

PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN SEMANGKA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Dodi Harto (0911444)

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun Medan
www.stmik-budidarma.ac.id // Email: Dodi.joys@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem pakar yang merupakan bagian dari Kecerdasan Buatan. Sistem Pakar adalah sistem komputer yang mampu menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu pengetahuan tertentu. Sistem Pakar dapat menggantikan peran seorang pakar yang pada prinsip kerjanya dapat memberikan hasil yang pasti, seperti yang dilakukan oleh seorang pakar. Pada skripsi ini dijelaskan cara Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka.

Pada penelitian ini, penulis membuat suatu penerapan metode certainty factor pada perancangan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka khusus pada penyakit buah semangka dengan memberikan aturan-aturan gejala atau ciri serta memberikan nilai pada setiap gejala atau ciri yang didapat dari seorang pakar. Semua nilai yang didapat akan diselesaikan menggunakan rumus faktor kepastian.

Sistem yang dibuat juga cukup mudah dan bisa digunakan oleh orang awam sekalipun penggunaan dilakukan dengan login dan memasukkan data gejala serta memberikan jawaban dari pertanyaan yang diberikan oleh sistem, maka setelah semua pertanyaan dijawab akan langsung keluar hasil identifikasi serta berapa persenkah kemungkinannya. Dengan demikian para petani semangka dapat melakukan pengobatan, penyuluhan atau pencegahan dini terhadap tanaman semangkanya.

Kata kunci : *Sistem Pakar, Penyakit pada tanaman semangka, Certainty Factor .*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit pada tanaman senantiasa dijumpai pada setiap tanaman tidaklah asing lagi bagi petani, tetapi masalahnya adalah apakah penyakit tersebut menimbulkan kerugian yang berarti atau tidak. Kadang - kadang petani tahu kalau tanamannya diserang penyakit, tetapi petani tidak tahu penyakit apa yang sedang menyerang tanaman mereka. Selain itu hal lain yang menyebabkan kegagalan panen adalah karena kesalahan dalam penanganannya dan memilih obat yang akan digunakan dan komposisi obat yang digunakan untuk menanggulangi penyakit, mungkin karena dosisnya terlalu banyak, sehingga tanaman menjadi rusak bahkan ada yang mati.

Penyuluh pertanian juga kesulitan untuk mengidentifikasi jenis penyakit yang menyerang pada tanaman semangka, walaupun terlihat adanya perubahan tanaman semangka tersebut. Bahkan kadang - kadang penyuluh tidak solusinya atau cara penanganan untuk memberantas penyakit pada tanaman semangka. Penyuluh juga kesulitan untuk memberi penjelasan kepada petani tentang gejala - gejala (tanda - tanda) suatu tanaman sedang diserang penyakit.

Di era globalisasi yang kian semarak dibicarakan sekarang ini, teknologi memegang peranan penting yang tentunya tidak terlepas kaitannya dengan teknologi komunikasi. Kemampuan komputer dalam mengingat dan

menyimpan informasi dapat dimanfaatkan tanpa harus bergantung kepada hambatan seperti yang dimiliki manusia. Dengan menyimpan informasi dan sehimpunan aturan penalaran yang memadai memungkinkan komputer memberikan kesimpulan atau mengambil keputusan yang kualitasnya sama dengan kemampuan seorang pakar bidang keilmuan tertentu. Salah satu cabang ilmu komputer yang mendukung hal tersebut adalah sistem pakar.

Berdasarkan kemajuan dalam bidang komputer dan informatika, kerumitan dan kesulitan dapat ditanggulangi dengan menyediakan suatu perangkat lunak (sistem pakar) berupa program untuk menentukan penyakit yang menyerang pada tanaman semangka dan jenis obat serta cara pencegahannya. Maka digunakan metode *certainty factor*, *certainty Factor* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

Untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian data. Faktor kepastian diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada.

1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas disimpulkan rumusan dalam penulisan ini adalah

1. Bagaimana proses mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka.
2. Bagaimana menerapkan metode *certainty factor* untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka.
3. Bagaimana merancang sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka.

1.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit tanaman semangka, penulis melakukan pembatasan pembatasan masalah agar lebih terarah dan spesifik yaitu :

1. Perancangan sistem pakar ini hanya mengidentifikasi penyakit tanaman semangka yaitu dua jenis penyakit khusus pada penyakit buah dan cara penanganan atau solusinya.
2. Metode *certainty factor* diterapkan untuk menentukan hasil identifikasi.
3. Nilai hipotesa gejala didapatkan dari Bapak Inprantus Purba, SP selaku Pengamat Hama Penyakit (PHP), Dinas Pertanian Serdang Bedagai berdasarkan nilai *certainty factor*.
4. *Database* yang digunakan adalah MySQL.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP.

1.4. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian dan penulisan skripsi ini adalah :

1. Menjelaskan cara identifikasi penyakit pada tanaman semangka.
2. Menerapkan metode *certainty factor* pada sistem pakar pengidentifikasian penyakit pada tanaman semangka.
3. Merancang sistem pakar pengidentifikasian penyakit pada tanaman semangka.

Manfaat dari penelitian dan penulisan skripsi ini adalah

1. Mengetahui cara identifikasi penyakit pada tanaman semangka.
2. Mempermudah petani semangka atau *user* untuk mendapatkan informasi tentang solusi mengatasi masalah penyakit pada tanaman semangka.
3. Menggantikan pakar pertanian untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka, membantu dan mempermudah user untuk mencari informasi tentang penyakit pada tanaman semangka serta cara untuk mengatasi penyakit pada tanaman semangka.

2. Landasan Teori

2.1. Sistem Pakar

Istilah sistem pakar (*expert system*) berasal dari istilah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan

pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan untuk menggantikan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge base expert system*. (T. Sutojo, dkk, "Kecerdasan Buatan" 2011). Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. 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 ini juga membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

2.2 Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Menurut (T. Sutojo, "Kecerdasan Buatan" 2011) Teori *Certainty Faktor* (CF) adalah untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang di usulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, *certainty factor* untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

CF	=	<i>Certainty factor</i> (faktor kepastian) dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E
MB(H,E)	=	<i>measure of belief</i> (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesa H, jika diberikan <i>evidence</i> E (antara 0 dan 1)
MD(H,E)	=	<i>measure of disbelief</i> (ukuran kepercayaan) terhadap <i>evidence</i> H, jika diberikan <i>evidence</i> E (antara 0 dan 1)
Hipotesa	=	Hipotesa
E	=	<i>Evidence</i> (peristiwa atau fakta)

$$\frac{CF[H,E]_1}{CF[E]} = \frac{CF[H]}{CF[E]} \quad (2)$$

Dimana :

$CF(E)$ = *certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* E

$CF(H)$ = *certainty factor hipotesa* dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E,e) = 1$

$CF(H,E)$ = *certainty factor hipotesa* yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \quad (3)$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}] \quad (3)$$

Penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal memiliki dua kegunaan, yaitu pertama faktor kepastian digunakan untuk tingkat hipotesa di dalam urutan kepentingan. Sebagai contoh seorang pasien memiliki gejala tertentu yang menyarankan beberapa kemungkinan penyakit kemudian penyakit dengan CF tertinggi menjadi urutan pertama dalam pengurutan pengujian (Daniel, Gloria Virginia, Implementasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty factor, 2010).

Table 1 : Nilai CF

Uncertainty Term	CF
<i>definitely not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>most certainly not</i> (hampir pasti tidak)	-0.8
<i>probably not</i> (kemungkinan tidak)	-0.6
<i>maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.4
<i>maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.2 to 0.2
<i>maybe not</i> (mungkin tidak)	0.4
<i>maybe not</i> (mungkin tidak)	0.6
<i>maybe not</i> (mungkin tidak)	0.8
<i>probably</i> (kemungkinan benar)	1.0
<i>most certainly</i> (hampir pasti)	
<i>definitely</i> (pasti)	

(Sumber: Sutojo, dkk, "Kecerdasan Buatan", 2001)

Penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal memiliki dua kegunaan, yaitu pertama faktor kepastian digunakan untuk tingkatan hipotesis di dalam urutan kepentingan. Sebagai contoh, jika seorang pasien mempunyai gejala tertentu yang menyarankan beberapa kemungkinan penyakit, kemudian penyakit dengan CF tertinggi menjadi urutan pertama dalam urutan pengujian.

Metode *certainty factor* mempunyai kelebihan dan kekurangan, adapun kelebihan dari metode *certainty factor* antara lain :

1. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis dan mengidentifikasi hama atau penyakit sebagai salah satu contohnya.
2. Perhitungan dengan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Adapun kekurangan dari metode *certainty factor* yaitu :

1. Ide umum dari pemodelan kepastian manusia dengan menggunakan *numeric certainty factor* biasanya diperdebatkan sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factor* diatas memiliki sedikit kebenaran.
2. Metode ini dapat mengolah ketidakpastian / kepastian hanya dua data saja perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari dua buah.(Sutojo T, 2011)

2.3. Analisa Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Semangka dengan Metode Certainty Factor

Adapun dua jenis penyakit pada tanaman semangka khusus penyakit buah beserta solusi pengendaliannya menurut seorang pakar yaitu Bapak Inprantus Purba,SP sebagai Pengamat Hama Penyakit (PHP) Dinas Pertanian Serdang Bedagai adalah sebagai berikut :

1. Penyakit *Antraknosa* (Busuk Buah)
Penyebabnya jamur / bakteri patogen yang menginfeksi buah menjelang masak. Gejalanya yaitu terdapat spot (noda/bintik) berwarna kehitaman, buahnya membusuk tapi bagian yang membusuk tetap keras atau busuk kering.
Cara pengendaliannya yaitu untuk mencegah buah retak gunakan mulsa plastik hitam atau jerami padi dan pembuatan saluran drainase kemudian hindari atau cegah terjadinya kerusakan kulit buah, baik selama pengangkutan maupun penyimpanan pemetikan buah dilakukan pada waktu siang hari tidak berawan / hujan, patogen dengan cara membeli benih-benih bersertifikasi / berlabel yang terhindar dari inokulum (pembawa penyakit), menimbun sisa atau bekas tanaman yang sudah terserang dan sebaiknya lokasi penimbunan jauh dari pertanaman yang bisa digunakan sebagai inang sementara.
2. Penyakit *Bacterial Fruit Blotch* (Kudis buah)
Penyebabnya karena cendawan *Cladosporium* karena kelembaban tinggi disertai dengan suhu udara tinggi (21°-35°C). Gejalanya yaitu terdapatnya busuk basah dengan ukuran kecil, diameter kurang dari 1 cm,

kemudian berkembang dengan cepat menutupi permukaan buah selama 7-10 hari. Pengendaliannya yaitu dengan pergiliran masa tanam dan menjaga kondisi lingkungan.

Tabel 2 : Penyakit

Kode	Penyakit
P1	nyakit <i>Antraknosa</i> (Busuk Buah)
P2	Penyakit <i>Bacterial Fruit Blotch</i> (bisul buah)

Tabel 3: Bobot Keyakinan

Certainty Term	Nilai CF
Sangat Yakin	1
Yakin	0.8
Cukup Yakin	0.6
Kurang Yakin	0.4
Tidak Yakin	0.2

Contoh kasus :

Tanaman semangka pak Nyoto terkena penyakit ganas dengan gejala yaitu, permukaan buah menjadi busuk seluruhnya, buah yang sudah tua terdapat kudis berwarna coklat bergabus, pada buah keluar cairan, terdapat busuk basah dengan ukuran kecil diameter kurang dari 1 cm, rasa buah tidak enak sedikit masam, buah beraroma tidak enak berbau busuk. Sehingga pak Nyoto mengalami kerugian yang cukup besar. Untuk mengetahui penyakit yang menyerang tanaman semangka pak Nyoto serta mengetahui nilai *certainty factor*-nya dapat ditentukan dengan kaidah-kaidah produksi atau *rule* yang berkaitan dengan gejala-gejala pada tanaman semangka tersebut adalah sebagai berikut :

Kaidah 1 :

IF : Terdapat bintik berwarna kehitaman pada kulit buah

AND : Buah membusuk tetapi bagian yang membusuk tetap keras atau busuk kering.

AND : Buah yang sudah tua akan retak atau pecah.

AND : Buah berangsur-angsur membusuk.

AND : Terdapat larva di dalam buah.

AND : Rasa buah tidak enak sedikit masam.

AND : Buah beraroma tidak enak berbau busuk.

THEN : Penyakit *Antraknosa* (Busuk Buah)

Kaidah 2 :

IF : Terdapat busuk basah dengan ukuran kecil diameter kurang dari 1 cm.

AND : Permukaan buah menjadi busuk seluruhnya.

AND : Buah yang tua terdapat kudis berwarna coklat bergabus.

AND : Buah mengeluarkan cairan.

AND : Rasa buah tidak enak sedikit masam.

AND : Buah beraroma tidak enak berbau busuk.

THEN : Penyakit *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Tabel 4 : Keterangan kasus gejala dan penyakit

G/P	P1	P2
G1		
G2	√	√
G3		
G4		
G5		√
G6		√
G7		
G8	√	√
G9		√
G10		√
G11		

Berdasarkan Tabel 4 diatas, dapat diketahui bahwa buah pada tanaman semangka pak Nyoto menderita penyakit *bacterial fruit blotch* (bisul buah) "P2". Dimana jawaban untuk setiap gejala adalah sebagai berikut :

1. Terdapat busuk basah dengan ukuran kecil diameter kurang dari 1 cm : Ya
2. Permukaan buah menjadi busuk seluruhnya : Ya
3. Buah yang tua terdapat kudis berwarna coklat bergabus : Cukup Yakin
4. Buah mengeluarkan cairan : Ya
5. Rasa buah tidak enak sedikit masam : Yakin
6. Buah beraroma tidak enak berbau busuk : Sangat Yakin

Langkah pertama, untuk menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala adalah sebagai berikut :

CF (Terdapat busuk basah dengan ukuran kecil diameter kurang dari 1 cm)

$$CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e) \\ = 0,9 - 0,1 = 0,8$$

CF (Permukaan buah menjadi busuk seluruhnya)

$$CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e) \\ = 0,7-0,3 = 0,4$$

CF (Buah yang tua terdapat kudis berwarna coklat bergabus)

$$CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e) \\ = 0,8-0,2 = 0,6$$

CF (Buah mengeluarkan cairan)

$$CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e) \\ = 0,7-0,3 = 0,4$$

CF (Rasa buah tidak enak sedikit masam)
 $CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e)$
 $=0,9-0,1=0,8$
 CF (Buah beraroma tidak enak berbau busuk)
 $CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e)$
 $=0,9-0,1=0,8$

Selanjutnya berdasarkan jawaban pilihan user, maka rule atau kaidah awal yang memiliki 6 premis (gejala) dipecah menjadi rule yang memiliki premis tunggal, sehingga menjadi :

Kaidah 1.1

IF Terdapat busuk basah dengan ukuran kecil diameter kurang dari 1 cm THEN *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Kaidah 1.2

IF Permukaan buah menjadi busuk seluruhnya THEN *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Kaidah 1.3

IF Buah yang tua terdapat kudis berwarna coklat bergabus.
 THEN *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Kaidah 1.4

IF Buah mengeluarkan cairan
 THEN *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Kaidah 1.5

IF Rasa buah tidak enak sedikit masam
 THEN *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Kaidah 1.6

IF Buah beraroma tidak enak berbau busuk.
 THEN *Bacterial Fruit Blotch* (bisul buah)

Kaidah atau rule-rule yang beu tersebut kemudian di hitung nilai Cfnnya dengan mengalikan CF(user) dengan CF(pakar) menjadi :

$$CF(P,E)=CF(user)*CF(pakar)$$

$$CF\ 1.1 = 1*0,8=0,8$$

$$CF\ 1.2 = 1*0,4=0,4$$

$$CF\ 1.3 = 0,6*0,6=0,36$$

$$CF\ 1.4 = 1*0,4=0,4$$

$$CF\ 1.5 = 0,8*0,8=0,64$$

$$CF\ 1.6 = 1*0,8=0,8$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah yaitu kombinasikan CF 1.1 dengan CF 1.2 dengan rumus berikut :

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1),$$

sehingga menjadi

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = 0,8 + 0,4 * (1 - 0,8) = 0,88$$

$$CF_{old}$$

Kombinasikan CF_{old} dan CF 1.3

$$CF_{combine}\ CF_{old}\ \text{dan}\ CF\ 1.3 = 0,88 + 0,36 * (1 - 0,88) = 0,9232\ CF_{old2}$$

Kombinasikan CF_{old2} dan CF 1.4

$$CF_{combine}\ CF_{old2}\ \text{dan}\ CF\ 1.4 = 0,9232 + 0,4 * (1 - 0,9232) = 0,95392\ CF_{old3}$$

Kombinasikan CF_{old3} dan CF 1.5

$$CF_{combine}\ CF_{old3}\ \text{dan}\ CF\ 1.5 = 0,95392 + 0,64 * (1 - 0,95392)$$

$$= 0,98341$$

$$12\ CF_{old4}$$

Kombinasikan CF_{old4} dan CF 1.6

$$CF_{combine}\ CF_{old4}\ \text{dan}\ CF\ 1.6 = 0,9834112 + 0,8 * (1 - 0,9834112)$$

$$CF_{combine} = 0,99668224\ CF_{old5}$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka nilai CFnya adalah 0,99668224.

$$\text{Maka persentase keyakinan} = CF_{old5} * 100\% = 0,99668224 * 100\%$$

$$=$$

$$99,668224\%$$

Dapat dibulatkan menjadi 99,66 %

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada gejala penyakit tanaman semangka pak nyoto memiliki persentase tingkat keyakinan 99,66% dan di lihat dari table keputusan diatas buah tanaman semangka pak Nyoto diserang penyakit *bacterial fruit blotch* (bisul buah) dan cara pengendaliannya yaitu pergiliran masa tanam dan menjaga kondisi lingkungan, menanam pada areal baru yang belum ditanami dan menyemprotkan larutan fungisida, misanya Belante dan Manzete D.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil perancangan dan pembuatan program sistem pakar untuk untuk mengidentifikasi penyakit tanaman semangka dengan menggunakan metode *certainty factor*, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai CF dari masing - masing gejala penyakit pada tanaman semangka dan mengidentifikasi penyakit dengan menunjukan tingkat keyakinan beserta cara penanganan atau solusinya.
2. Penerapan metode *certainty factor* sangat sesuai digunakan pada sistem pakar identifikasi penyakit pada tanaman semangka sehingga dapat diketahui hasil tingkat kepastian identifikasi penyakit yang pada dasarnya pengguna aplikasi ini tidak mengetahui solusi dan penyakit apa yang sedang menyerang buah pada tanaman semangka.
3. Aplikasi sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka dengan menggunakan metode *certainty factor* dan pemograman PHP dapat membantu meminimalisasi serangan penyakit buah pada tanaman semangka serta meminimalisasi kerugian yang diderita petani semangka yang

disebabkan oleh tanaman yang terserang penyakit khususnya penyakit buah.

4.2. Saran.

Agar aplikasi sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka ini kedepannya lebih baik, maka yang dapat disarankan adalah :

1. Penyakit yang disajikan dalam sistem pakar ini dibatasi hanya dua penyakit yaitu penyakit yang menyerang buah pada tanaman semangka, perlu dipertimbangkan untuk menambah jenis penyakit misalnya penyakit pada batang, daun dan serta hama yang menyerang tanaman semangka yang bisa diidentifikasi sehingga sistem pakar ini dapat mengidentifikasi lebih banyak penyakit dan hama.
2. Sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman semangka dengan menggunakan metode *certainty factor* ini dapat dikembangkan dengan melakukan perbandingan dengan metode lain yang digunakan untuk sistem pakar, seperti metode *backward chaining*, *logika fuzzy* dan lain sebagainya sehingga dapat di ketahui kelemahan dan kelebihan nya.
3. Menyajikan solusi penanggulangan yang lebih detil dengan langkah - langkah penanganan yang rinci dan disertai dengan gambar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutojo, T.S.Si., M.Kom, Mulyanto Edy, S.Si., M.Kom dan Dr.Suhartono Vincent. **Kecerdasan Buatan**. Andi Yogyakarta: Unidus. 2011
2. Drs.Hendro Sunarjono, **Aneka permasalahan semangka & melon beserta pemecahannya**. Cetakan Penebar Swadaya. 2012.
3. Budi Cahyo Saputro, Rosa Delima, Joko Purwandi, **Sistem Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Certainty Factor**, 2009.
4. Abdul Kadir, **Pengenalan Teknologi Informasi**. Penerbit Andi Yogyakarta. 2003.
5. Paulus, **Sistem Informasi** Informatika Bandung-bandun. 2003.
6. Kasiman Peranginangin, **Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL**, Penerbit Andi Yogyakarta. 2006.
7. Budi Cahyo Saputro, Rosa Delima, Joko Purwandi, **Sistem Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Certainty Factor**, 2009.
8. Daniel, Gloria Virginia, **Implementasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty factor**, 2010.