengan jenis penyakit, maka dibuatlah hasil rule *Forward Chaining* dapat dilihat pada tabe 5

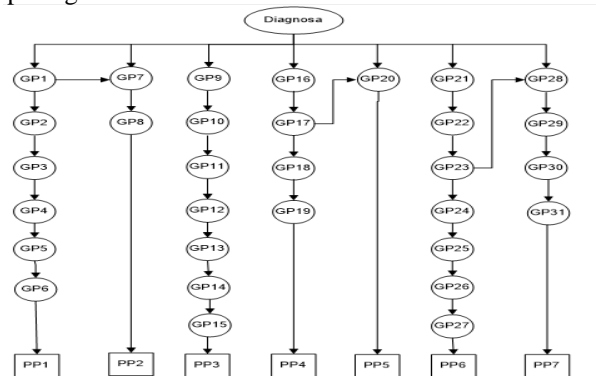
Tabel 5. Rule Diagnosis Penyakit Tanaman Padi

Kode Rule	Rule
R1	IF GP1 is true AND GP2 is true AND GP3 is true AND GP4 is true AND GP5 is true AND GP6 is true THEN PP1
R2	IF GP1 is true AND GP7 is true AND GP8 is true THEN PP2
R3	IF GP9 is true AND GP10 is true AND GP11 is true AND GP12 is true AND GP13 is true AND GP14 is true AND GP15 is true THEN PP3
R4	IF GP16 is true AND GP17 is true AND GP18 is true AND GP19 is true THEN PP4
R5	IF GP16 is true AND GP20 is true THEN PP5
R6	IF GP21 is true AND GP22 is true AND GP23 is true AND G24 is true

Kode Rule	Rule
R7	AND GP25 is true AND GP26 is true AND G27 is true THEN PP6 IF GP23 is true AND GP28 is true AND GP29 is true AND GP30 is true AND GP31 is true THEN PP7

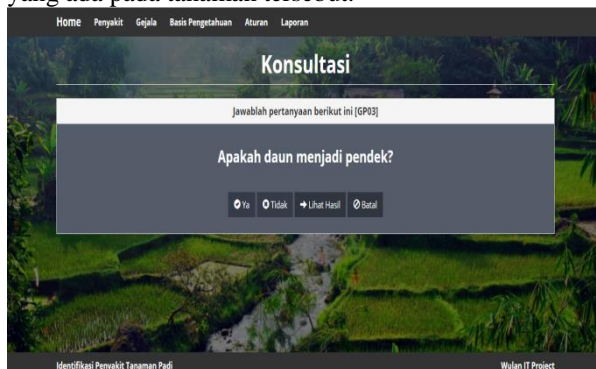
Membuat Pohon Keputusan

Pohon keputusan terdiri dari gejala, penyakit, dan busur yang menunjukkan hubungan antar objek. Data yang digunakan untuk melakukan penelusuran diambil dari beberapa rule. Adapun pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 3.



Implementasi Sistem

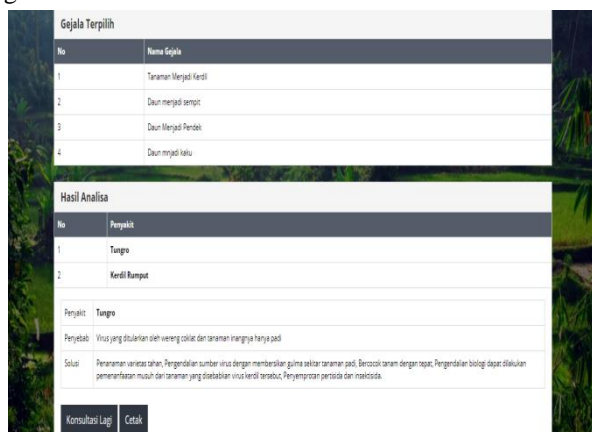
Perancangan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman padi dirancang menggunakan metode *Forward Chainig* kemudian dibuat dengan Bahasa Pemrograman *PHP* dengan database *MySql*, Program ini dibuat berbasis web. Secara garis besar sistem ini terdiri dari menu konsultasi user, menu input gejala, menu input penyakit dan solusi oleh admin. Dalam melakukan konsultasi pengguna atau user perlu menginputkan gejala dengan cara memilih gejala yang sesuai dengan kondisi yang terdapat pada tanaman padi yang sakit untuk mengetahui penyakitnya dengan cara klik yes jika gejala sama dan klik no jika gejala tidak sama dengan yang ada pada tanaman tersebut.



Gambar 3. Menu Konsultasi Gejala

Gambar 3. Memperlihatkan gejala apa yang akan dipih user sesuai dengan ciri-ciri gejala yang ada pada tanaman padi yang sakit.

Selanjutnya untuk mendapatkan hasil diagnosis penyakit tanaman padi yang sesuai dengan rule pakar maka user perlu mengklik tombol lihat hasil, namun jika tidak user perlu mengklik tombol batal dan tampilan akan kembali pada menu gejala pertama. Berikut adalah tampilan menu hasil konsultasi pada gambar 4.



Gambar 4. Menu Hasil Konsultasi

Dari hasil diagnosis berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh user, sistem akan menampilkan beberapa penyakit yang memiliki gejala yang sama, berdasarkan aturan dari metode *Forward Chaing*.

Hasil Pengujian Sistem Pakar

Pengujian sistem pakar diagnosis penyakit tanaman padi dilakukan dengan membandingkan hasil data diagnosis yang didapatkan dari penelitian sebanyak 5 data petani dari satu kelompok tani. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Pengujian Sistem Dengan Data Petani.

No	Nama Petani	Gejala Padi	Diagnosis Pakar	Diagnosis Sistem	Nilai Keakuratan
1	Tn. Ibrohim	- Tepi daun terdapat bercak abu-abu (kekuningan) - Membentuk hawar - Daun mengering - Butiran berwarna kuning keemasan	Hawar Daun Bakteri	Hawar Daun Bakteri	1
2	Tn. Zulkifli	- Tanaman menjadi kerdil - Perubahan warna daun, dari sedikit menguning hingga jingga - Ditularkan oleh wereng hijau	Tungro	Tungro	1

3	Tn. Ujang	- Pada daun terdapat bercak coklat kehitaman - Bercak pada daun berbentuk belah ketupat - Pusat bercak berwarna putih - Bercak coklat pada pangkal leher malai - Tidak mampu menopang malai dan patah	Blas	Blas	1
4	Tn. Wendi	- Tanaman menjadi kerdil - Daun menjadi sempit - Daun menjadi Pendek - Daun menjadi kaku - Daun berwarna hijau pucat - Terdapat bercak karat	Kerdil Rumpuk	Kerdil Rumpuk	1
	Tn. Ahmad	- Helaian daun bendera lurus sempit berwarna coklat - Gejala juga dapat terjadi pada pelepah dan kulit gabah	Bercak Cercospora	Tidak Ditemukan	0
5	Tn. Lamid	- Tanaman menjadi kerdil - Perubahan warna daun, dari sedikit menguning hingga jingga - Ditularkan oleh wereng hijau	Tungro	Tungro	1
6	Tn. Fuad	- Bercak pada pelepah berbentuk oval - Bercak pada pelepah berbentuk bulat - Bercak berwarna putih pucat	Hawar Pelepah	Hawar Pelepah	1

Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung probabilitas akurat pada penyakit tanaman padi :

$$P_{\text{jumlah}}(\text{Akurat}) = \frac{\text{jumlah akurat}}{\text{jumlah data}} \times 100\%$$

$$P_{\text{jumlah}}(\text{Tidak Akurat}) = \frac{\text{jumlah akurat}}{\text{jumlah data}} \times 100\%$$

Jika dihitung probabilitasnya, maka akan diperoleh hasil sebagai berikut :

$$P_{6(\text{akurat})} = \frac{5}{6} \times 100\% = 83\%$$

$$P_{6(\text{tidak akurat})} = \frac{1}{6} \times 100\% = 17\%$$

Dari hasil probabilitas diatas menggunakan metode *Forward Chaining* yang diimplementasikan di sistem ini dengan representasi pengetahuan yang berupa gejala dan rule maka didapatkan hasil keakuratan mencapai 83%. Dengan keakurasi yang mencapai 83% maka sistem dapat dikatakan cukup baik untuk diimplementasikan.

5. Kesimpulan

Dari perancangan sistem pakar, peneliti menarik beberapa kesimpulan salah satunya adalah sistem pakar ini telah dirancang dan diolah sehingga dapat digunakan dalam diagnosis penyakit tanaman padi, sistem pakar dirancang untuk membantu para petani mendiagnosis penyakit tatanaman padi serta bagaimana penanganan awal penyakit tanaman padi, dengan hasil keakurasi mencapai 83% maka sistem dapat dikatakan cukup baik untuk diimplementasikan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini, kemudian penulis juga berterimakasih kepada kedua orang tua yang telah menyemangati secara moril maupun materil dan tak lupa pula penulis juga mengucapkan terimakasih kepada kedua dosen pembimbing yang telah membimbing dan mencurahkan pikiran dalam penelitian ini sehingga penelitian selesai dengan sebaik baiknya.

6. Daftar Rujukan

- [1] Dian Ratnasari, Asda Rauf and Yuriko Boekoesoe., 2017. "Analisis Hubungan Manajemen Usaha Tani Padi Sawah Dengan Tingkat Keberhasilan Gapoktan Serumpun (Studi Kasus Gapoktan Serumpun Kota Gorontalo)", 2(1), pp.74-80.
- [2] Minarni and Anisah Fadhillah., 2017. "Expert System in Detecting Rice Plant Diseases Using Certainty Factor", *Internasional Journal Of Industry Teknologi*, 2(1), pp.11-15.
- [3] Widya Febriani, Gunadi Widi Nurcahyo and Sumijan., 2019. "*Diagnosa Penyakit Rubella Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*", *Jsisfotek*, 1(3), pp.12-17
- [4] Afriosa Syawitrt, Sarjon Defit and Gunadi Widi Nurcahyo., 2018. "*Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode Forward Chaining*". *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 16(1), pp.24-29.
- [5] Afrizal Nehemia Toscani and Agus Siswanto., 2019. "*Perancangan Aplikasi Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining*". *Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Dinamika Bangsa*. 8(1) 22-35.
- [6] Achmad Baianis, Laura Saraswati Nusantara and Fajar Agustinus Suciono., 2017. "*Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Jamur Tiram Menggunakan Metode Forward Chaining*". *Information Technology and Computer Science*.1(2) 1-5
- [7] Muhammad Abdi Fahmy, Ika Purwanti Ningrum, and Jayanti Yusmah Sari., 2018. "*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Dengan Metode Forward Chaining*". 4(2) 111-120.
- [8] Minarni and Anisah Fadhillah, 2017. "*Expert System in Detecting Rice Plant Diseases Using Certainty Factor*". *Journal Of Dinamic Kopertis Wilayah X*. 2, 11-15.
- [9] Asep Saepulloh and Dini Destiani Siti Fatimah, 2016. "*Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Padi Varietas Sarinah Berbasis Android*". *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. 13(1) 149-156.
- [10] Ahmad Muliadi dan I Nyoman Widiarta, (2017). "Perbaikan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Penyakit Tungro". *Iptek Tanaman Pangan*. 12(2):91-96.
- [11] Endah Yulia, Silvia, R. D. S., Fitri Widiyanti, Wawan Kurniawan, (2019). "Assessment of *Sarocladium oryzae* Growth Inhibition, the Causal Agent of Rice Sheath Rot Disease, Using Methanol Extract of Binahong Leaves". *Jurnal Cropsaver*. 2(1):15-21.
- [12] Dini Yuliani, Wage Ratna Rohaeni, Sudir, (2018). "Evaluasi Ketahanan Galur *International Rice Bacterial Blight* terhadap Hawar Daun Bakteri dan Identifikasi Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Galur IRBB". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 23(1):52-59.
- [13] Bambang Nuryanto, (2017). "Penyakit Hawar Pelepeh (*Rhizoctonia Solani*) Pada Padi dan Taktik Pengelolaannya". *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 21(2): 63-71.