

Penerapan *Certainty factor* pada Rancang Bangun Sistem Pakar Deteksi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Semangka

Agus Sifaunajah¹, Tholib Hariono², Moch. Chumaidi³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang

¹agus.syifa85@gmail.com, ²harionotholib@gmail.com, ³chumaidi@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar adalah aplikasi yang memiliki kemampuan menirukan penalaran seorang pakar berdasarkan keahliannya pada suatu pengetahuan. Dalam penelitian ini dilakukan perancangan sistem pakar untuk mengidentifikasi organisme pengganggu tanaman semangka. Pada penelitian ini, penulis mengimplementasikan *certainty factor* pada perancangan sistem pakar untuk mengidentifikasi organisme pengganggu tanaman semangka dengan memberikan aturan-aturan gejala serta memberikan nilai pada setiap gejala yang diperoleh dari seorang pakar. Semua nilai yang didapatkan diproses menggunakan rumus *certainty factor*. Sistem yang dibangun juga cukup mudah untuk digunakan oleh orang pengguna awam sekalipun. Penggunaannya dilakukan dengan cara memilih data gejala yang ditampilkan oleh sistem, setelah semua gejala yang ditampilkan dipilih dengan cara di centang maka akan langsung keluar hasil identifikasi serta dapat dilihat berapa persen kemungkinannya. Dengan demikian, para petani semangka dapat melakukan pengobatan, penyuluhan atau pencegahan dini terhadap tanaman semangkanya.

Kata Kunci - Sistem Pakar, Penyakit Tanaman Semangka, *Certainty Factor*

Abstract

Expert systems are applications that have the ability to mimic the reasoning of an expert based on his expertise in a knowledge. In this study, an expert system was designed to identify watermelon plant disturbing organisms. In this study, the author implements *certainty factor* in designing an expert system to identify watermelon plant disturbing organisms by providing rules of symptoms and providing value to each symptom obtained from an expert. All values obtained are processed using the *certainty factor* formula. The system built is also quite easy to use even by ordinary users. Its use is done by selecting the symptom data displayed by the system after all the displayed symptoms are selected by ticking it will immediately exit the identification results and see what percentage of the possibilities. Thus, watermelon farmers can do treatment, counseling or early prevention of their water plants.

Keywords: Expert Sistem; Watermelon Plant Disease; *Certainty Factor*.

1. PENDAHULUAN

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah sebuah program berbasis pengetahuan yang bertujuan menyediakan solusi-solusi dengan kualitas seorang pakar untuk mengatasi

problema-problema dalam suatu domain yang spesifik (Puspitasari, n.d.). Sistem pakar dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan menggunakan sistem pakar ini, orang awam dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang seharusnya hanya dapat diperoleh dari para ahli dibidangnya. Sistem pakar juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan (Fanny, Hasibuan, & Buulolo, 2017).

Metode *certainty factor* (CF) adalah metode yang mendefinisikan ukuran kapasitas terhadap suatu fakta atau aturan, untuk mendeskripsikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Sihotang, 2014). Metode *certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk memberikan asumsi derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data (Sari, 2013). Metode ini merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty Faktor (CF)* digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975.

Hama dan penyakit merupakan suatu kendala penting dalam usaha budi daya semangka. Hal ini ikut menjadi salah satu penentu keberhasilan maupun kegagalan budidayanya. Munculnya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan sesuatu yang dinamis, saling terkait antara tanaman (inang)-OPT-lingkungan. Lingkungan budi daya tanaman yang sesuai sangat mendukung serangan OPT terhadap tanaman inang. Inang yang rentan memudahkan OPT menyerang tanaman inang sehingga terjadilah penyakit/serangan hama (Makful, n.d.). Salah satu hal yang menyebabkan kegagalan panen adalah karena kesalahan dalam penanganan OPT dan memilih pestisida yang akan digunakan serta komposisi pestisida yang digunakan untuk menanggulangi penyakit, mungkin karena dosisnya terlalu banyak, sehingga tanaman menjadi rusak bahkan ada yang mati.

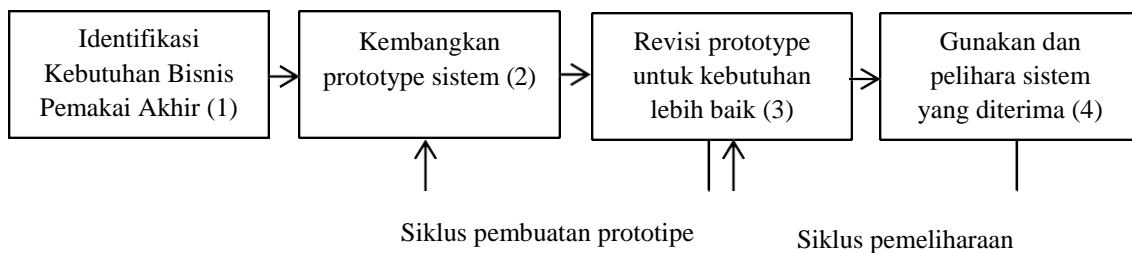
Dalam lingkungan perkebunan buah-buahan terutama semangka, hama penyakit merupakan masalah utama bagi para petani buah. Hama penyakit yang menyerang tanaman semangka ini sangat bervariasi sehingga sangat dibutuhkan seorang konsultan pertanian yang mampu mendiagnosa hama penyakit tanaman semangka. Akan tetapi waktu dan biaya menjadi alasan bagi para petani semangka untuk tidak konsultasi pada pakarnya sehingga sering terjadi kesalahan dalam memberikan solusi terhadap tanaman yang sudah terserang hama. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dirancang suatu sistem pakar diagnosa hama penyakit tanaman semangka dimana sistem ini dapat mendiagnosa hama penyakit tanaman semangka dengan meniru cara kerja pakar / ahli. Dengan mengaplikasikan metode *forward chaining berbasis certainty factor* dan menggunakan PHP dan MySQL untuk mengolah databasenya menjadi kesimpulan-kesimpulan yang diharapkan. Adapun akses pada sisi client akan disediakan aplikasi dalam bentuk mobile yang berjalan dalam sistem operasi android

2. METODE PENELITIAN

2.1. Model Penelitian

Dalam Penelitian berikut ini menggunakan model penelitian Riset dan Pengembangan (R&D) dengan memakai model pengembangan Borg and Gall (1983) dengan menggunakan 10 langkah. Peneliti akan melakukan penelitian hanya sampai dengan langkah 5. Meliputi:

1. *Research and information collecting*; Langkah ini antara lain meliputi studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji yaitu rancang bangun sistem pakar dengan menggunakan metode forward chaining berbasis *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit pada tanaman semangka. Materi tersebut digunakan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.
2. *Planning*; Merumuskan permasalahan, menentukan tujuan, mendata produk yang dihasilkan develop preliminary form of product, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan berupa sistem pakar. Penulis dalam membuat rancang bangun sistem akan menggunakan metode prototype untuk pengembangan perangkat lunak. Prototyping merupakan cara pengembangan yang cepat dengan pengujian terhadap model kerja (prototipe) dari aplikasi baru melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan ahli sistem informasi dan ahli bisnis. Prototyping disebut juga cara desain aplikasi cepat (rapid application design/RAD) karena menyederhanakan dan mempercepat desain sistem(O'Brien, 2005).



Gambar 1. Ilustrasi pembuatan prototype
(Sumber : O'Brian, 2005 : Pengantar Sistem Informasi)

Dalam gambar ilustrasi di atas, dapat dijabarkan sebagai berikut :

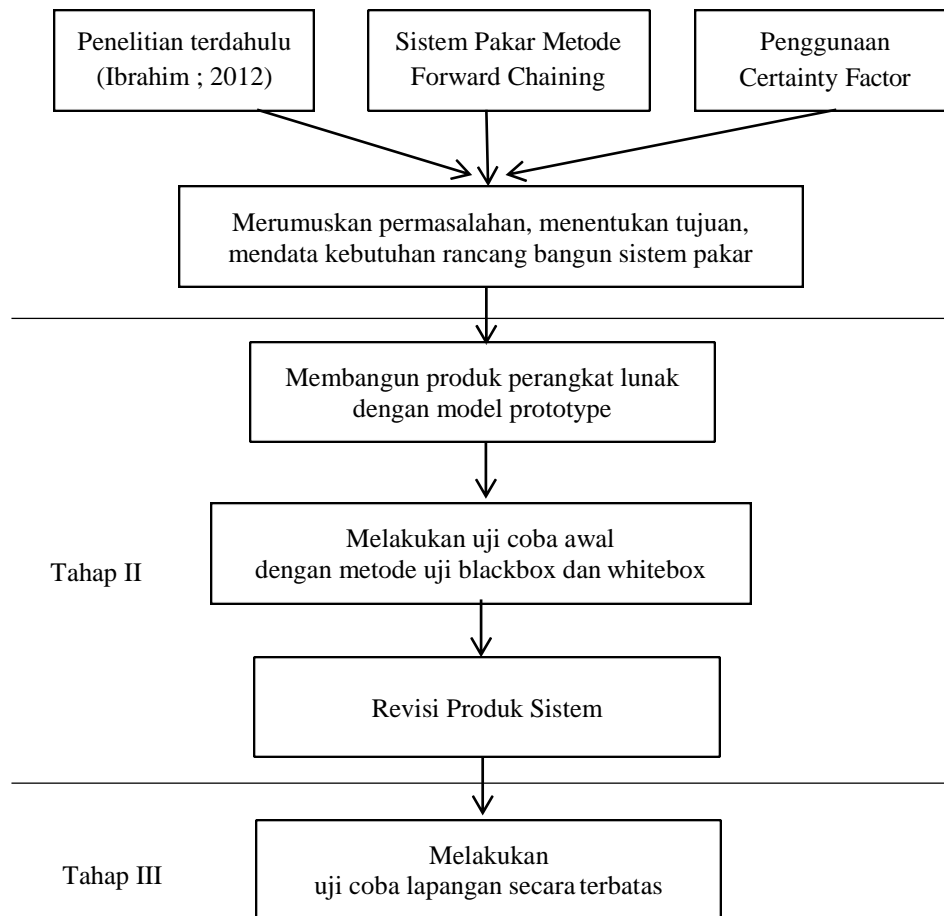
- a. *Analisis/Penyelidikan* : Para pemakai akhir mengidentifikasi kebutuhan bisnis mereka dan menilai kelayakan beberapa alternatif solusi sistem.
- b. *Analisis/Desain* : Para pemakai akhir dan atau pakar SI menggunakan alat pengembangan aplikasi untuk secara interaktif mendesain dan menguji prototipe berbagai komponen sistem pakar yang memenuhi kebutuhan para pemakai.
- c. *Desain/Implementasi* : Prototipe sistem bisnis diuji, dievaluasi, dan dimodifikasi berulang-ulang hingga para pemakai akhir dapat menerimanya.

- d. *Implementasi/pemeliharaan* : Sistem bisnis yang diterima dapat dimodifikasi dengan mudah karena sebagian besar dokumentasi sistem disimpan dalam disk.
3. *Preliminary field testing*, yaitu melakukan uji coba awal perangkat lunak secara terbatas dalam skala terbatas. Uji coba dilakukan dengan menggunakan metode uji Blackbox dan Whitebox (Dwi Sakethi, Kurniawan, & Tantriawan, 2014).
4. *Main product revision*, yaitu melakukan revisi atas dasar masukan dari para validator yaitu para pakar di bidang pertanian. Pencapaian yang diinginkan adalah sistem pakar deteksi penyakit pada buah semangka.
5. *Main field testing*, uji coba lapangan secara terbatas. berupa Sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining* berbasis *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit pada tanaman semangka.

2.2. Alat dan Instrumen Penelitian

Menurut(Ghozali, 2006, p. 144) :

“Instrumen penelitian adalah semua alat yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, menyelidiki suatu masalah, atau mengumpulkan, mengolah, menganalisa dan menyajikan data-data secara sistematis serta obyektif dengan tujuan memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis”.



Gambar 2. Bagan Alur Instrument Penelitian

2.3. Analisa dan Rancangan Program

1. Analisa

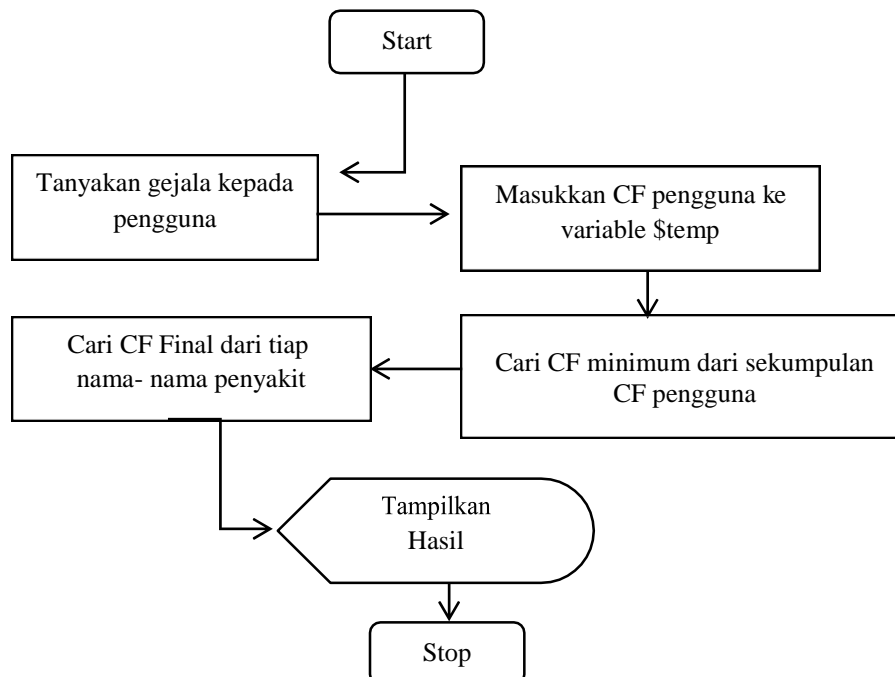
Metode dalam penerapan teknologi kecerdasan buatan diantaranya adalah *certainty factor*. *Certainty factor* adalah perhitungan tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diperoleh yang didasarkan pada nilai *probabilitas* penyakit karena adanya *evident* atau gejala. Perhitungan dengan menggunakan metode ini, dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua jenis data saja sehingga keakuratannya dapat terjaga. Representasi penafsiran analisis pakar dinyatakan dalam bentuk rule sebagai tempat menyimpan pengetahuan dan analisa dari pakar di dalam aplikasi. Keduanya dalam menyimpulkan suatu keputusan mengacu pada suatu fakta-fakta gejala yang didapatkan yang diberikan oleh pengguna. Pada metode *certainty factor* akan diberikan nilai tingkat keyakinan yang akan digunakan untuk mengukur tingkat kepastian suatu hama atau penyakit yang ditemukan pada tanaman semangka seperti selayaknya pakar tanaman semangka melakukan diagnosa.

2. Algoritma Sistem Pakar Deteksi Hama dan Penyakit Semangka

Berikut ini rincian langkah-langkah Algoritma :

- a) Mulai
- b) Ambil semua gejala yang menentukan aturan nama penyakit. Bentuk dari query untuk melakukan pencarian gejala.
- c) Tanyakan semua gejala penyakit kepada pengguna.
- d) Simpan jawaban (*CF*) pengguna ke dalam variabel *\$temp*.
- e) Cari nilai minimum dari sekumpulan *CF* pengguna dalam variabel *\$temp*.
- f) Cari nilai *CF* Final dari tiap-tiap aturan nama penyakit. Bentuk rumus pencariannya : $CFFinal = CFUser * CF\ Pakar$.
- g) Tampilkan kesimpulan penyakit.
- h) Selesai.

Langkah – langkah untuk melakukan proses diagnosa tersebut dapat digambarkan dalam bentuk flowchart sebagai berikut :

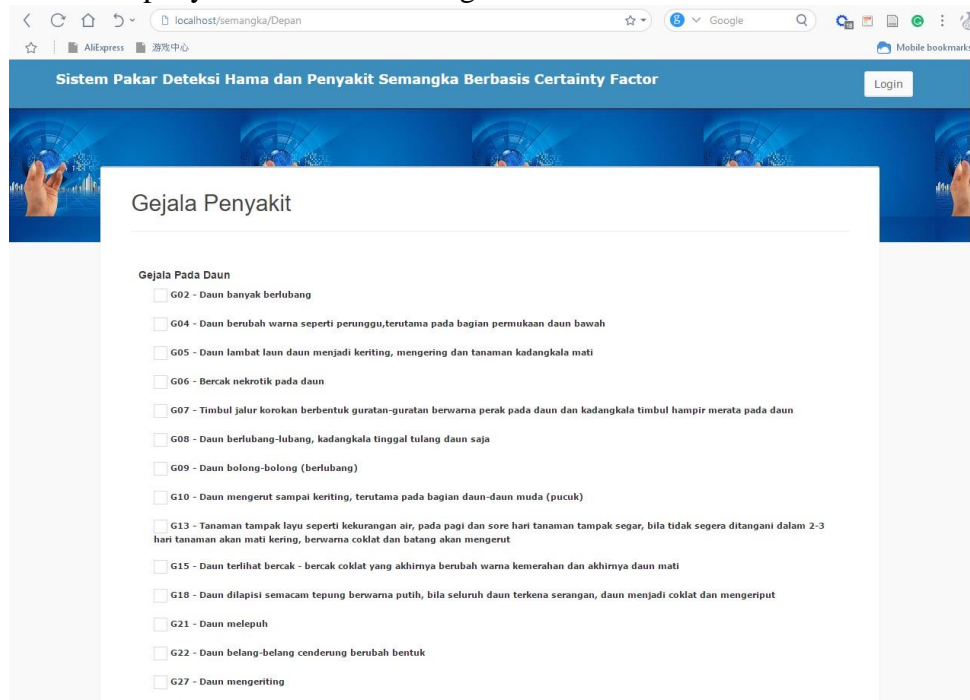


Gambar 3. Flowchart proses diagnosa

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

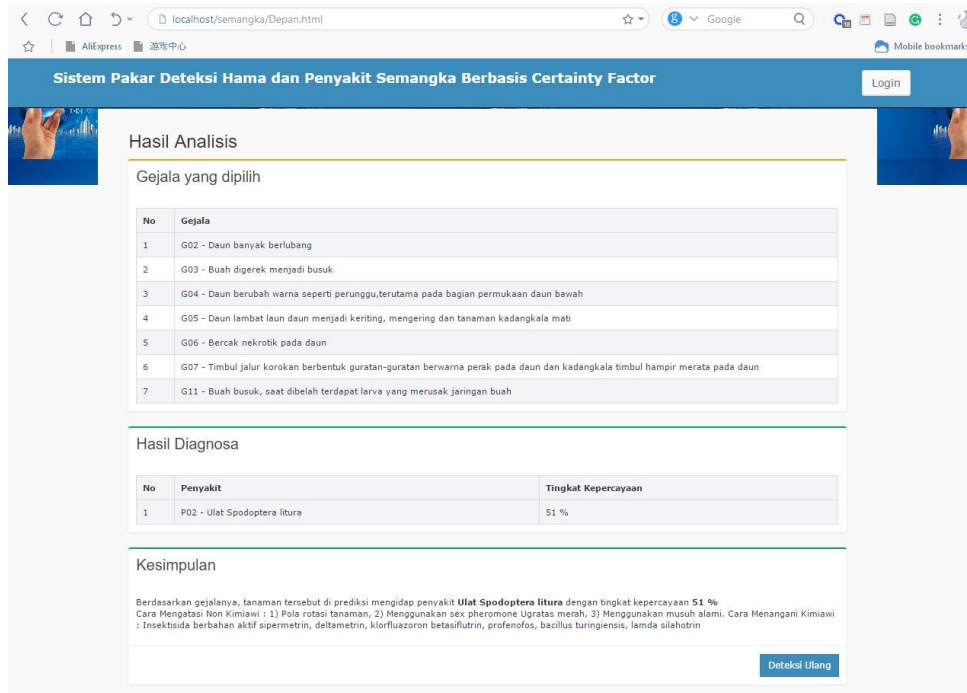
3.1. Interface Sistem

Dalam perancangan sistem pakar ini, kemudahan untuk pengguna menjadi suatu keharusan agar sistem mudah untuk digunakan. Interface konsultasi adalah interface yang akan ditemui saat pengguna akan melakukan konsultasi pada sistem. Dalam interface ini, pengguna cukup melakukan centang pada gejala penyakit tanaman semangka yang tampak dalam pengamatan baik gejala pada buah, pada daun ataupun pada batang. Berikut ini adalah interface konsultasi dari sistem pakar deteksi hama dan penyakit tanaman semangka :



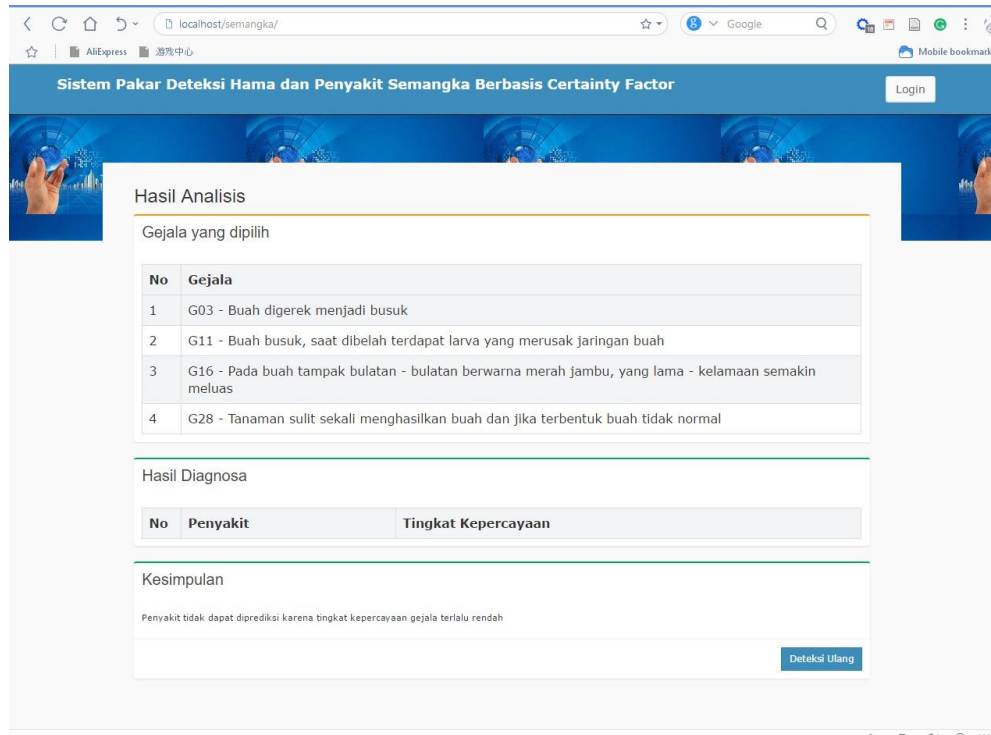
Gambar 4. Halaman konsultasi

Setelah dilakukan proses konsultasi, berdasarkan gejala – gejala yang sudah dimasukkan, sistem akan menampilkan hasil dari diagnosa meliputi gejala yang sudah dipilih, jenis penyakit beserta tingkat persentasinya serta cara penanggulangannya. Ada kalanya, sistem akan menampilkan jenis penyakit lebih dari satu, ini artinya sangat dimungkinkan tanaman semangka tersebut mengalami serangan hama atau penyakit lebih dari satu. Namun, dalam proses penjelasan langkah penanggulangannya hanya akan dijelaskan penyakit atau hama dengan tingkat persentase tertinggi saja. Hal ini dipilih untuk menanggulangi serangan yang berdampak paling besar. Penanggulangan dari penyakit tersebut ada yang bersifat kimiawi ataupun alami. Berikut ini tampilan interface sistem setelah dilakukan deteksi atau diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih :



Gambar 5. Halaman hasil konsultasi

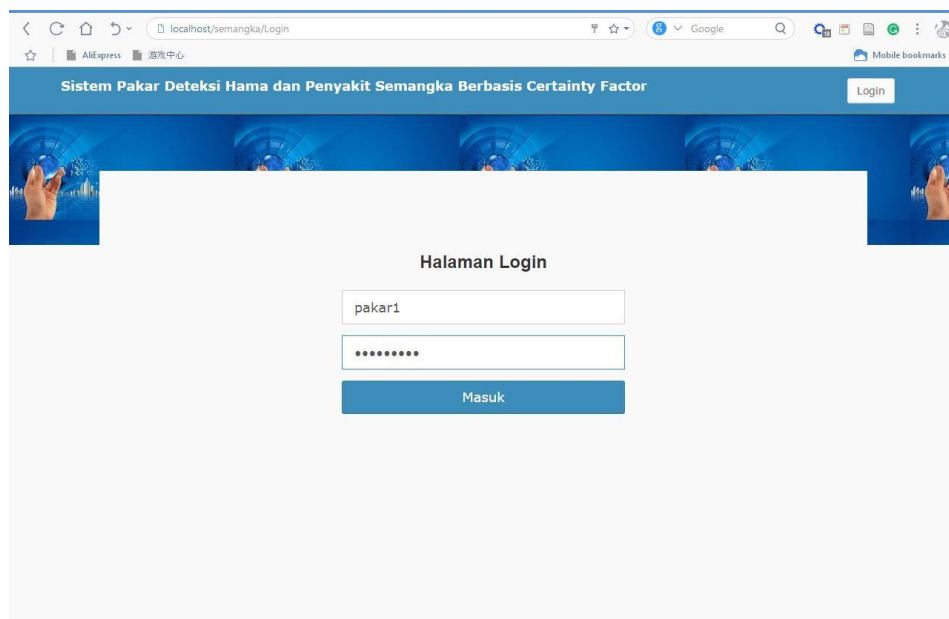
Kadang kala saat melakukan konsultasi, sistem akan menampilkan hasil sebagai berikut ini :



Gambar 6. Halaman hasil konsultasi dengan tingkat kepercayaan terlalu rendah

Saat sistem mendapatkan nilai tingkat kepercayaan terlalu rendah, maka sistem memberikan rekomendasi untuk menghubungi pakar yang dimaksud. Hal ini bertujuan memastikan bahwa sistem betul – betul memberikan dampak kepada pengguna walaupun ketika sistem menghasilkan sesuatu diluar yang diharapkan.

Adapun pakar dari tanaman semangka dapat memasukkan pengetahuan yang dimiliki kepada sistem kapanpun dan dimanapun dia berada, hal ini dikarenakan basis sistem pakar yang dibangun menggunakan sistem pakar berbasis website. Apabila pakar akan memasukkan pengetahuan yang dimiliki diharuskan untuk memasukkan username dan password terlebih dahulu, ini untuk memastikan bahwa sistem hanya dapat diakses oleh yang memiliki izin saja. Berikut ini interface login sistem yang dimaksud :

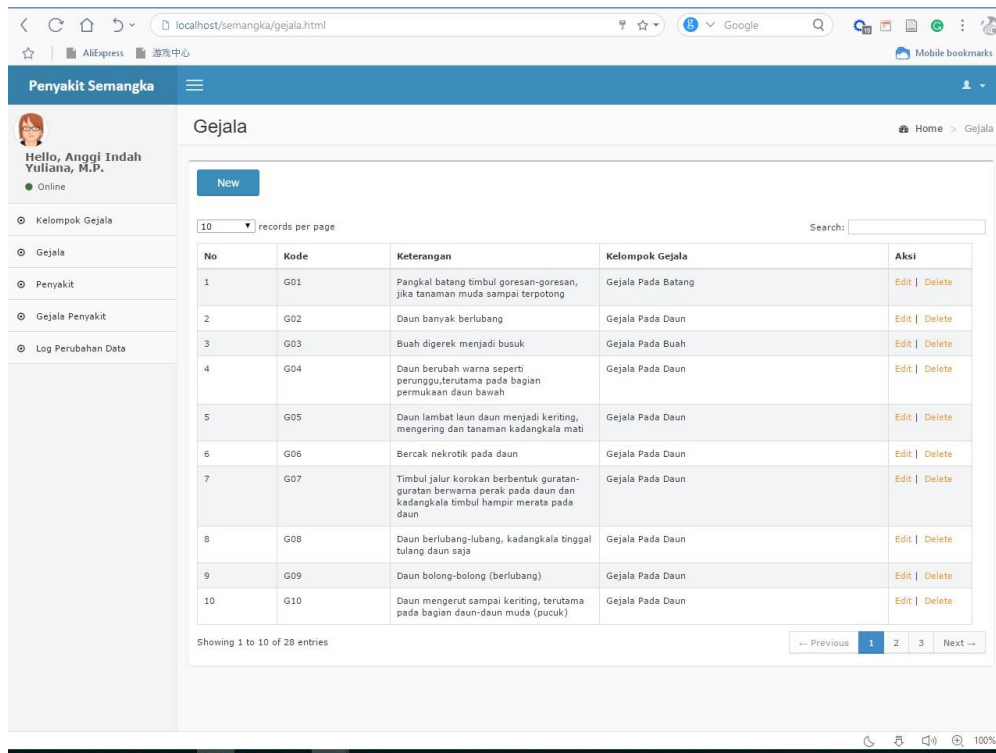


Gambar 7. Halaman login sistem

Untuk data yang dapat dimasukkan oleh pakar ke dalam basis pengetahuan sistem pakar adalah sebagai berikut :

- Kelompok Gejala, pada bagian ini data yang dimasukkan meliputi : Daun, Batang dan Buah.
- Gejala, data yang akan dimasukkan pada bagian ini adalah gejala – gejala yang akan timbul dari serangan hama dan penyakit dari tanaman semangka. Daftar gejala yang dimasukkan pada bagian ini di dapatkan dari hasil studi pustaka ataupun wawancara dari pakar tanaman semangka.
- Penyakit, merupakan data – data penyakit ataupun hama yang menyerang pada tanaman semangka. Data ini didapatkan dari proses studi literature dan wawancara dari pakar tanaman semangka.
- Gejala Penyakit, pada bagian ini merupakan menu yang digunakan untuk membentuk *rule base* dari sistem pakar yang ada, sehingga dengan *rule base* ini

sistem pakar dapat melakukan diagnose atau deteksi secara mandiri. Adapun *interface* halaman *dashboard* pakar adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Halaman *Dashboard* Pakar

3.1. Pembahasan

Sistem pakar mempunyai 3 bagian utama, yaitu *knowledge base* (tempat penyimpanan informasi yang aktual), *inference engine* (proses penalaran untuk pencarian solusi dan kesimpulan yang datanya dikirimkan oleh user dan fakta-faktanya tersimpan pada *knowledge base*, dan *user interface* (Rohajawati & Supriyati, 2010). *Knowledge base* dapat berupa sebuah struktur data yang tersimpan dalam bentuk susunan tabel yang saling berelasi antar satu dengan yang lain. Data yang terkait dengan gejala dan penyebab penyakit pada tanaman semangka disimpan di sini. Adapun tampilan *interface* gejala penyakit adalah sebagai berikut :

Gejala Penyakit Home > Gejala Penyakit

[New](#)

10 records per page Search:

No	Gejala	Penyakit	MB	MD	Aksi
1	Pangkal batang timbul goresan-goresan, jika tanaman muda sampai terpotong	Hama Gangsir (Brachytripes portentosus lich)	0.8	0.2	Edit Delete
2	Daun banyak berlubang	Ulat Spodoptera litura	0.7	0.3	Edit Delete
3	Daun bolong-bolong (berlubang)	Ulat Spodoptera litura	0.8	0.2	Edit Delete
4	Buah digerek menjadi busuk	Ulat Spodoptera litura	0.7	0.3	Edit Delete
5	Pangkal batang timbul goresan-goresan, jika tanaman muda sampai terpotong	Helicoverpa Armigera	0.2	0.8	Edit Delete
6	Buah digerek menjadi busuk	Helicoverpa Armigera	0.9	0.1	Edit Delete
7	Daun berubah warna seperti perunggu, terutama pada bagian permukaan daun bawah	Thrips	0.8	0.2	Edit Delete
8	Daun lambat laun daun menjadi keriting, mengering dan tanaman kadangkala mati	Thrips	0.8	0.2	Edit Delete
9	Bercak nekrotik pada daun	Kutu Kebul (Bemisia Tabaci)	0.8	0.2	Edit Delete
10	Pangkal batang timbul goresan-goresan, jika tanaman muda sampai terpotong	Hama Gangsir (Brachytripes portentosus lich)	0.8	0.2	Edit Delete

Showing 1 to 10 of 41 entries -- Previous 1 2 3 4 5 Next --

Gambar 9. Interface Gejala Sistem Pakar

Pada bagian *inference engine*, digunakan bentuk membentuk *rule base* sistem. Umumnya, sebuah *rule base* terdiri dari *premise* dan sebuah *konklusi* atau situasi serta sebuah aksi. Pernyataan yang sering digunakan dalam penulisan adalah IF - THEN. Hubungan “if-then-else” merupakan tiruan dari cara seorang pakar dalam mencari sebab dan mencapai hasil level pakar dalam menyelesaikan masalah yang sulit. Sistem pakar harus dapat memindahkan proses berpikir seorang pakar dari sebuah pola seni menjadi pola ilmiah dan beberapa pihak mengakui bahwa peluang ini sangat potensial untuk digunakan dalam pencapaian yang kompetitif. Dengan demikian, diharapkan para petani dapat lebih cepat untuk memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam menentukan dan mengobati jenis serangan hama dan penyakit terhadap tanaman semangka yang dimilikinya.

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar ini mampu membantu *user* mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman semangka berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh *user*.
2. Sistem pakar ini dapat menampilkan hasil diagnosa yang disertai dengan solusi dari penyakit serta berapa persen kemungkinan penyakit yang diderita.

Pemanfaatan teknologi internet sebagai alat konsultasi online cukup membantu para petani semangka dan tugas seorang pakar tanaman semangka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang tak terhingga kepada Kementerian Ristekdikti atas Hibah Penelitian Dosen Pemula sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Sakethi, Kurniawan, D., & Tantriawan, H. (2014). Pengujian dan Perawatan Sistem Informasi Menggunakan White Box Testing, *2*(2), 9.
- Fanny, R. R., Hasibuan, N. A., & Bulo, E. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode *Certainty Factor* dengan Penelusuran Forward Chaining, *1*(1), 4.
- Ghozali, I. (2006). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Makful. (n.d.). Hama Dan Penyakit Tanaman Semangka. Retrieved September 7, 2018, diakses dari <https://balitbu.litbang.pertanian.go.id/index.php/hasil-penelitian-mainmenu-46/671-hama-dan-penyakit-tanaman-semangka>.
- O'Brian, James A., 2005, *Pengantar Sistem Informasi Perspektif Bisnis dan Manajerial*, McGraw-Hill Irwin, Edisi 12. Jakarta : Salemba Empat.
- Puspitasari, D. (n.d.). Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Nefropathy dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web Dan Mobile, 6.
- Rohajawati, S., & Supriyati, R. (2010). Sistem Pakar: Diagnosis Penyakit Unggas dengan Metode *Certainty Factor*. *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, *4*(1), 41. <https://doi.org/10.21512/commit.v4i1.534>.
- Sari, N. A. (2013). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam, 4.
- Sihotang, H. T. (2014). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja dengan Metode *Certainty Factor* (Cf) Berbasis Web, *15*(1), 8.