

## SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS WEB

Siti Aisyah<sup>1)</sup>, Ayu Rosalya Sagala<sup>2)</sup>, Delima Sitanggang<sup>3)</sup>

Sistem Informasi Universitas Prima Indonesia Medan  
Jl. Sekip Simpang Seikambang Medan

Email : [sitiaisyah@unprimdn.ac.id](mailto:sitiaisyah@unprimdn.ac.id)<sup>1)</sup>, [ayusagala9@gmail.com](mailto:ayusagala9@gmail.com)<sup>2)</sup>, [Djoshlimasitanggang@gmail.co](mailto:Djoshlimasitanggang@gmail.co)<sup>3)</sup>

### Abstrak

Dalam mendiagnosa penyakit tanaman bawang merah seorang pakar memerlukan data berupa gejala-gejala yang sedang dialami oleh petani. Gejala-gejala ini dapat dilakukan dengan melihat kondisi tanaman bawang merah tersebut. Sebagai seorang manusia yang memiliki keterbatasan, begitu juga dengan seorang pakar tanaman bawang merah tentunya memiliki kelemahan. Apabila terdapat penyakit bawang merah baru atau lupa tentang jenis penyakit dan pengobatannya, maka seorang ahli pakar akan mencari kembali buku-buku atau dokumen-dokumen yang membahas tentang penyakit bawang merah tersebut. Cara ini tentu saja akan memakan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit bawang merah. Perancangan ini di mulai dari pembuatan basis pengetahuan dilanjutkan dengan identifikasi rule dan perancangan input-output dengan metode *forward chaining*. Hasil rancangan pada penelitian ini diharapkan mampu membantu pekerjaan pakar menjadi lebih mudah sehingga memberikan hasil diagnosa penyakit bawang merah menggunakan sistem pakar.

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Bawang Merah, Forward Chaining, Web.

### 1. PENDAHULUAN

Di Indonesia bawang merah banyak dibudidayakan terutama di dataran rendah. Bawang merah juga merupakan jenis tanaman hortikultura yang dijadikan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Bawang merah adalah tanaman umbi yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, baik sebagai bumbu masakan maupun obat herbal. Bawang merah termasuk salah satu di antara tiga anggota *Allium* yang populer dan mempunyai nilai ekonomi tinggi selain bawang putih dan bawang bombay namun bila dilihat dari hasilnya masih belum memuaskan. Bagi para petani pemula bawang

merah terkadang kesulitan untuk menentukan jenis penyakit bawang merah, sehingga mereka membutuhkan waktu yang lama untuk menentukan penyakit bawang tersebut dan apa bila terlambat untuk menanganinya maka para petani tersebut bisa gagal panen. Maka dalam hal ini peran seorang *expert* sangat diandalkan untuk mendiagnosa dan menentukan jenis penyakit serta memberikan contoh cara penanggulangan guna mendapatkan solusi terbaik. Berdasarkan hal yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem pakar yang bisa mendiagnosa penyakit tanaman pada bawang merah berdasarkan gejala-gejala yang dilihat. Hasil penelitian dari sistem ini dapat digunakan sebagai informasi yang diperlukan oleh petani untuk mendiagnosa dini penyakit yang menyerang tanaman bawang merah dan tindakan pengendalian yang tepat. Maka supaya dapat memberikan solusi yang tepat terhadap pemasalahannya yang telah diuraikan maka dibutuhkan "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Menggunakan Berbasis Web".

### 2. LANDASAN TEORI

Sistem Pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan dan juga merupakan ilmu komputer saat ini. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar juga dapat dilihat dari sudut pandang lingkungan (*environment*) dalam sistem (T. Sutojo, 2011).

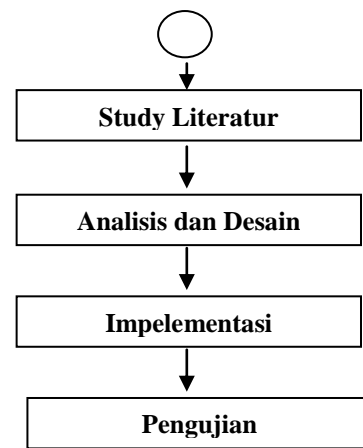
Sistem pakar merupakan cabang dari AI (*Artificial Intelligent*) yang membuat ekstensi untuk spesialisasi pengetahuan guna memecahkan suatu permasalahan pada *Human Expert*. *Human Expert* merupakan seseorang ahli dalam suatu bidang ilmu pengetahuan tertentu, berarti *expert* memiliki suatu permasalahan yang tidak dapat dipecahkan oleh orang lain secara efisien (Supartini, 2016).

Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan *rule* untuk

menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. *Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil. Metode inferensi runtu maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*).

**3.METODE PENELITIAN**

Metode penelitian akan, dimulai dari tahap pengumpulan informasi dan literatur yang diperlukan untuk pembuatan sistem. Adapun informasi dan literature yang digunakan diantaranya mengenai diagnosis penyakit, sistem pakar, *forward chaining*. Lalu menganalisa kebutuhan dan desain yang dibutuhkan, diantaranya akuisi pengetahuan, representasi pengetahuan, mekanisme inferensi, perancangan basis data dan perancangan user interface. Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer, pada penelitian ini untuk mendapatkan informasi mengenai diagnosis penyakit di peroleh dari seorang pakar dan mengenai penyakit bawang merah. Pengetahuan yang diperoleh meliputi, gejala-gejala yang diderita, jenis penyakit dan diagnosis penyakit yang diderita. Setelah akuisisi pengetahuan diperoleh, selanjutnya dilakukan representasi pengetahuan yang dikumpulkan. Tujuan representasi pengetahuan adalah untuk mengembangkan suatu struktur yang akan membantu pengkodean pengetahuan ke dalam program. Setelah itu Rancangan dari sistem yang telah dibuat diimplementasikan dan akan dilakukan uji.



**Gambar 3. Metode Penelitian**

Berikut data-data gejala yang digunakan dalam sistem pakar penyakit bawang merah ini berjumlah 39 gejala. Adapun data-data gejala tersebut dapat dilihat pada tabel berikut dibawah ini :

**Tabel 1. Gejala Penyakit**

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Daun terdapat bercak melekek
G2	Bercak daun berwarna putih
G3	Bercak daun memebentuk zona berwarna ungu jika sudah parah
G4	Ujung daun kering
G5	Umbi membusuk

G6	Jaringan umbi mengering
G7	Ujung daun terdapat bercak hijau pucat
G8	Terdapat miselium dan spora pada bercak daun
G9	tanaman kerdil
G10	umbi berkerut,
G11	umbi berwarna kecoklatan
G12	bagian umbi dalam tampak kering dan pucat
G13	Bercak daun bulat dan memanjang
G14	bercak daun berwarna coklat
G15	jumlah bercak terbanyak pada ujung daun
G16	jaringan pada bercak daun mati
G17	Penyakit ini menyerang bawang merah pada umur 1 HST
G18	bercak daun melebar dan menjadi putih kehijauan
G19	tanaman mati mendadak,
G20	pangkal daun mengecil
G21	Daun terpelintir
G22	Daun menguning,
G23	Daun bawang rebah,terkulai/layu,
G24	Pangkal batang bawang merah membusuk
G25	dasar umbi terdapat cendawan keputih-putihan
G26	Umbi bawang berair
G27	Ujung daun busuk kebasah-basahan,
G28	ujung daun mati
G29	Lapisan umbi terdapat bercak merah keunguan
G30	lapisan umbi tampak basah
G31	lapisan umbi terpisah-pisah
G32	tanaman menimbulkan bau busuk yang menyengat
G33	Bentuk daun lebih kecil,
G34	daun berpilin
G35	umbi berukuran kecil.
G36	Terdapat puru berbentuk bulat pada akar
G37	akar lebih pendek
G38	rambut akar sedikit
G39	tanaman lebih kaku

Jumlah penyakit yang diolah dalam sistem pakar penyakit bawang merah ini adalah 9 macam penyakit. Data-data penyakit ini dapat dilihat pada berikut.

**Tabel 2.**Nama Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Trotol, Bercak Ungu
P2	Embun Buluk/Tepung Palsu
P3	Bercak daun Cercospora
P4	Otomatis, Antraknose
P5	Moler atau Layu Fusarium
P6	Mati pucuk
P7	Buluk Penicillium
P8	Virus Kerdil Kuning, Virus Mosaik
P9	Nematoda Buncak Akar

Dari pengetahuan berupa gejala dan penyakit pada tanaman bawang merah, maka dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan penyakit bawang merah. Basis pengetahuan tersebut dapat dilihat tabel berikut.

**Tabel 3.**Tabel Keputusan Penyakit Bawang Merah

Id Gejala	Nama Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G1	Daun terdapat bercak melengkuk	*								
G2	Bercak daun berwarna putih	*			*					
G3	Bercak daun membentuk zona berwarna ungu jika sudah parah	*								
G4	Ujung daun kering	*								
G5	Umbi membusuk	*	*				*			*
G6	Jaringan umbi mengering	*								
G7	Ujung daun terdapat bercak hijau pucat		*							
G8	Terdapat miselium dan spora pada bercak daun		*							
G9	Tanaman kerdil		*							*
G10	Umbi berkerut,		*							
G11	Umbi berwarna kecoklatan		*							
G12	Bagian umbi dalam tampak kering dan pucat		*							
G13	Bercak daun bulat dan memanjang			*						
G14	Bercak daun berwarna coklat			*			*			
G15	Jumlah bercak terbanyak pada ujung daun			*						
G16	Jaringan pada bercak daun mati			*						
G17	Penyakit ini menyerang bawang merah pada umur 11-35 HST	*			*	*				
G18	Bercak daun melebar dan menjadi putih kehijauan			*	*					
G19	Tanaman mati mendadak,				*					
G20	Pangkal daun mengecil				*					
G21	Daun terpelintir					*				
G22	Tanaman daun menguning,					*			*	*
G23	Daun bawang rebah,terkulai/layu,				*	*				
G24	Pangkal batang bawang merah membusuk					*				
G25	Dasar umbi terdapat cendawan keputih-putihan					*				
G26	Umbi bawang berair					*		*		
G27	Ujung daun busuk kebasah-basahan,						*			
G28	Ujung daun mati					*	*			
G29	Lapisan umbi terdapat bercak merah keunguan							*		
G30	Lapisan umbi tampak basah							*		
G31	Lapisan umbi terpisah-pisah							*		
G32	Tanaman menimbulkan bau busuk yang menyengat							*		
G33	Bentuk daun lebih kecil,								*	
G34	Daun berpilin								*	
G35	Umbi berukuran kecil.								*	
G36	Terdapat puru berbentuk bulat pada akar									*
G37	Akar lebih pendek									*
G38	Rambut akar sedikit									*
G39	Tanaman lebih kaku									*

### 3.1 Teknik Reprsntasi

Teknik repsntasi yang digunakan untuk merealisasikan sistem pakar ini adalah kaidah produksi, karena menggunakan sintaks *IF-THEN* yang menghubungkan anteseden dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Adapun perancangan teknik representasi yang dikakuakn adalah sebagai berikut :

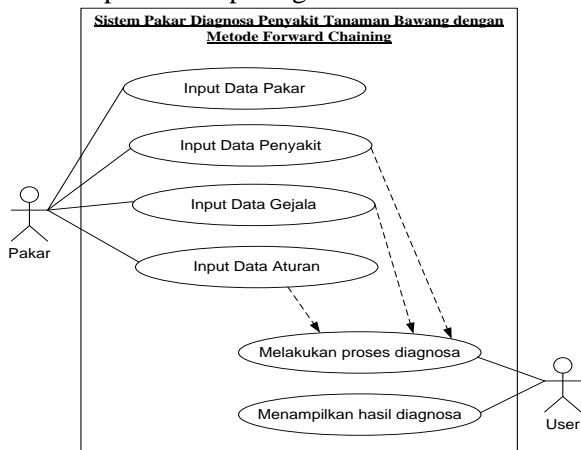
Rule 1:

- IF** Daun terdapat bercak meleuk
- AND** Bercak daun berwarna putih
- AND** Bercak daun membentuk zona berwarna ungu jika sudah parah
- AND** Ujung daun kering
- AND** Umbi membusuk
- AND** Jaringan umbi mengering
- THEN** Trotol, BercakUngu

Rules :

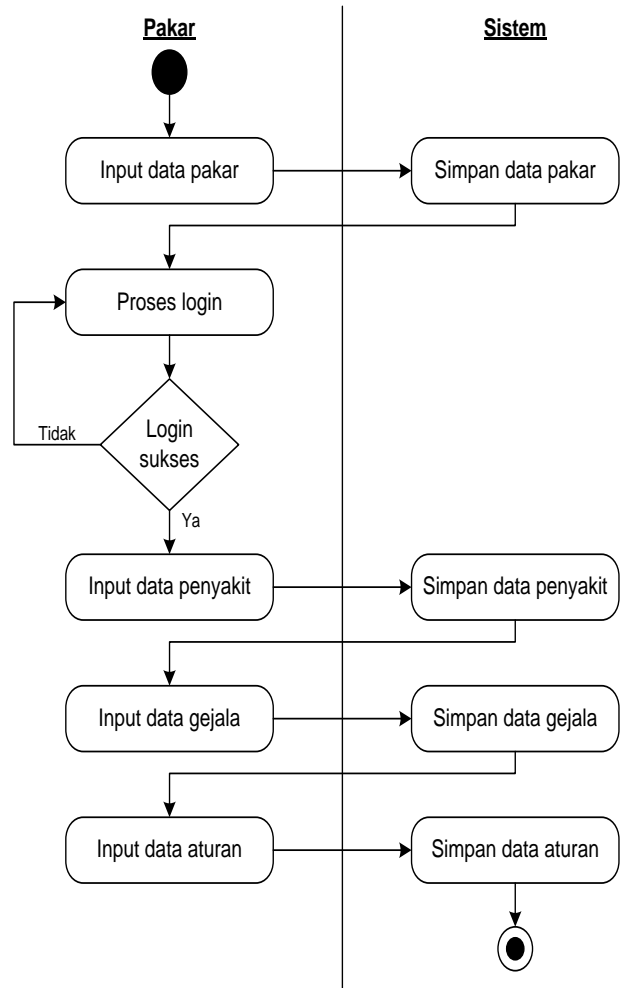
- a. Rule 1, cocokkan dengan premis 1 → IF Daun terdapat bercak meleuk AND Bercak daun berwarna putih AND Bercak daun membentuk zona berwarna ungu jika sudah parah AND Ujung daun kering AND aringan umbi mongering THEN Trotol, BercakUngu → TIDAK
- b. Rule 2, cocokkan dengan premis 1 → IF Daun terdapat bercak meleuk AND Bercak daun berwarna putih AND Bercak daun membentuk zona berwarna ungu jika sudah parah AND Ujung daun kering AND Umbi membusuk AND Jaringan umbi mongering THEN Trotol, BercakUngu → IYA
- c. Dari pencocokan fakta dengan dengan premis yang ada, maka dihasilkan kesimpulan bahwa tanaman tersebut menderita penyakit Trotol, BercakUngu.

Use casediagram dari sistem pakar penyakit bawang merah dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

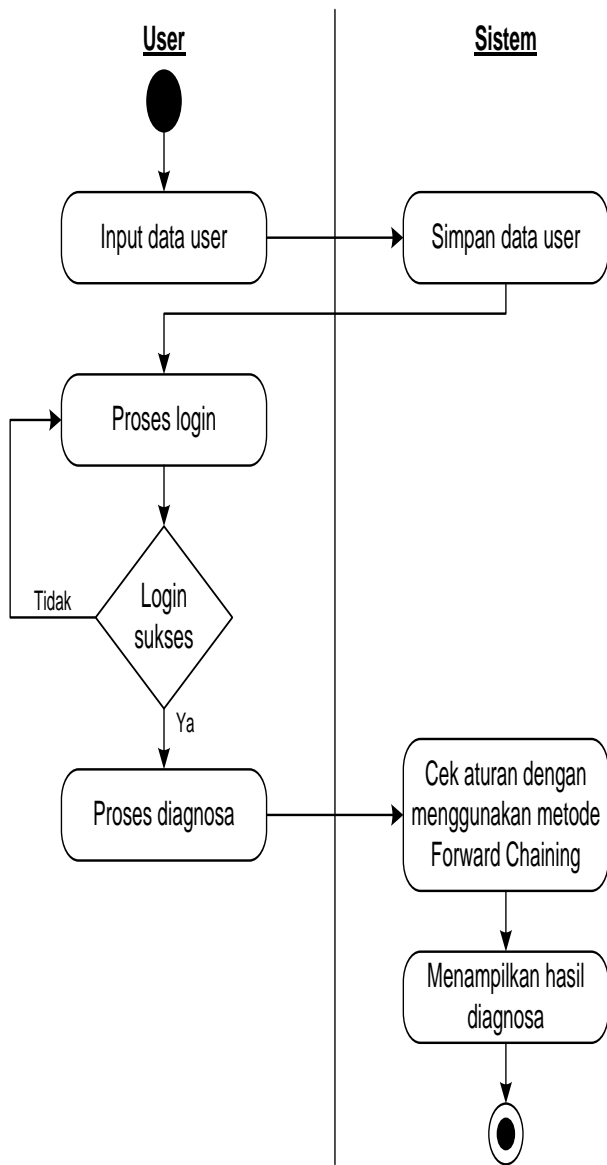
Proses kerja dari aplikasi *website* sistem pakar diagnosa penyakit bawang merah ini untuk pakar dapat digambarkan seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Activity Diagram Sistem untuk Pakar

Proses kerja untuk pakar dalam menggunakan aplikasi *website* sistem pakar ini akan dimulai dari pengisian data pakar yang akan menggunakan sistem. Setelah itu, sistem akan menyimpan data pakar yang dimasukkan. Dengan menggunakan data pakar yang tersimpan tersebut, maka pemakai dapat melakukan proses *login* ke dalam sistem. Apabila proses login berhasil, maka pakar dapat melakukan pengisian data penyakit, gejala dan aturan. Jika proses login gagal, maka pemakai tidak dapat menggunakan sistem.

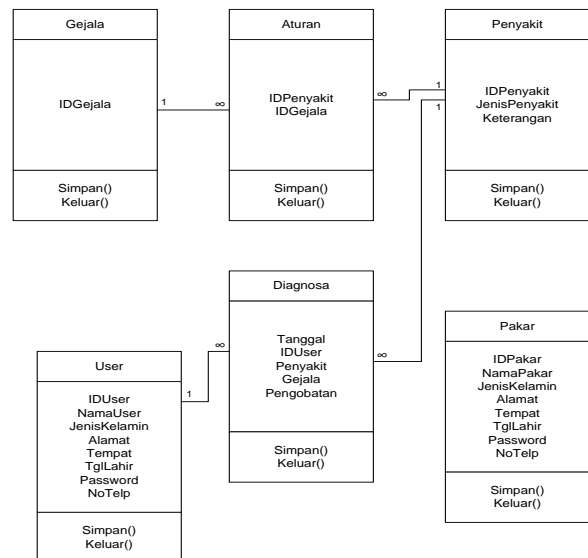
Proses kerja dari aplikasi *website* sistem pakar diagnosa penyakit bawang merah ini untuk *user* dapat digambarkan seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Activity Diagram Sistem untuk User

Proses kerja untuk *user* dalam menggunakan aplikasi *website* sistem pakar ini akan dimulai dari pengisian data *user* yang akan menggunakan sistem. Setelah itu, sistem akan menyimpan data *user* yang dimasukkan. Dengan menggunakan data *user* yang tersimpan tersebut, maka pemakai dapat melakukan proses *login* ke dalam sistem. Apabila proses *login* berhasil, maka *user* dapat melakukan proses diagnosa penyakit bawang merah dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Jika proses *login* gagal, maka pemakai tidak dapat menggunakan sistem.

Rancangan *ClassDiagram* hubungan antara entitas yang terdapat dalam sistem pakar diagnosa penyakit bawang merah ini dapat digambarkan dengan menggunakan bantuan *class diagram* seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Rancangan Class Diagram

Seperti terlihat pada gambar 5 diatas, penyakit memiliki hubungan satu ke banyak terhadap aturan yang berarti bahwa sebuah penyakit dapat memiliki banyak aturan. Hal yang sama juga berlaku pada hubungan antara penyakit dan diagnosa, yaitu hubungan satu ke banyak yang berarti bahwa sebuah penyakit dapat didiagnosa beberapa kali. Sementara itu, gejala memiliki hubungan satu ke banyak dengan aturan yang berarti bahwa sebuah gejala dapat digunakan dalam beberapa buah aturan. Terakhir, *user* memiliki hubungan satu ke banyak dengan diagnosa, yang berarti bahwa seorang *user* dapat beberapa kali melakukan diagnosa.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Tahap implementasi *system* merupakan proses yang dilakukan setelah tahap perancangan sistem selesai dilaksanakan.

##### a. Implementasi Halaman Utama Logindan Halaman Login

Halaman Login atau tampil pertama sekali pada saat admin mengakses sistem. Adapun tampilan Halaman *login* dapat dilihat pada gambar berikut ini:





**Gambar 1.**Halaman *Login*

Halaman Login muncul setelah membuat nama database yang akan dibuka.

b. Implementasi Halaman Utama

Implementasi Halaman utama ini merupakan halaman yang tampil ketika berhasil melakukan login pada saat admin mengakses sistem. Adapun tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 2.** Halaman Utama

c. Implementasi Halaman Input *User Baru*

Halaman Input user baru ini merupakan halaman untuk menambah data orang yang konsultasi. Adapun tampilan halaman input kriteria dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 3.** Halaman *Input User Baru*

d. Implementasi Halaman Input Penyakit

Halaman data alternatif ini merupakan halaman untuk mengeloladata penyakit. Adapun tampilan halaman input kriteria dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 4.** Halaman *Input Penyakit*

e. Implementasi Halaman Input Gejala

Halaman data alternatif ini merupakan halaman untuk mengeloladata gejala. Adapun tampilan halaman input kriteria dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.**Halaman Input Gejala

f. Implementasi Halaman Aturan

Halaman data aturan ini merupakan halaman untuk mengeloladatapenyakit dan gejala. Adapun tampilan halaman input kriteria dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 6.**Halaman Aturan Penyakit

g. Implementasi Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa ini merupakan halaman berupa pertanyaan untuk memproses gejala yang telah dimasukkan sebelumnya. Adapun tampilan

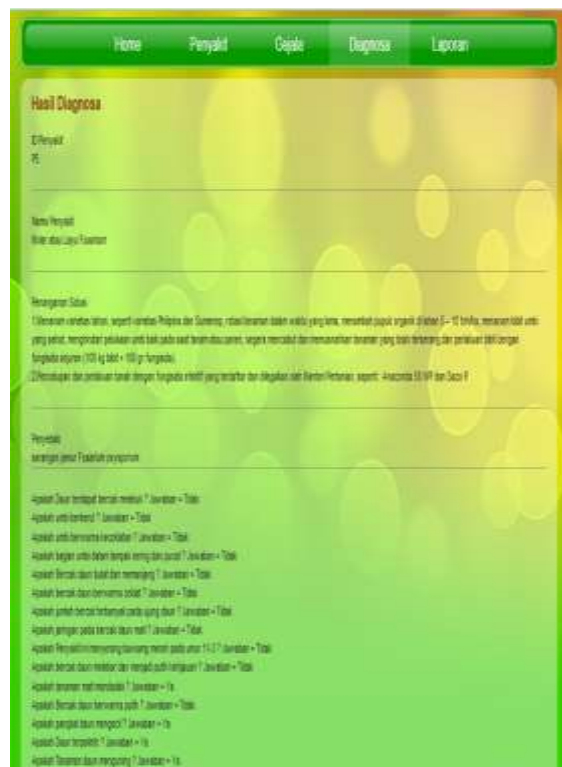
halaman proses dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 7.**Halaman Diagnosa Penyakit

h. Implementasi Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa ini merupakan halaman berupa hasil dari diagnosa penyakit. Adapun tampilan halaman proses dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa**  
 i. Implementasi Halaman Laporan Diagnosa  
 Halaman laporandiagnosa ini merupakan halaman berupa hasil dari diagnosa penyakit. Adapun tampilan halaman proses dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 9. Laporan Diagnosa**

10. Implementasi Halaman Laporan Diagnosa Cetak  
 Halaman laporandiagnosa ini merupakan halaman berupa pdf hasil dari diagnosa penyakit. Adapun tampilan halaman proses dapat dilihat pada yang bisa di cetak gambar berikut ini:



**Gambar 9. Halaman Laporan Diagnosa Cetak**

**5. Kesimpulan**

Berdasarkan uraian-uraian maupun pembahasan dari penjelasan yang telah dikemukakan, adapun kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit bawang merah dengan menggunakan metode *forward chaining* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *Mysql*.
2. Sistem pakar ini mendukung proses penambahan dan penyimpanan jenis penyakit beserta dengan gejala-gejalanya.
3. Dengan adanya sistem pakar ini, maka dapat melakukan pengecekan tahapan awal terlebih dahulu, dan sistem pakar ini akan menentukan solusi sesuai dengan jenis penyakit menurut data-data gejala yang dikumpulkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] *Batubara, F. A. 2012, Perancangan Website Pada PT.Ratu Enim Palembang. REINTEK, Vol.7, No.1.Tahun 18 2012.ISSN 1907-5030.*

[2] *Maudi, M. F. 2014, Desain Aplikasi Sistem Informasi Pelanggan PDAM Berbasis WebGIS (Studi Kasus : Kota Demak).Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014. ISSN: 2337-845X.*

[3] *Rahmadani, S. 2013, Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Layanan Kesehatan Di Kecamatan Lamongan Dengan PHP MySQL.Jurnal Teknik Vol. 5 No.2 September 2013.*

[4] *Rosa A.S., M. Shalahuddin. 2013. Rekayasa Perangkat Lunak.Bandung : Informatika.*

[5] *Supartini, W. 2016, Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosis Dini Penyakit Tuberkulosis di JawaTimur.Jurnal KINETIK, Vol. 1, No. 3, November 2016: 147-154.ISSN : 2503-2259, E-ISSN : 2503-226.*

[6] *T.Sutojo., 2011, Kecerdasan Buatan , Andi Offset, Yogyakarta.*

[7] *Verina, W. 2015, Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT. Jatisi, Vol. 1 No. 2 Maret 2015.*