



SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Gunawan Supriyanto¹⁾Jusak²⁾Pantjawati Sudarmaningtyas³⁾

S1/Jurusan Sistem Informasi

STMIK Stikom Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

email: 1) gunawan.ya2n@gmail.com, 2) jusak@stikom.edu, 3) pantja@stikom.edu

Abstract:

One of the main causes for high rates land degradation and low productivity in farmer's oil palm plantation is diseases which attack farmer's plantation. In addition, lack of farmer's knowledge about this oil palm's diseases becomes a major problem for farmers who want to take control of the diseases. Furthermore, there is limitation of agriculture expert the area, since their location is in rural area. The tardiness of this disease control can lead to farmer's oil palm plantation damage and even died. From this farmer's lack of knowledge about how to diagnose the disease and limitation of agriculture expert, in this paper we develop an expert system for diagnosing diseases in oil palm plantation by utilizing the certainty factor (CF) method. This expert system will diagnose based on the symptoms that mentioned by the farmers. From every symptom will be adapted with the existing rules and combined with CF rule point from every symptom. Hereinafter, system will give diagnose result and procedure how to control oil palm's disease. Result from this expert system shows that the system is able to diagnose the type of oil palm's disease with 91,7% accuracy. This result was acquired based on farmer's diagnose answer and compared by diagnose result that be done by oil palm specialists for 12 cases. Moreover, the system also produces advices how to control the disease for farmer based on type of the diseases.

Keywords : Expert system, Certainly Factor, Oil palm's disease.

Kalimantan Barat merupakan wilayah andalan dalam menyumbang hasil perkebunan kelapa sawit. Wilayah perkebunan kelapa sawit ini dari tahun ke tahun cenderung menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, namun hasil produksi/hektare perkebunan belum optimal. Menurut Suswono (2013) target produksi perkebunan rakyat masih jauh dari target Malaysia. Malaysia dengan dana riset perkebunan yang besar berasal dari pajak ekspor menargetkan untuk satu hektare menghasilkan

10 ton, target produksi kita hanya 6 ton/hektare tapi belum terpenuhi.

Berdasarkan data Dinas Perkebunan Kalimantan Barat (2012), kerusakan tanaman kelapa sawit pada perkebunan rakyat untuk tahun 2010 sebanyak 2.277 hektare, meningkat menjadi 2.281 hektare pada tahun 2011 dan berkembang menjadi 2.298 hektare pada tahun 2012. Sementara rata-rata produktivitas satu hektare kebun masih sangat rendah, dimana tahun 2010 rata-rata produksi 2.234,28 kg/hektare/tahun, mengalami penurunan menjadi

2.149,97 kg/hektare/tahun pada tahun 2011 dan hanya 2.184.30 kg/hektare/tahun pada tahun 2012. Cukup tingginya kerusakan tanaman pada perkebunan rakyat tentunya menjadi penghambat bagi petani maupun pemerintah dalam meningkatkan produksi sesuai dengan target yang diharapkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua kelompok tani kelapa sawit Rasau Jaya, Anggota dari kelompok tani kelapa sawit Rasau Jaya sebanyak 27 orang yang luas perkebunannya setiap anggota rata-rata seluas 2 hektare dengan jumlah tanaman 135 pohon/hektare. Dari perkebunan milik anggota kelompok tani rata-rata mengalami kerusakan pada daun dengan intensitas kerusakan yang diperkirakan 45% dari keseluruhan jumlah tanaman. Sedangkan tanaman rusak yang juga dialami baru-baru ini tercatat berupa tanaman tumbang pada bagian batang diperkirakan sejumlah 50 tanaman. Berdasarkan hasil wawancara dari hasil forum diskusi antara anggota kelompok tani menyampaikan bahwa Tandan Buah Segar (TBS) hasil perkebunan para petani saat dilakukan penjualan ke pabrik untuk tingkat apkir yang terjadi saat ini cukup tinggi diperkirakan 17% dari hasil panen, dikarenakan TBS petani tidak memenuhi standar kriteria penerimaan TBS dari perusahaan.

Dalam kegiatan budidaya kelapa sawit para petani sering kali menghadapi beragam serangan penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit. Kurangnya pengetahuan petani mengenai penyakit pada kelapa sawit menjadi kendala bagi petani untuk menangani sendiri penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit yang dimiliki. Selain itu pula kurang tersedianya ahli bidang penyakit kelapa sawit di areal perkebunan rakyat dikarenakan lokasinya berada di daerah terpencil. Karena kurangnya pengetahuan yang dimiliki petani mengenai penyakit yang menyerang kelapa sawit serta cara untuk pengendaliannya, sehingga para petani sering terlambat memberikan penanganan pada penyakit. Penanganan yang terlambat terhadap penyakit dapat mengakibatkan tanaman tidak menghasilkan buah secara optimal bahkan dapat mengakibatkan kerusakan maupun kematian terhadap tanaman.

Dari kurangnya pengetahuan petani mengenai cara mendiagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit serta keterbatasan tenaga

pakar tanaman kelapa sawit pada perkebunan rakyat bisa diselesaikan dengan memperbanyak tenaga pakar atau menduplikasi pengetahuan pakar dengan membangun sistem sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode *certainty factor*. Metode faktor kepastian (*certaintyfactor*) digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) dan mengekspresikan derajat keyakinan pakar dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit. Agar Sistem pakar yang dibangun mudah diakses maka diterapkan berbasis web, dengan demikian petani kelapa sawit yang ada di Kalimantan Barat maupun di daerah lain yang ada di Indonesia dapat mengakses sistem pakar ini dimana saja dan kapan saja selama terhubung dengan internet.

METODE

Desain Arsitektur

Pada desain arsitektur sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit dimana sistem ini akan diterapkan menggunakan model *cloud computing* dengan menyewa jasa layanan ke perusahaan *web hosting* untuk penyimpanan file sistem pakar, sehingga pakar maupun petani dapat mengakses sistem pakar dimana saja dan kapan saja selama terhubung dengan internet. Dimana sistem pakar ini di desain *responsive* tidak terbatas karena permasalahan resolusi yang dimiliki perangkat media, sehingga petani maupun pakar dapat mengakses menggunakan beberapa media seperti *personal computer, laptop* dan *smartphone*.

Blok Diagram

Seperti yang dikutip oleh Kusri (2006), hubungan antara elemen-elemen utama sistem pakar diagnosis penyakit terdiri dari:

- a. Jawaban pertanyaan pengguna
pengguna melakukan diagnosis dengan menjawab pertanyaan gejala.
- b. Konversi nilai

Proses konversi nilai merupakan proses dalam melakukan konversi jawaban pertanyaan konsultasi dari *user* (petani) menjadi sebuah nilai tertentu yang nantinya akan diolah dalam proses inferensi.

- c. *Knowledge base*

Knowledge base berisi kumpulan dari fakta-fakta mengenai situasi, kondisi atau

permasalahan yang ada dan aturan-aturan yang digunakan sebagai acuan dalam menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Dalam sistem pakar diagnosis penyakit tanaman kelapa sawit ini, fakta dan aturan yang ada telah di desain berupa data-data gejala penyakit kelapa sawit, data penyakit kelapa sawit, dan data saran pengendalian terhadap penyakit kelapa sawit.

d. *Inference engine*

Mesin inferensi adalah sebuah program untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan rule, model, dan fakta yang disimpan dalam knowledge base untuk mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam penelitian ini proses inferensi ditunjukkan dalam bentuk perhitungan *certainty factor*.

e. *Output*

Output merupakan hasil kesimpulan dari sistem yang menunjukkan jawaban dari gejala-gejala atau fakta-fakta mengenai tanaman kelapa sawit yang telah diinputkan. *Output* yang dihasilkan sistem pakar pada tugas akhir ini merupakan hasil diagnosis penyakit pada kelapa sawit, faktor pendorong timbulnya penyakit beserta saran pengendalian yang harus dilakukan. Selain itu pula *output* juga dihasilkan berupa laporan hasil diagnosis, laporan histori penyakit tanaman kelapa sawit pada sesuai kebun petani, laporan perkembangan penyakit periodik dan laporan serangan penyakit berdasarkan daerah.

Untuk pengelolaan pengetahuan didalam sistem dilakukan oleh pakar tanaman kelapa sawit sebagai admin sistem pakar.

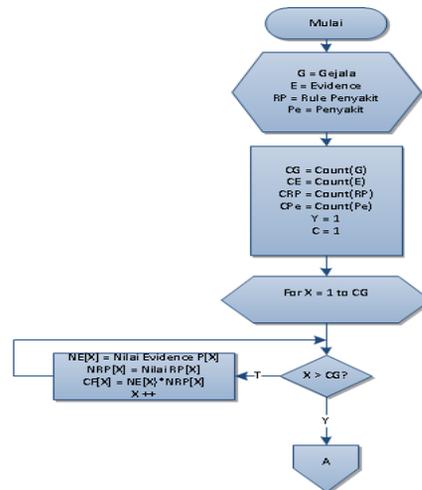
Nilai dari jawaban pengguna terhadap pertanyaan nantinya dilakukan proses konversi nilai. tabel 1 merupakan nilai CF *evidence* dari jawaban pertanyaan diagnosis.

Tabel 1. Nilai CF Evidence

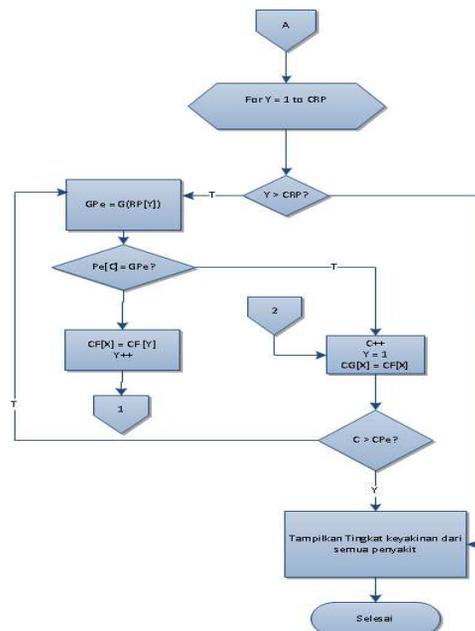
Uncertain Term	Nilai CF Evidence
Tidak Ada	-0,1
Sedikit	0,3
Cukup Banyak	0,6
Merata	0,9

Mekanisme Inferensi

Untuk proses inferensi pada sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode *certainty factor*. Dimana *certainty factor* menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu penyakit. Dalam proses inferensi dimulai dari nilai jawaban pertanyaan pengguna akan dikalikan dengan nilai *cf* pakar. seperti pada gambar 1.

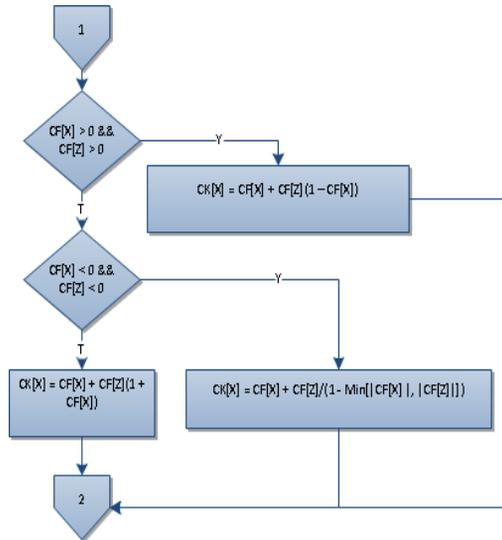


Gambar 1. Flowchart perhitungan nilai CF gejala



Gambar 2. Flowchart Kombinasi Nilai CF Gejala

Gambar 2 merupakan flowchart pengelompokan gejala berdasarkan penyakit. Merupakan proses ketika hasil CF dari setiap gejala dihasilkan, maka sistem melakukan perulangan untuk mengelompokkan setiap gejala berdasarkan penyakit yang berhubungan.



Gambar 3. Flowchart Lanjutan Kombinasi Nilai CF Gejala

Gambar 3 merupakan flowchart kombinasi dari *rule* gejala. apabila hasil nilai CF *rule* setiap gejala penyakit dihasilkan, maka akan dilakukan proses kombinasi setiap gejala penyakit sesuai dengan rumus kombinasi yang terdapat pada gambar 3. Apabila semua CF gejala telah selesai dikombinasi selanjutnya akan dihasilkan nilai CF akhir dari masing-masing penyakit dan akan diambil hasil persentase yang paling tinggi sebagai tingkat keyakinan yang paling tinggi untuk suatu penyakit.

Dalam proses perhitungan nilai CF gejala penyakit, sistem ini menggunakan rumus kombinasi dua buah *rule* dengan jawaban pertanyaan berbeda (E1 dan E2) namun untuk hipotesis sama. (Sutojo, dkk. 2010).

Dimana :

- E = Nilai *evidence*
- H = Hipotesis
- CF = Nilai *certainty factor*
- CF (*Rule*) = Nilai CF *rule*

rumus kombinasi gabungan *certainty factor* :

$$\begin{aligned}
 &\text{IF } E_1 \text{ THEN H} \quad \text{Rule 1} \quad CF(H, E_1) = CF_1 = C(E_1) \times CF(\text{Rule1}) \\
 &\text{IF } E_2 \text{ THEN H} \quad \text{Rule 2} \quad CF(H, E_2) = CF_2 = C(E_2) \times CF(\text{Rule2}) \\
 &CF(CF_1, CF_2) \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ CF_1 + CF_2 / (1 - (\min(|CF_1|, |CF_2|))) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Context Diagram

Pada context diagram sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit ini terdapat 2 entitas eksternal, yaitu petani dan pakar tanaman kelapa sawit sebagai admin. Pada sistem ini, admin atau pakar akan memberikan masukan kepada sistem berupa data negara, provinsi, kabupaten, kecamatan, data penyakit dan pengendalian, data kategori gejala, data gejala, data nilai CF *rule* dan jawaban diagnosis. Pakar juga mendapatkan keluaran dari sistem berupa pertanyaan untuk diagnosis, laporan hasil diagnosis penyakit dari petani, laporan histori hasil diagnosis penyakit, laporan perkembangan penyakit berdasarkan daerah dan laporan perkembangan penyakit secara periodik. Untuk petani memberikan masukan data petani, data kebun, jawaban diagnosis dan juga akan mendapatkan keluaran berupa laporan hasil diagnosis penyakit, laporan histori hasil diagnosis penyakit, laporan perkembangan penyakit berdasarkan daerah dan laporan perkembangan penyakit secara periodik.

Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relational diagram (ERD) adalah suatu desain sistem yang digunakan untuk merepresentasikan, menentukan serta mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan untuk sistem pemrosesan database. ERD juga menyediakan bentuk untuk menunjukkan struktur keseluruhan dari data pemakai. Dalam perencanaan sistem ini telah terbentuk ERD yang merupakan lanjutan dari pembuatan desain dengan menggunakan DFD. Dalam ERD, data-data tersebut digambarkan dengan menggunakan simbol entity. Dalam perancangan sistem ini terdapat beberapa tabel yang saling terkait untuk menyediakan data-data yang dibutuhkan oleh sistem, yaitu: tabel negara, tabel provinsi, tabel kabupaten, tabel kecamatan, tabel *user*, tabel kebun, tabel kategori gejala, tabel gejala, tabel

penyakit, tabel *CF rule*, tabel diagnosis, tabel detail diagnosis.

Masing-masing tabel memiliki relasi *many to one* dan *many to many*. Tabel yang memiliki relasi *many to one* yaitu tabel negara dengan tabel provinsi. Tabel kabupaten dengan tabel provinsi. Tabel kecamatan dengan tabel kabupaten. Tabel *user* dengan tabel kecamatan. Tabel diagnosis dengan tabel kebun dan tabel penyakit. Tabel gejala dengan tabel kategori gejala. Sedangkan tabel yang memiliki relasi *many to many* yaitu tabel gejala dengan tabel diagnosis sehingga muncul tabel baru yaitu tabel detail diagnosis. Tabel penyakit dengan tabel gejala sehingga muncul tabel baru yaitu tabel *CF_rule*.

Hasil dan Pembahasan

Untuk uji coba sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode *black box testing*. Uji coba yang dilakukan berdasarkan kesesuaian input dan kesesuaian fungsi pada setiap halaman yang ada pada sistem pakar. Di bawah ini merupakan halaman yang dilakukan uji coba:

A. Halaman *maintain* data negara

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama dan ISO negara serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data negara. *Output* yang dihasilkan adalah data nama negara beserta ISO negara dan tersimpan di database.

B. Halaman *maintain* data provinsi

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama dan ISO provinsi serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data provinsi. *Output* yang dihasilkan adalah data nama provinsi beserta ISO provinsi dan tersimpan di database.

C. Halaman *maintain* data kabupaten

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama kabupaten serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data kabupaten. *Output* yang dihasilkan adalah data nama kabupaten dan tersimpan di database.

D. Halaman *maintain* data kecamatan

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama kecamatan serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data kecamatan. *Output* yang

dihasilkan adalah data nama kecamatan dan tersimpan di database.

E. Halaman *maintain* data profil petani

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama lengkap petani, alamat *e-mail*, nomor telepon, nama kelompok tanidan foto petani serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman profil petani. *Output* yang dihasilkan adalah biodata petanidan tersimpan di database.

F. Halaman *maintain* data kebun petani

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama, alamat, luas, jenis bibit dan usia kebun serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data kebun. *Output* yang dihasilkan adalah biodata kebun petanidan tersimpan di database.

G. Halaman *maintain* data kategori gejala

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama kategori gejala serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data kategori gejala. *Output* yang dihasilkan adalah data kategori gejala dan tersimpan di database.

H. Halaman *maintain* data gejala

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama gejala, foto gejala penyakit, pertanyaan gejala dan keterangan jawaban dari pertanyaan serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data gejala. *Output* yang dihasilkan adalah data gejala dan tersimpan di database.

I. Halaman *maintain* data penyakit

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan data nama penyakit, faktor pendorong dan pengendalin penyakit serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data penyakit. *Output* yang dihasilkan adalah data penyakit dan tersimpan di database.

J. Halaman *maintain* data *CF rule*

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan nilai *CF rule* gejala serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman *maintain* data *CF rule*. *Output* yang dihasilkan adalah data *CF rule* dan tersimpan di database.

K. Halaman diagnosis penyakit

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memasukkan setiap jawaban pertanyaan serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman diagnosis penyakit. *Output* yang dihasilkan adalah hasil diagnosis penyakit, faktor

pendorong, cara pengendalian dan tersimpan di database.

L. Halaman histori hasil diagnosis penyakit

Pada halaman ini dilakukan uji coba dengan memilih histori hasil diagnosis kebun yang akan dilihat serta mencoba setiap fungsi yang ada pada halaman histori hasil diagnosis penyakit pada kebun. *Output* yang dihasilkan adalah hasil diagnosis penyakit sesuai dengan yang pernah dilakukan.

M. Halaman laporan perkembangan penyakit daerah

Pada halaman laporan perkembangan penyakit ini melakukan uji coba menampilkan dan mencetak laporan dengan memasukan lokasi, periode, penyakit yang akan dilihat penyebarannya. *Output* yang dihasilkan yaitu laporan perkembangan penyakit sesuai dengan data yang dipilih.

N. Halaman laporan perkembangan penyakit periodik

Pada halaman laporan perkembangan penyakit ini melakukan uji coba menampilkan dan mencetak laporan dengan memasukan lokasi dan periode. *Output* yang dihasilkan yaitu laporan perkembangan penyakit sesuai dengan periode yang dipilih.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosis penyakit kelapa sawit menggunakan metode *certainty factor* yang dibuat telah memenuhi tujuan dan kebutuhan yang diharapkan serta laporan-laporan yang dihasilkan memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan pihak pakar maupun petani.

Rekapitulasi Hasil Evaluasi

Tingkat akurasi hasil diagnosis sistem diuji dengan melakukan penilaian rata-rata terhadap hasil diagnosis penyakit tanaman kelapa sawit yang di hasilkan oleh sistem. Tabel 2 merupakan hasil dari diagnosis sistem pakar dengan inputan dari petani dan dari hasil diagnosis sistem pakar akan dibandingkan dengan hasil diagnosis yang dilakukan oleh pakar tanaman kelapa sawit dengan jumlah 12 tanaman yang terserang penyakit, untuk menunjukkan ketepatan aplikasi.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Implementasi

No	Diagnosis Pakar Tanaman Kelapa Sawit	Diagnosis Sistem Pakar	Hasil
1	Busuk Buah	Busuk Buah (99,39%) Busuk Tandan Buah (76,66%)	Tepat
2	Busuk Tandan Buah	Busuk Tandan Buah (93,06%) Busuk Buah (90,18%)	Tepat
3	Karat Daun	Karat Daun (98,79%)	Tepat
4	Penyakit Jelaga	Penyakit Jelaga (96,93%)	Tepat
5	Hawar Kipas	Hawar Kipas (94,11%) Difisiensi Hara Mikro B (80%)	Tepat
6	Difisiensi Hara Makro Mg	Difisiensi Hara Mikro CU (95,36%) Difisiensi Hara Makro Mg (82,81%)	Tidak Tepat
7	Penyakit Tajuk	Penyakit Tajuk (88,61%)	Tepat
8	Busuk Pucuk	Busuk Pucuk (94,95%)	Tepat
9	Busuk Pangkal Pupus	Busuk Pangkal Pupus (99,18%)	Tepat
10	Busuk Pangkal Batang	Busuk Pangkal Batang (90,94%) Busuk Batang Atas (78,75%)	Tepat
11	Busuk Batang Atas	Busuk Batang Atas (91,86%) Busuk Pangkal Batang (69,07%) Busuk Pangkal Pupus (66,61%)	Tepat
12	Difisiensi Hara Mikro S	Difisiensi Hara Mikro S (97,42%)	Tepat

Dari hasil uji implementasi sistem pakar pada tabel 5, dapat diukur untuk tingkat akurasi sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan rumus perhitungan berikut ini.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= (\text{Hasil Tepat} / \text{Seluruh data}) * 100\% \\ &= (11 / 12) * 100\% \\ &= 0,917 * 100\% \\ &= 91,7\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan akurasi diatas, dapat diukur untuk nilai akurasi sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit adalah sebesar 91,7%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* yang dibangun dapat mendiagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit sesuai gejala-gejala yang terjadi pada tanaman kelapa sawit, serta dapat memberikan suatu cara pengendalian berdasarkan jenis penyakit pada tanaman kelapa sawit.
2. Sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit dengan menggunakan

metode *certainty factor* telah berhasil diterapkan dengan mencoba pada perkebunan rakyat dengan pemilik bernama bapak suparno yang tanamannya terserang penyakit dan dilakukan pada 12 tanaman kelapa sawit yang memperlihatkan terdapat serangan penyakit dengan gejala yang berbeda-beda. Dari 12 tanaman yang dilakukan diagnosis menggunakan aplikasi terdapat 11 tanaman yang memberikan hasil sesuai dengan diagnosis yang dilakukan pakar tanaman kelapa sawit. Dengan begitu sistem pakar ini memiliki kesesuaian akurasi diagnosis sebesar 91,7%, maka sistem pakar ini layak dioperasikan oleh pakar tanaman kelapa sawit dan para petani sebagai alat bantu dalam melakukan diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit.

SARAN

Untuk pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit, terdapat beberapa saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya. Beberapa saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan *platform mobile* android agar dapat lebih memuaskan bagi petani maupun pakar yang menggunakan *device* dengan sistem operasi android karena *platform mobile* android dalam mengakses data lebih cepat jika dibandingkan dengan *web mobile*.
2. Agar sistem tetap dapat digunakan apabila terdapat perkembangan riset penyakit tanaman kelapa sawit, maka diharapkan pakar melakukan *update* pengetahuan kedalam sistem apabila terdapat hasil riset penyakit, gejala atau cara pengendalian baru pada tanaman kelapa sawit karena sistem pakar yang dibangun sudah bersifat dinamis, dimana dapat menambahkan data pengetahuan baru ke dalam sistem pakar.
3. Agar sistem pakar ini dapat digunakan lebih menarik lagi dan membantu pemahaman yang lebih ke petani dalam proses diagnosis, dapat di tambahkan beberapa fitur multimedia (video atau animasi) sebagai pendukung dalam mendeskripsikan gejala yang ditanyakan.

RUJUKAN

Kusrini. 2006. Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi.

Suswono. 2013. Target Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat 6 Ton/hektare. (ekonomi.inilah.com, diakses pada tanggal 21 Januari 2013).

Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V. 2010. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: ANDI.