

EXPERT SYSTEM FOR ANALYSIS OF DISEASE RICE PLANTS BASED ON SYMPTOMS USING THE FORWARD CHAINING METHOD WEB-BASED

Hilda Dwi Yunita¹, Rio Idha²

¹Prodi Sistem Informasi, Universitas Mitra Indonesia, Lampung, Indonesia

²Prodi Informatika, Universitas Mitra Indonesia, Indonesia

^{1,2}Jl. Z.A Pagar Alam No.7 Gedongmeneng, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

Email : hildadwiunita@umitra.ac.id

Abstract

Many cases of rice farmers have difficulty coping with various types of diseases due to lack of knowledge and rarely counseling about the types and characteristics of rice diseases and how to overcome them. and the disease can cause losses to rice farmers. To overcome the above problems, the need to build a system that acts as a tool for rice farmers to analyze diseases that attack rice plants. The system in question is an expert system. The method used is Forward Chaining. From the results of the study, this system of rice disease experts was able to analyze the disease of rice plants based on their symptoms as a substitute tool for an expert. But for the results of the diagnosis can not provide solutions or suggestions that are really appropriate in handling it.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Rice Disease

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem pakar merupakan suatu program aplikasi komputer yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahli atau pakar dalam memecahkan suatu permasalahan secara spesifik, atau bisa dikatakan merupakan duplikat pengetahuan keahlian dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan dalam basis pengetahuan untuk diproses dan kemudian menghasilkan suatu kesimpulan untuk memecahkan masalah dan menghasilkan suatu solusi. Sistem pakar dapat digunakan untuk memecahkan masalah di berbagai bidang, contohnya pada bidang pertanian. Banyak kasus petani padi kesulitan untuk mengatasi berbagai macam penyakit disebabkan kurangnya pengetahuan dan jarang adanya penyuluhan tentang jenis dan ciri-ciri penyakit padi serta cara mengatasinya. dan penyakit tersebut dapat menimbulkan kerugian para petani padi.

Untuk mengatasi masalah diatas maka perlunya membangun suatu sistem yang berperan sebagai alat bantu petani padi dalam menganalisa penyakit yang menyerang tanaman padi. Beberapa penelitian tentang sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi diantaranya penelitian yang dilakukan [1] berjudul Sistem pakar Diagnosa penyakit tanaman pertanian padi dengan metode *Forward Chaining*. Sistem pakar tersebut sangat membantu para petani untuk mendiagnosis jenis penyakit yang menyerang tanaman mereka dan mendapat solusi untuk menangani penyakit itu. Penelitian lain yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining*, sistem aplikasi ini merupakan salah satu solusi

untuk membantu para Petani. Aplikasi ini membutuhkan cirri yang menjadi gejala dari penyakit yang akan di telusuri dengan menggunakan metode *forward chaining* [2]. Penelitian selanjutnya yang berjudul Sistem pakar Penyuluh Diagnosa Hama Padi dengan Metode *Forward Chaining*, oleh [3] mengambil kesimpulan Metode *Forward Chaining* dapat membantu mendiagnosa penyakit tanaman padi dengan cara memasukan gejala-gejala.

Dari beberapa penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi. Pada penelitian ini, dibuatlah Sistem Pakar yang dapat digunakan untuk menganalisa penyakit tanaman padi dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Sistem ini diharapkan dapat memberikan anjuran atau solusi kepada petani padi apa yang harus dilakukan untuk mengatasi bila tanaman padi terserang oleh penyakit-penyakit yang sangat merugikan bahkan dapat menggagalkan panen padi milik para petani.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah maka dapat diketahui permasalahan yang ada, yaitu : Bagaimanakah membangun dan merancang sistem pakar untuk menangani penyakit padi dengan menggunakan metode *forward chaining* ?

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem

Menurut Jogiyanto, [4] Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling berhubungan

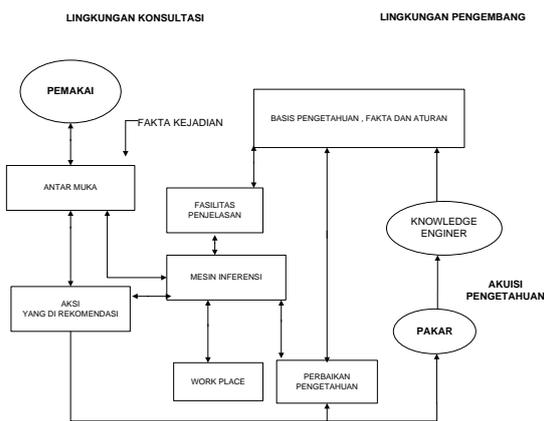
satu sama lain membentuk kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan. Yang disebut dengan suatu sistem adalah adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Kristanto, 2008). Menurut Al Fatta, [6][7]Sistem yaitu kumpulan atau himpunan dari unsur – unsur atau variabel – variabel yang saling terorganisasi, saling berinteraksi, dan saling bergantung satu sama lain, bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Menurut Tata Sutabri, Sistem adalah sekumpulan atau himpunan dari unsur komponen atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu[8]. Menurut Abdul Kadir, sistem adalah Elemen-elemen yang membentuk sistem[9].

2.2. Pakar

Menurut T. Sutojo, [10] Pakar adalah orang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan suatu masalah atau memberikan nasihat.

2.3. Sistem Pakar

Menurut T. Sutojo, [10] Sistem Pakar adalah suatu sistem yang di rancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Dalam bukunya *Artificial intelegensi* [11][12][13][14], Sistem pakar adalah program komputer yang menyimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu.



(sumber: [10])

Gambar 1. komponen sistem pakar

2.4. Penyakit Padi

Berikut beberapa penyakit tanaman padi yang akan dibahas oleh penulis Menurut Buku Sudarma, (Penyakit Tanaman Padi) [15][16] :

Tabel 1. Contoh Penyakit Tanaman Padi

No	Nama Penyakit	Keterangan
1	Blas (<i>Blast</i>)	Penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil yang serius, karena penyakit ini menyerang daun tanaman padi.
2	Bercak Cokelat (<i>Brown Sport</i>)	Bercak cokelat lebih sering menyerang daun tanaman padi, Tampak berwarna cokelat gelap sampai cokelat kemerahan.
3	Hawar Upih daun dan Busuk Batang (<i>Sheath Bligh and Stemrot</i>)	Biasanya berkembang sebagai bercak pada upih dari daun sebelah bawah dekat garis air ketika tanaman stadium anakan atau awal perpanjangan buku
4	Bercak cokelat sempit (<i>Narrow Brown Leaf</i>)	Penyakit yang disebabkan oleh jamur <i>cersospora jenseama</i> .
5	Gosong palsu (<i>False Smut</i>)	Penyakit yang disebabkan oleh jamur <i>Ascomycetes</i>
6	Busuk upih (<i>Sheat rot</i>)	Penyakit yang disebabkan oleh jamur <i>Sarocladium oryae</i> (Sawada) W.
7	Busuk batang (<i>steam rot</i>)	Penyakit yang disebabkan oleh jamur <i>Sarocladium oryae</i> , peritesium berwarna gelap dan memempel pada jaringan terluar upih.
8	Penyakit Pusarium (<i>Bakanae</i>)	Penyakit yang disebabkan oleh jamur <i>fusarium moniloforme</i> .
9	Lapuk daun (<i>leaf scald</i>)	Penyakit yang disebabkan oleh jamur <i>Microdochium oryae</i> .
10	Hawar daun bakteri (<i>Bacterial leaf blight, BLB</i>)	Tanaman padi yang terserang BLB menunjukkan gejala layu pada pembibitan dan menguning dan mengering.

2.5. Forward Chaining

Menurut T. Sutojo, [10] *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang di ketahui, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan bagian IF dari rules If-Then. *Forward chaining* disebut juga data *driven* karena inferensi menggunakan data informasi yang telah di tentukan oleh user untuk memindahkan ke seluruh jaringan dari logika AND dan OR sampai terminal ditentukan sebagai objek. *Forward chaining* adalah sebuah metode yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi Metode inferensi ini yang akan digunakan dalam sistem pakar yang akan dibangun dengan contoh penalaran sebagai berikut :

IF BERCAK COKELAT Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi dan Metode inferensi ini yang akan digunakan dalam sistem pakar yang akan dibangun dengan contoh penalaran dengan menggunakan metode *forward chaining* adalah sebagai berikut :

IF Bercak coklat
 And Hawar Bakteri
 And Hawar Daun
 And Busuk Daun
 And Busuk Batang
 Then BLAS

2.6. WEB

Menurut M.R. Arief [17] Web adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) didalamnya yang menggunakan protokol HTTP (*hypertext transfer protocol*) dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang di sebut *browser*.

Menurut Simarmata, [18] Web adalah sebuah sistem dengan informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, suara, dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah server Web Internet yang disajikan dalam bentuk hiperteks. Web dapat diakses oleh perangkat lunak *client* Web yang disebut *browser*. *Browser* membaca halaman-halaman Web yang tersimpan dalam server Web melalui protocol yang disebut HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).

2.7. PHP

Menurut Betha Sidik (2012:4), [19], menyebutkan bahwa : PHP (*HyperText Preprocessor*) adalah sebuah bahasa utama script server-side yang disisipkan pada HTML yang dijalankan di server, dan juga bisa digunakan untuk membuat aplikasi desktop."PHP merupakan secara umum dikenal dengan sebagai bahasa pemrograman *script – script* yang membuat dokumen HTML secara *on the fly* yang dieksekusi di *server web*,

dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML, dikenal juga sebagai bahasa pemrograman *server side*.

2.8. HTML (*hypert text markup language*)

Menurut Simarmata [18] HTML adalah bahasa markup untuk menyebarkan informasi pada Web. Ketika merancang HTML, ide ini diambil dari *Standard Generalized Markup Language (SGML)*. Walaupun HTML tidak dengan mudah dapat dipahami kebanyakan orang, ketika diterbitkan penggunaannya menjadi jelas. HTTP adalah protokol komunikasi stateless yang berbasiskan pada TCP yang awalnya digunakan untuk mengambil kembali file-file HTML dari server Web ketika dirancang pada tahun 1991. *Hypertext markup language* , merupakan salah satu format yang di gunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi berjalan di halaman web, dokumen ini di kenal sebagai web page, dokumen HTML merupakan dokumen yang di sajikan pada *web browser*.M.R. Arief [17].

2.9. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat *Open Source*. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan SQL database managemen sistem (DBMS). Database ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan. [20] MySQL adalah RDBMS (*Relasional Database Management System*) yang dapat menangani data yang bervolume besar dan MySQL adalah database yang paling populer diantara database-database yang lain.

2.10. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Sri Mulyani [21] Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, munculah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang di bangun dengan menggunakan languange (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sisitem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak di gunakan pada metodologi berorientasi objek.

III. METODE PENELITIAN

Untuk pengembangan sistem pada penelitian Sistem pakar ini menggunakan model SDLC

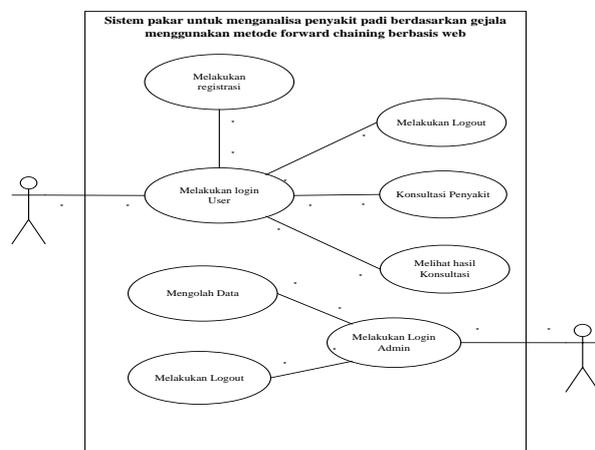
(Software Development Life Cycle). *System Development Life Cycle* (SDLC). SDLC adalah sebuah proses logika yang di gunakan oleh seorang *system analyst* untuk mengembangkan sebuah sistem informasi yang *melibatkan requirements, validation, training* dan pemilik sistem.

Proses pengembangan aplikasi menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak pendukung, *Xampp web server, Mozilla web browser, MYSQL database, PHP bahasa program, Dream weaver aplikasi editor.*

Penelitian dilakukan dengan tiga langkah analisis dan identifikasi, perancangan dan pengkodean, serta pengujian sistem untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan keinginan. Perancangan sistem digambarkan dengan *Unified Modeling Language*.

3.1. Use Case Diagram

Diagram ini digunakan untuk menggambarkan pengguna sistem dan perilaku pengguna terhadap sistem. Pada sistem ini, pengguna terdiri dari user umum dan admin. User umum sebagai pengguna sistem (anggota/pasien) sedangkan admin sebagai pengelola sistem. Prilaku pengguna (user umum dan admin) adalah apa saja yang dapat dilakukan terhadap sistem. Adapun yang dapat dilakukan user umum dan admin dalam sistem ini adalah dapat dilihat lebih jelas pada Gambar berikut :



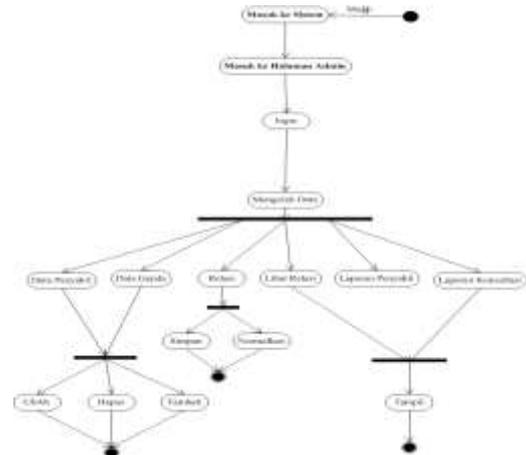
Gambar 2. Use Case Diagram

3.2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran aktivitas dalam perangkat lunak yang dibangun, bagaimana masing-masing aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Pada umumnya *activity diagram* tidak menampilkan secara detail urutan proses, namun hanya memberikan gambaran global bagaimana urutan prosesnya. Pada web sistem pakar ini terdapat dua *Activity Diagram*, yaitu :

a. Activity Diagram Admin

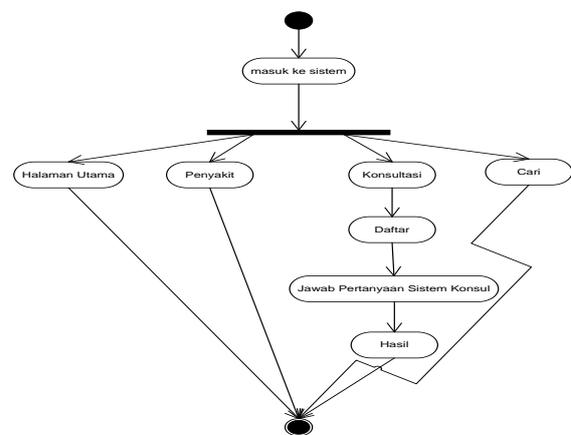
Berikut aktivitas yang dilakukan admin ke dalam sistem pakar analisa penyakit padi :



Gambar 3 Activity Diagram Admin

b. Activity Diagram User

Berikut aktivitas yang dilakukan user ke dalam sistem pakar analisa penyakit padi :



Gambar 4 Activity Diagram User

IV. PEMBAHSAN

Analisis kebutuhan terdiri dari kebutuhan proses, kebutuhan masukan dan kebutuhan keluaran. Analisis kebutuhan proses, yaitu menjelaskan bagaimana sistem akan bekerja, proses-proses apa yang digunakan, mulai dari masuknya data input yang kemudian diproses oleh sistem hingga menjadi data *output* (tampilan akhir sistem).

Analisis kebutuhan masukan (input) terdiri dari dua, yaitu masukan admin dan masukan user (pengguna). Analisis kebutuhan keluaran yaitu berupa tampilan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman padi. Untuk dapat menentukan suatu keputusan, dalam hal ini penulis

mengumpulkan pengetahuan dari pakar yang di peroleh dari sumber literatur buku [15]. berikut tabel basis pengetahuan yang dapat dibentuk :

Tabel 2 Data Penyakit

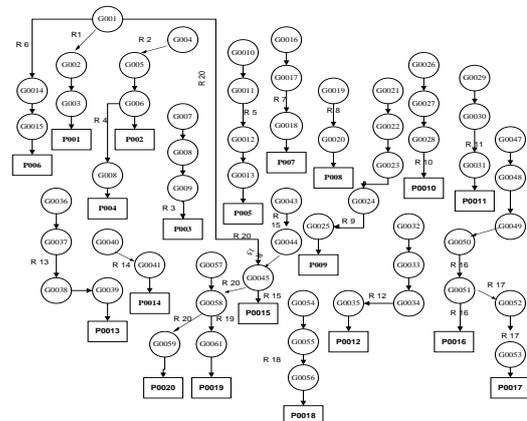
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nama Latin
P001	Blas	<i>Blast</i>
P002	Bercak Cokelat	<i>Brown Spot</i>
P003	Hawar Upih dan Busuk batang	<i>Sheat Bligh and Stem Rot</i>
P004	Bercak cokelat sempit	<i>Narown Brown Spot</i>
P005	Gosong palsu	<i>False Smut</i>
P006	Busuk Upih	<i>Sheath Rot</i>
P007	Busuk Batang	<i>Stem Rot</i>
P008	Penyakit Puserarium	<i>Bakanae</i>
P009	Lapuk Daun	<i>Leaf Scald</i>
P0010	Bakteri	<i>Bacterial Leaf Bligh (BLB)</i>

	G003	
2	G004,G005, G006	Bercak cokelat
3	G007,G008, G009	Hawar upih dan busuk batang
4	G004,G005, G006, G008	Bercak cokelat sempit
5	G0010,G0011, G0012, G0013	Gosong palsu
6	G001,G0014, G0015	Busuk upih
7	G0016,G0017, G0018	Busuk batang
8	G0019, G0020	Penyakit puserium
9	G0021,G0022, G0023,G0024, G0025	Lapuk daun
10	G0026,G0027, G0028	Bakteri

Dari tabel diatas maka di dapat pohon keputusan yang terdiri dari gejala, penyakit, dan busur yang menunjukkan hubungan antar objek. Berikut adalah gambar pohon keputusan yang terbentuk :

Tabel 3 Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Munculnya bercak-bercak berwarna kelabu atau putih dan memiliki tepi berwarna kecoklatan atau coklat kemerahan.
G002	Membusuknya ujung tangkai malai.
G003	Pada gabah yang sakit juga bisa terdeteksi dengan timbulnya bercak-bercak kecil yang bulat.
G004	Bercak terjadi terutama pada daun juga bisa terjadi pada tangkai, malai bulir dan batang.
G005	Bercak muda berbentuk bulat kecil berwarna coklat gelap
G006	Bercak yang khas pada daun adalah oval berbentuk dan berukuran seperti biji wijen.
G007	Diawal pertumbuhan padi maka tanaman akan layu kering dan mati
G008	Muncul bercak pada daun tanaman dewasa yang mulai dari bagian tepi lalu mengering dan menyebar keseluruh bagian daun



Gambar 5 Pohon Keputusan

Hasil Penelitian

1. Tampilan Halaman User

Gambar 6 menampilkan halaman utama user.



Gambar 6 Halaman User

Tabel 4 Data Kasus Penyakit Padi

Kasus	Gejala	Analisa penyakit
1	G001,G002,	Blas

2. Tampilan Penyakit User

Gambar 7 menampilkan menu penyakit user.



Gambar 7 Tampilan Menu Penyakit User

3. Menu Konsultasi User

Gambar 8 menampilkan menu konsultasi user



Gambar 8 Tampilan Menu Konsultasi User

3. Menu Hasil Penyakit

Gambar 9 menampilkan menu Hasil penyakit setelah dijalankan.



Gambar 9 Tampilan Menu Hasil Penyakit setelah dijalankan

5. Menu Hasil Konsultasi

Gambar 10 menampilkan menu Hasil Konsultasi.



Gambar 10 Tampilan Menu Hasil Konsultasi

6. Tampilan Halaman Admin

Gambar 11 menampilkan menu Admin.



Gambar 11 Tampilan Halaman Admin

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dibahas dan hasil pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sistem pakar penyakit tanaman padi layak digunakan oleh petani padi yang kurangnya pengetahuan dalam menentukan penyakit tanaman padi dan pengendaliannya.
2. Sistem pakar penyakit tanaman padi ini mampu menganalisa penyakit tanaman padi berdasarkan gejala-gejalanya sebagai alat bantu pengganti seorang pakar.
3. Dengan sistem ini petani padi dapat melihat ciri dan gejala penyakit tanaman padi dan cara mengatasinya.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka disarankan :

1. Dikarenakan ilmu pengetahuan terus berkembang dan ditemukannya hal-hal baru maka basis pengetahuan dan basis aturan sistem pakar ini perlu di *update* atau ditambah, sehingga data-data yang ada menjadi lebih lengkap dan kompleks.

2. Untuk mendapatkan hasil yang sempurna dan juga lebih menarik program aplikasi ini dapat pula dilengkapi dengan *multimedia* (suara dan gambar) maupun animasi.
3. Untuk lebih memudahkan pencarian gejala dibutuhkan *fiture* baru yang nantinya dapat membantu dalam penggunaan sistem ini.
4. Dan untuk hasil diagnosa tidak dapat memberikan solusi atau saran yang benar-benar tepat dalam penanganannya, oleh karna itu pakar masih sangat di butuhkan untuk memberikan dosis atau obat-obatan yang benar tepat dalam menangani kasus penyakit padi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handiko, "Sistem pakar Diagnosa penyakit tanaman pertanian padi dengan metode Forward Chaining," 2013.
- [2] D. Rosadi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," 2014.
- [3] Yahya Nur Ifriza dan Djunaidi, "Sistem pakar Penyuluh Diagnosa Hama Padi dengan Metode Forward Chaining," 2016.
- [4] Jogiyanto, *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [5] A. Krsitanto, *Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Gaya Media, 2008.
- [6] H. Al Fatta, *Analisis & Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan & Organisasi Modern*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta, 2007.
- [7] O. Muhammad Muslihudin, *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur Dan UML*. Yogyakarta: Andi Offset, 2016.
- [8] T. Sutabri, *Konsep Dasar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [9] A. Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2014.
- [10] T. Sutojo, *Sistem Pakar dan Rekayasa WEB*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [11] B. W. D. S. Derwin, *Artificial intelegensi*. 2014.
- [12] R. Rosnelly, *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [13] A. Maseleno, M. M. Hasan, M. Muslihudin, dan T. Susilowati, "Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game: Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory Approach," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 187, 2016.
- [14] A. Setiadi, I. Firmansyah, I. Maulana, D. Asmoro, dan H. Kamal, "Model Sistem Pakar Diagnosa Hama Tanaman Padi Untuk Memberikan Solusi Penanggulangan," in *SEMANASTEKNOMEDIA*, 2015, hal. 6–8.
- [15] D. I. I. M. Sudarma, *Penyakit tanaman padi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [16] A. S. Rika sofa, Dini destiani, "Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Padi," *J. Algortma*, vol. 9, no. 3, hal. 1–8, 2011.
- [17] M. R. Arief, *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Web dan PHP*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [18] J. Simarmata, *Rekayasa WEB*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [19] B. Sidik, *Pemrograman Web dengan PHP*, Edisi Revi. Bandung: Informatika Bandung, 2012.
- [20] S. S, *Panduan Belajar MySQL Database Server*. Wahana Komputer, 2010.
- [21] S. Mulyani, *Analisis dan perancangan sistem informasi manajemen dengan notasi UML*. Bandung: Abdi Sistematika, 2016.