

PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN CENGKEH BERBASIS WEBSITE

¹Endriyono, ²Sri Winiarti (0516127501)

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

²Email: sri.winiarti@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

*Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu yang dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan para ahli. Faktor kepastian (Certainty Factor) merupakan salah satu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metrik yang digunakan dalam sistem pakar. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang sangat prospektif untuk dikembangkan. Selain harga bunganya yang mahal seperti emas, semua bagiannya bisa dimanfaatkan serta bernilai jual tinggi. Mahalnya bunga cengkeh tidak dibarengi dengan produktivitas teknik budidaya tanaman yang memadai dapat mendorong timbulnya berbagai gangguan pertumbuhan tanaman. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman cengkeh adalah hama dan penyakit. Dalam penelitian ini yang menjadi subyek adalah aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman cengkeh. Metode pengumpulan data dengan metode wawancara dan study literature. Tahap pengembangan aplikasi meliputi perancangan interface, inference engine, pembuatan diagram alir data, implementasi dan pengujian. Penelusuran fakta dalam inference engine menggunakan forward chaining, metode yang digunakan adalah certainty factor dan pengujian sistem dengan black box dan alfa test. Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak sistem pakar untuk mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman cengkeh berbasis website dengan kemampuan dapat memberikan informasi untuk mendiagnosa 6 hama, 4 penyakit dan 21 gejala yang disertai dengan penyebab dan cara penanganannya, serta nilai kepastian (CF) dari hama maupun penyakit yang meyerang tanaman tersebut. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi ini layak dan dapat diterapkan.*

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Hama dan Penyakit Tanaman Cengkeh, Certainty Factor.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini khususnya di Indonesia, semakin memudahkan manusia untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan yang ada. Komputer telah mempengaruhi segala aspek kehidupan manusia, tak dapat dipungkiri bahwa banyak masalah dan persoalan dapat di selesaikan menggunakan komputer. Salah

satu cabang ilmu komputer yang dapat membantu manusia adalah Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligent*). Kecerdasan Buatan merupakan salah suatu ilmu komputer yang dapat membuat agar mesin (komputer) melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Salah satu cabang dari kecerdasan buatan adalah Sistem Pakar (*Expert System*). Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu yang dapat menyelesaikan masalah seperti yang di lakukan para ahli[1]. Penelitian ini menggunakan metode faktor kepastian (*Certainty Factor*), *Certainty Factor* merupakan salah satu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metrik yang digunakan dalam sistem pakar[2]. Model pelacakan fakta menggunakan runut maju (*forward chaining*).

Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) atau sering di sebut sebagai emas coklat ini merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang sangat prospektif untuk di kembangkan. Selain harga bunganya yang mahal seperti emas, semua bagiannya bisa dimanfaatkan serta bernilai jual tinggi. Mahalnya bunga cengkeh tidak dibarengi dengan produktivitas teknik budidaya tanaman yang memadai dapat mendorong timbulnya berbagai gangguan pertumbuhan tanaman. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas cengkeh harus diperhatikan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas cengkeh adalah adanya hama dan penyakit tanaman cengkeh. Dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, media *internet* merupakan salah satu media yang sangat mudah untuk di akses dimanapun, kapanpun dan oleh siapapun untuk membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan diberbagai bidang, diantaranya sistem pakar. Sehingga dibutuhkan suatu sistem yang bisa di akses melalui *internet* yang berbasis *website*. Informasi tentang jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman cengkeh berbasis *website* sangatlah menarik serta mudah diakses oleh semua orang, sehingga dapat membantu para petani maupun para pengusaha perkebunan serta petugas penyuluh pertanian. Dari aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pihak petani cengkeh untuk mengetahui jenis hama dan penyakit yang sedang menyerang tanaman cengkeh berdasarkan pada gejala-gejala fisik penyakit yang terlihat, dan juga dengan adanya aplikasi sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi untuk menangani tanaman cengkeh yang terserang penyakit, sehingga banyak tanaman cengkeh yang terselamatkan dan hal ini dapat meningkatkan produksi dan juga kualitas dari cengkeh yang dihasilkan.

Tujuan pengembangan sistem pakar ini sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia tetapi untuk mensubsitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh petugas penyuluh pertanian maupun petani cengkeh agar tidak merasa kesulitan untuk mencari solusi dan cara mengobati hama maupun penyakit pada tanaman cengkeh tersebut. Dengan menggunakan sistem pakar diharapkan dapat mempercepat dalam mendiagnosa suatu jenis hama dan penyakit pada tanaman cengkeh, sehingga dapat dengan mudah diketahui jenis hama maupun penyakit yang sedang menjangkit tanaman cengkeh tersebut. Kesimpulan yang dihasilkan merupakan hasil penelusuran dari seperangkat data atau fakta yang berupa gejala hama dan penyakit pada tanaman cengkeh. Untuk itu, metode kepastian yang dapat digunakan adalah metode *Certainty Factor (CF)* yang merupakan suatu metode dari *inference engine* dan untuk metode pelacakan menggunakan *Forward Chaining* (runut maju).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kekomputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [9]. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan MYCIN (Wesley,1984). *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Definisi menurut *David McAllister*, *certainty factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metrik yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti[3].

Hypertext Preprocessor (PHP) pertama kali dibuat oleh *Rasmus Lerdroft*, seorang programmer C. Semula PHP digunakannya untuk menghitung jumlah pengunjung didalam webnya[4]. *PHP* merupakan sebuah bahasa scripting yang terpasang pada HTML. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, Java dan Perl, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.

My Structured Query Language (MySQL) adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis. Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (*Structured Query Language*)[4]. SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode berorientasi objek. Dimana peneliti meneliti sebuah objek yang berupa tanaman cengkeh guna mendapatkan data-data dari gejala-gejala hama dan penyakit pada tanaman cengkeh. *Output* yang dihasilkan berupa hasil diagnosis terhadap hama dan penyakit, gejala, penyebab dan cara penanganannya. Sehingga akan ditemukan solusi yang tepat untuk penanganannya.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk memperoleh data atau dokumentasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang diperoleh kemudian diproses sesuai dengan kebutuhan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data antara lain :

3.1.1. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan cara pengumpulan data dengan membaca buku referensi atau dokumentasi yang berhubungan dengan penelitian, *browsing* atau

searching merupakan cara pengumpulan data dengan cara *browsing di Internet* untuk mencari data yang berhubungan dengan obyek yang diteliti.

3.1.2. Metode Dokumentasi

Metode ini mendokumentasikan beberapa data diantaranya hama dan penyakit tanaman cengkeh, gejala-gejala, penyebab dan cara penanganannya.

3.1.3. Metode Wawancara

Merupakan metode yang dilakukan dengan cara tanya jawab atau wawancara pada para petani khususnya petani cengkeh di kecamatan Pulosari Kabupaten Pemalang serta pihak yang terkait (Dinas Pertanian) yaitu dengan Bapak Ir. Abdul Rochim.

3.2. Analisis Sistem

Tahap pengembangan pada sistem ini menggunakan metode kepastian *Certainty Factor (CF)* dan penelusuran fakta menggunakan *Forward Chaining (FC)*. Pengumpulan data dan fakta yang berupa hama dan penyakit, gejala-gejala, penyebab dan cara penanganan pada tanaman cengkeh akan diolah untuk mendapatkan sebuah kesimpulan berupa hasil diagnosis hama dan penyakit yang meyerang tanaman cengkeh tersebut dan memberikan solusi untuk melakukan tindakan yang tepat.

3.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah pembuatan rancangan aplikasi yang berkaitan dengan fungsionalitas dan fasilitas aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini rencana detail untuk pengimplementasian dipersiapkan sehingga sistem yang dihasilkan akan berjalan baik sesuai yang diharapkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi perangkat lunak yang dirancang dan digunakan dengan menggunakan pemrograman PHP. Tahapan dalam implementasi adalah sebagai berikut:

4.1. Tampilan Menu Utama Pakar

Halaman utama pakar ini merupakan halaman awal yang dapat diakses oleh pakar atau admin dari aplikasi diagnosa hama dan penyakit pada tanaman cengkeh.



Gambar 1. Tampilan Menu Utama Pakar

4.2. Tampilan Home Pakar

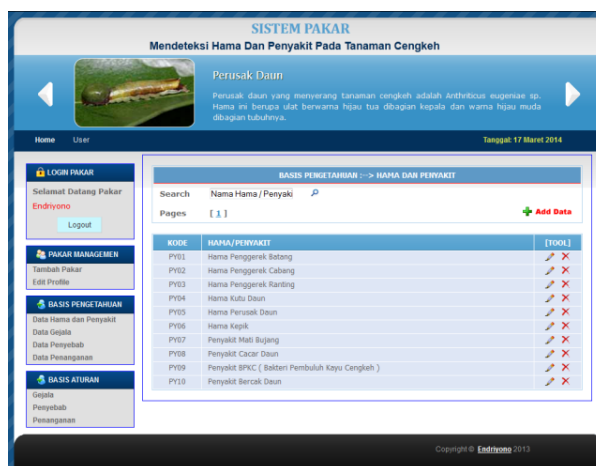
Halaman *home* pakar ini, pakar dapat melakukan penambahan maupun pengubahan data basis pengetahuan meliputi hama dan penyakit, gejala, penyebab dan dapat melakukan penambahan maupun pengubahan data basis aturan yang meliputi aturan hama penyakit, gejala, penyebab.



Gambar 2. Tampilan Home Pakar

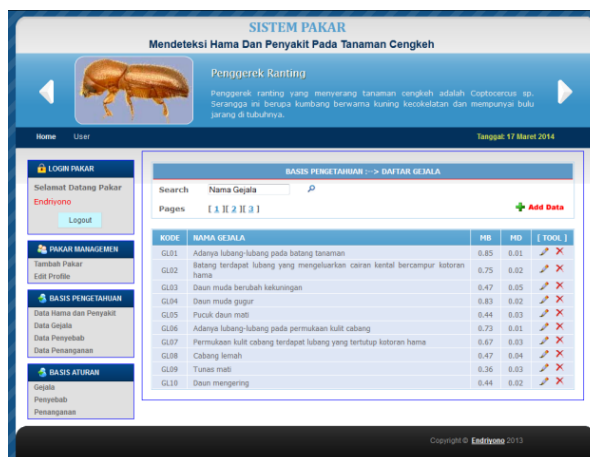
4.3. Menu Basis Pengetahuan

Pada halaman basis pengetahuan hama dan penyakit menampilkan daftar hama dan penyakit. Pakar dapat menambahkan, menghapus dan mengubah data hama dan penyakit.



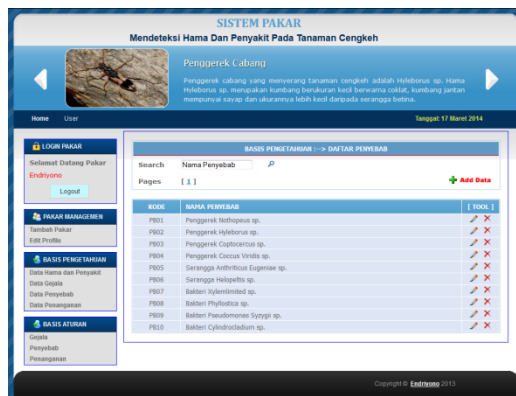
Gambar 3. Tampilan Basis Pengetahuan Hama dan Penyakit

Pada halaman basis pengetahuan gejala menampilkan daftar gejala. Pakar dapat menambahkan, menghapus dan mengubah data gejala.



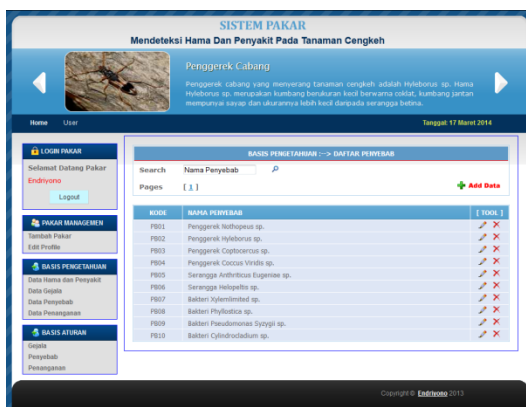
Gambar 4. Tampilan Basis Pengetahuan Gejala

Pada halaman basis pengetahuan penyebab ini menampilkan daftar penyebab. Pakar dapat menambahkan, menghapus dan mengubah data penyebab.



Gambar 5. Tampilan Basis Penyebab

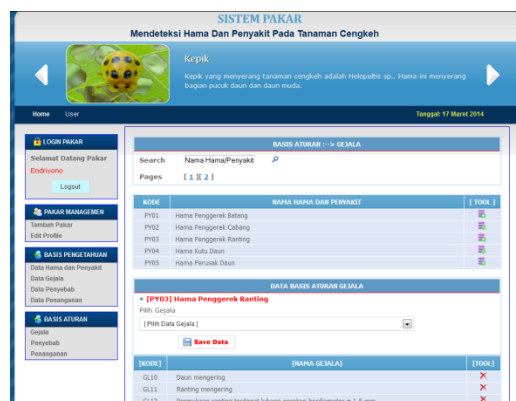
Pada halaman basis pengetahuan penanganan menampilkan daftar penanganan. Pakar dapat menambahkan, menghapus dan mengubah data penanganan.



Gambar 6. Tampilan Basis Penanganan

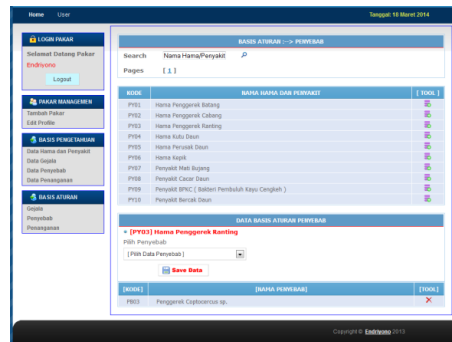
4.4. Menu Basis Aturan

Pada halaman basis aturan gejala menampilkan daftar gejala-gejala berdasarkan penyakit. Pakar dapat menambahkan dan menghapus aturan gejala.



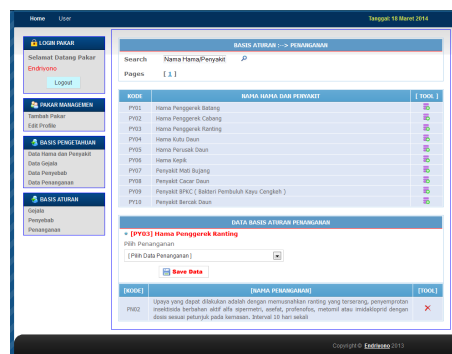
Gambar 7. Tampilan Basis Aturan Gejala

Pada halaman basis aturan penyebab menampilkan daftar penyebab-penyebab berdasarkan penyakit. Pakar dapat menambahkan dan menghapus aturan penyebab.



Gambar 8. Tampilan Basis Aturan Penyebab

Pada halaman basis aturan penanganan ini menampilkan daftar penanganan-penanganan berdasarkan penyakit. Pakar dapat menambahkan dan menghapus aturan penanganan.



Gambar 9. Tampilan Basis Aturan Penanganan

4.5. Menu Konsultasi

Menu konsultasi merupakan halaman dimana user dapat melakukan konsultasi hama dan penyakit pada tanaman cengkeh. Konsultasi dimulai dengan memilih gejala-gejala yang tampak pada tanaman cengkeh. Sebagai contoh, user memilih gejala Daun mengering (GL10), Ranting mengering (GL11), Permukaan ranting terdapat lubang gerakan berdiameter $\pm 1,8$ mm (GL12), setelah memilih gejala-gejala pilih proses diagnosa untuk melakukan diagnosa.



Gambar 10. Menu Konsultasi

Penerapan perhitungan Nilai CF dalam program:

Gejala: (GL10) Daun mengering. MB=0,44 , MD=0,02

(GL11) Ranting mongering. MB=0,59 , MD=0,03

(GL12) Permukaan ranting terdapat lubang gerakan berdiameter $\pm 1,8$ mm. MB=0,73 , MD=0,02

Perhitungan Nilai CF:

a) Jika inputkan GL10, maka perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CF [GL10]} &= \text{MB [GL10]} - \text{MD [GL10]} \\ &= 0,44 - 0,02 \\ &= 0,42 \end{aligned}$$

Hasil CF dari GL10 adalah 0,42 maka mengarah ke Hama Penggerek Ranting [PY03].

b) Jika inputkan GL10 AND GL11, maka perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MB [GL10} \wedge \text{GL11]} &= \text{MB[GL10]} + (\text{MB[GL11]} * (1-\text{MB[GL10]})) \\ &= 0,44 + (0,59 * (1 - 0,44)) \\ &= 0,44 + 0,33 \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [GL10} \wedge \text{GL11]} &= \text{MD[GL10]} + (\text{MD[GL11]} * (1-\text{MD[GL10]})) \\ &= 0,02 + (0,03 * (1 - 0,02)) \\ &= 0,02 + 0,3 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF [GL10} \wedge \text{GL11]} &= \text{MB[GL10} \wedge \text{GL11]} - \text{MD[GL10} \wedge \text{GL11]} \\ &= 0,77 - 0,05 \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

Hasil CF dari GL10 dan GL11 adalah 0,72 maka mengarah ke Hama Penggerek Ranting [PY03].

c) Jika inputkan untuk 3 gejala : GL10 AND GL11 AND GL12, maka perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{MB [GL10} \wedge \text{GL11]} &= \text{MB[GL10]} + (\text{MB[GL11]} * (1-\text{MB[GL10]})) \\ &= 0,44 + (0,59 * (1 - 0,44)) \\ &= 0,44 + 0,33 \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [GL10} \wedge \text{GL11]} &= \text{MD[GL10]} + (\text{MD[GL11]} * (1-\text{MD[GL10]})) \\ &= 0,02 + (0,03 * (1 - 0,02)) \\ &= 0,02 + 0,3 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MB [GL11} \wedge \text{GL12]} &= \text{MB[GL10} \wedge \text{GL11]} + (\text{MB[GL12]} * (1-\text{MB[GL10} \wedge \text{GL11]})) \\ &= 0,77 + (0,73 * (1 - 0,77)) \\ &= 0,77 + 0,17 \\ &= 0,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [GL11} \wedge \text{GL12]} &= \text{MD[GL10} \wedge \text{GL11]} + (\text{MD[GL12]} * (1-\text{MD[GL10} \wedge \text{GL11]})) \\ &= 0,05 + (0,02 * (1 - 0,07)) \\ &= 0,05 + 0,02 \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF [GL11} \wedge \text{GL12]} &= \text{MB[GL11} \wedge \text{GL12]} - \text{MD[GL11} \wedge \text{GL12]} \\ &= 0,94 - 0,07 \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan berdasarkan GL10 dan GL11 dan GL12 adalah 0,87 maka mengarah ke Hama Penggerek Ranting [PY03].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari penelitian yang telah dilakukan di kecamatan Pulosari kabupaten Pemalang, dihasilkan sebuah perangkat lunak sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman cengkeh menggunakan faktor kepastian Certainty Factor.
2. Dengan menggunakan metode penelusuran forward chaining dan menggunakan faktor kepastian certainty factor sistem mampu melakukan diagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh *user*.
3. Bobot nilai tiap-tiap gejala berbeda, sehingga dapat mempengaruhi nilai CF.
4. Aplikasi sistem pakar ini dapat mempermudah para petani cengkeh khususnya di kecamatan Pulosari kabupaten Pemalang dalam pengambilan suatu keputusan secara cepat dan tepat, sehingga dapat membantu dalam penanganan suatu hama dan penyakit yang menyerang tanaman cengkeh.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar: Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*, Yogyakarta, Andi.
- [2] Kusumadewi, Sri, 2003, *Artificial Intelligence, Teknik dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Winiarti, Sri, 2005, *Diktat Kuliah Artificial Intelligence*, FTI Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [4] Arief, Rudyanto, 2011, *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySql*, Andi, Yogyakarta.