

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN SEMANGKA MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Alan Wiedy Mariana

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
nalawiedy@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia dan memanfaatkannya computer. Salah satunya digunakan untuk mendiagnosis suatu penyakit. Dewasa ini permasalahan yang terjadi adalah kerusakan tanaman semangka yang diakibatkan oleh penyakit tanaman semangka. Karena permasalahan tersebut mengakibatkan banyak petani yang mengalami gagal panen. Kurangnya akan pengetahuan tentang penyakit-penyakit tanaman semangka menjadi salah satu penyebabnya. Beberapa penyakit umumnya terjadi pada tanaman semangka yaitu layu fusarium, layu bakteri, busuk buah dan sebagainya. Oleh sebab itu sistem pakar dibangun untuk memberikan solusi kepada masyarakat terkait pengenalan penyakit tanaman semangka.

Salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar ini yaitu metode certainty factor yang digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu masalah. Data yang dibutuhkan untuk sistem pakar ini adalah data gejala penyakit tanaman semangka dan data penyakit tanaman semangka. Dengan adanya sistem pakar ini, diharapkan dapat membantu para petani dalam mendeteksi penyakit semangka, serta dapat mempercepat waktu pengerjaan diagnosis penyakitnya dan dapat memberikan solusinya.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap 11 responden yaitu 10 petani dan 1 orang pakar hasilnya 97% user terhadap petani setuju dan 3% kurang setuju. Kemudian pengujian user terhadap pakar 100% sesuai dan mudah untuk digunakan.

Kata kunci : Sistem pakar, semangka, certainty factor

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini permasalahan yang terjadi adalah kerusakan tanaman semangka yang diakibatkan oleh penyakit tanaman semangka. Karena permasalahan tersebut mengakibatkan banyak petani yang mengalami gagal panen. Kurangnya akan pengetahuan tentang penyakit-penyakit tanaman semangka menjadi salah satu penyebabnya. Akibatnya daun-daun semangka mengering bahkan mati. Beberapa penyakit umumnya terjadi pada tanaman semangka yaitu layu fusarium, layu bakteri, busuk buah dan sebagainya. Padahal tanaman semangka merupakan salah satu komoditas tanaman unggul di Indonesia. Beberapa jenis semangka yang dapat ditanam di Indonesia adalah semangka sengkaling, semangka bojonegoro, semangka *sweet beauty*, *golden crown*, *new dragon*, *farmer giant* dan semangka *yellow baby*.

Dengan permasalahan yang ada, dapat diselesaikan dengan sistem yaitu suatu sistem pakar. Dengan sistem pakar akan lebih mudah mendiagnosis penyakit tanaman semangka karena memiliki kemampuan layaknya pakar dalam bidang pertanian. Sistem pakar tersebut, dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman semangka dengan menggunakan salah satu metode yaitu metode *certainty factor*. Metode ini digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar dalam menghadapi suatu masalah. Data yang dibutuhkan

untuk sistem pakar ini adalah data gejala penyakit dan data penyakit tanaman semangka.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem pakar yang dapat membantu masyarakat agar dapat mempermudah dalam mendiagnosis penyakit tanaman semangka. Sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor* berbasis web. Dengan berbasis web nantinya dapat diakses oleh masyarakat umum secara *online*. Diharapkan sistem pakar ini dapat berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah yang dilakukan oleh pakar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit tanaman semangka berbasis web?
2. Seberapa jauh tingkat akurasi hasil penerapan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit tanaman semangka?

1.3 Tujuan

1. Membuat sistem pakar diagnosis penyakit semangka berbasis web dengan metode *certainty factor*.
2. Mengetahui seberapa jauh akurasi metode *certainty factor* dalam mendiagnosis penyakit semangka.

1.4 Batasan Masalah

1. Data *set* yang digunakan penelitian ini adalah data gejala penyakit tanaman semangka dan data penyakit tanaman semangka.
2. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kriteria id gejala, id penyakit, nama gejala dan nama penyakit tanaman semangka.
3. Dalam penelitian ini menggunakan data dari Dinas Pertanian Jombang Jl. Soekarno-Hatta No.170 Kabupaten Jombang dan diambil pada tahun 2018.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *certainty factor*. Kemudian bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan menggunakan database *mysql*.
5. Spesifikasi software yang dibutuhkan penelitian ini adalah: Sublime dan XAMPP v3.2.2.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peneliti Terkait

Menurut Handayani dan Taufiq 2017 pada penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Semangka Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web” saat ini untuk penanganan semangka tidak mudah. permasalahan yang terjadi adalah adanya penyakit yang menyerang pada tanaman semangka. Kurangnya akan pengetahuan petani terhadap jenis-jenis penyakit semangka mengakibatkan keterlambatan dalam menangani tanaman semangka yang terserang penyakit. Atas dasar permasalahan yang terjadi, Handayani dan Taufiq membuat suatu sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tanaman semangka. Pada hasil pengujian proses diagnosis perbandingan pendiagnosaan penyakit yang dilakukan secara manual dengan menggunakan aplikasi untuk data awal total data sebanyak 21. Data yang diuji terdapat 18 data yang tidak sesuai (85,71%) dan 3 data yang sesuai (14,29%) [7].

Menurut Tarigan 2014 dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining” pada penelitian tersebut mengembangkan sistem pakar karena saat ini kebutuhan komputerisasi dalam kesehatan semakin meningkat. Permasalahan yang terjadi adalah penyakit ginjal ini sangat sulit untuk terdeteksi dan menyebabkan memburuknya kondisi bahkan dapat menyebabkan kematian. Dari masalah tersebut Tarigan membuat sistem pakar dengan memanfaatkan metode *Backward chaining* untuk mendiagnosis penyakit ginjal. Pada hasil pengujian Tarigan menghasilkan sistem pakar yang dapat menampilkan hasil diagnosa dengan cepat berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan oleh user [8].

Menurut Azka dkk 2017 yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Ginjal dengan Metode Fuzzy Logic untuk Penentuan Certainty Factor” pada penelitian ini membuat suatu sistem pakar untuk menentukan diagnosis awal penyakit ginjal.

Penelitian ini dilakukan bermula dari permasalahan ginjal. Dengan demikian ginjal dalam tubuh mengakibatkan timbul masalah diantaranya tidak semua orang bisa berobat karena fakto ekonomi, kesibukan atau jam kerja. Oleh karena itu Azka dkk menggabungkan metode Fuzzy Logic dan *certainty factor* yang dapat memberikan diagnosis awal penyakit ginjal berdasarkan gejala yang dialami. Dari hasil penelitian tersebut 100 % sama dengan hasil diagnosa pakar [9].

Menurut Sulistyohati dan Hidayat 2008 dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer” pada penelitian tersebut membuat sistem pakar untuk diagnosis penyakit ginjal. Penelitian ini menggunakan metode Dempster-Shafer yang dapat mengatasi ketidakonsistenan dalam macam penalaran. Metode ini ditulis dari suatu interval yaitu ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proporsi dan *plausibility* (PI). Penelitian ini bermula karena meningkatnya angka kematian para penderita ginjal dan kurangnya pengetahuan tentang gejala awal yada penyakit ginjal. Pada hasil pengujian dengan menggunakan metode ini pada sistem sama dengan hasil perhitungan secara manual [3].

Menurut Ikorasaki yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tulang Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor” pada penelitian ini membuat suatu sistem pakar untuk diagnosis penyakit tulang. Penelitian ini bermula karena kesehatan tubuh manusia sangat bermasalah jika terjadi gangguan yang menyebabkan rasa sakit. Penyakit yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyakit tulang. Dengan permasalahan tersebut Ikorasaki menggunakan *Certainty Factor*. Dengan menggunakan *certainty factor* dapat memberikan nilai kepastian dikarenakan dalam penganalisaan informasi dokter sering mengungkapkan dengan kata mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Dari hasil penelitian tersebut bahwa diagnosis penyakit tulang ini dapat dijadikan alternatif bagi masyarakat untuk melakukan diagnosis dini terhadap gejala-gejala penyakit tulang pada manusia. [10].

Dari beberapa penelitian yang dilakukan peneliti lain terdapat kesamaan dalam judul dan metode yang dilakukan. Kendala yang dihadapi saat ini adalah belum adanya penelitian sistem pakar dengan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit semangka berbasis web. Dari penelitian yang mendiagnosis penyakit semangka dengan metode *certainty factor* masih menggunakan berbasis *desktop*. Dengan permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem pakar untuk diagnosis penyakit semangka dengan menggunakan metode *certainty factor* berbasis web yang digunakan masyarakat luas tanpa membutuhkan biaya yang banyak.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program kecerdasan buatan yang berusaha mengadopsi pengetahuan

manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah tertentu tanpa bantuan para

Ahli dalam bidang tersebut. Sistem pakar juga dapat diartikan sebagai program yang berbasis pengetahuan yang menyediakan “kualitas pakar” kepada masalah-masalah dalam bidang (domain) yang spesifik (Luger & Stubblefield-1993)[9]. Keuntungan dari sistem pakar ini sendiri adalah menjadikan pengetahuan lebih mudah didapat, meningkatkan *output*, produktifitas serta menyimpan kemampuan dan keahlian para pakar[5]. Ciri- ciri sistem pakar yaitu:

1. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
2. Dapat menjelaskan alasan-alasan yang dapat dipahami.
3. Bekerja berdasarkan kaidah tau rule tertentu.
4. Mudah dimodifikasi.
5. Output bersifat anjuran.

2.2 Metode Certainty Factor

Merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan kasus ketidakpastian, dimana ukurannya didasarkan pada suatu fakta atau ukuran yang biasanya digunakan oleh pakar. Seorang pakar, misalnya dokter menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti mungkin, kemungkinan besar pasti. Untuk mengamodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Rumus *certainty factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut:

$$CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E)$$

$$MB(h,e1^e2)=MB(h,e1)+MB(h,e2)*(1-MB[h,e1])$$

$$MD(h,e1^e2)=MD(h,e1)+MD(h,e2)*(1-MD[h,e1])$$

CF (H,E): *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) besarnya CF berkisar antara 0 sampai 1. Nilai 0 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E): ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E): ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala[5].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Data Gejala dan Penyakit

Pada Data gejala dan penyakit digunakan sebagai data *input* sistem pakar yang nantinya digunakan untuk mendiagnosis penyakit semangka.

3.1.1 Tabel Penyakit dan Gejala

Berikut ini adalah data gejala dan penyakit tanaman semangka, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penyakit dan Gejala Tanaman Semangka

No	Nama penyakit	Gejala
1.	Layu Fusarium	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman layu pada siang hari • Tanaman mengering
2.	Layu Bakteri	<ul style="list-style-type: none"> • Mengeluarkan cairan putih ketika dimasukkan ke dalam air bersih • Tanaman layu pada siang hari • Tanaman mengering
3.	Busuk Daun/ cacar	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak hitam pada daun • Timbul bercak hitam pada buah • Daun mengering • Daun mengeras • Daun busuk
4.	Busuk Buah	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak coklat pada buah • Buah mengering • Buah berkerut • Buah busuk
5.	Busuk Leher	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak hitam basah pada pangkal batang • Miselium berwarna keputihan
6.	Virus	<ul style="list-style-type: none"> • Daun keriting dan • Daun berkerut • Timbul bercak kuning pada daun • Pertumbuhan semangka yang abnormal atau kerdil.
7.	Kudis	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak hijau kecokelatan pada buah. • Timbul cairan menyerupai getah kare pada buah. • Timbul bercak kuning pada daun.
8.	Busuk Batang	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak coklat pada cabang dan tangkai • Timbul miselium pada kulit buah.
9.	Embun Tepung	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak keputihan berbentuk bulat dipermukaan bawah daun. • Daun berkerut
10.	Antraksona	<ul style="list-style-type: none"> • Timbul bercak coklat pada daun. • Timbul bercak kehitaman dengan bagian tengah berwarna putih pada buah. • Spora berwarna kemerahan.

3.1.3 Perancangan Data Gejala

Berdasarkan dari data penyakit yang telah didapatkan, selanjutnya menentukan kode dari setiap gejala awal dari masing-masing penyakit yang didapatkan sebelumnya. Ada pun kode dari setiap gejala adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kode Data Gejala Penyakit Tanaman Semangka

Kode	Nama Gejala
G1	Tanaman layu pada siang hari
G2	Tanaman mengering
G3	Mengeluarkan cairan putih ketika di masukkan ke dalam air bersih.
G4	Timbul bercak hitam pada daun
G5	Timbul bercak hitam pada buah
G6	Daun mengering
G7	Daun mengeras
G8	Daun busuk
G9	Timbul bercak coklat pada buah
G10	Buah mongering
G11	Buah berkerut
G12	Buah busuk
G13	Timbul bercak hitam basah pada pangkal batang
G14	Miselium berwarna keputihan
G15	Daun keriting
G16	Daun berkerut
G17	Timbul bercak kuning pada daun
G18	Pertumbuhan semangka yang abnormal atau kerdil
G19	Timbul bercak hijau kecokelatan pada buah.
G20	Timbul cairan menyerupai getah karet pada buah.
G21	Timbul bercak coklat pada cabang dan tangkai
G22	Timbul miselium pada buah.
G23	Timbul bercak keputihan berbentuk bulat dipermukaan bawah daun.
G24	Timbul bercak coklat pada daun.
G25	Timbul bercak kehitaman dengan bagian tengah berwarna putih pada buah
G26	Spora bewarna kemerahan

3.1.4 Perancangan Data Relasi

Berdasarkan tabel penyakit dan gejala yang telah didapatkan, langkah selanjutnya yaitu membuat sebuah *rule* (aturan) yang digunakan untuk sistem pakar, adapun data relasi yang terdiri dari hubungan antara gejala dan penyakit tanaman semangka. Dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel Rule

Penyakit	Gejala																										
	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10	G 11	G 12	G 13	G 14	G 15	G 16	G 17	G 18	G 19	G 20	G 21	G 22	G 23	G 24	G 25	G 26	
P1	✓	✓																									
P2	✓	✓	✓																								
P3				✓	✓	✓	✓	✓																			
P4									✓	✓	✓	✓															
P5													✓	✓													
P6															✓	✓											
P7																	✓	✓			✓	✓					
P8																			✓	✓			✓	✓			
P9																									✓	✓	
P10																										✓	✓

Berikut contoh perhitungan CF (*Certainty Factor*) pada sistem yang akan dibangun:

1. Penyakit 1 (Busuk Leher)

PROSES 1

Gejala		MB	MD
	Timbul bercak hitam basah pada pangkal batang	0,89	0,1
MB Lama	Kosong		
MD Lama	Kosong		
MB Sementara	MB Baru	0,89	
MD Sementara	MD Baru	0,1	

PROSES 2

Gejala		MB	MD
G2	Miselium berwarna keputihan	0,9	0,1
MB Lama	MB Sementara	0,89	
MD Lama	MD Sementara	0,1	
MB Baru	MB	0,9	
MD Baru	MD	0,1	
MB Sementara	MB Lama + (MB Baru * (1 - MB Lama))	0,989	
MD Sementara	MD Lama + (MD Baru * (1 - MD Lama))	0,19	

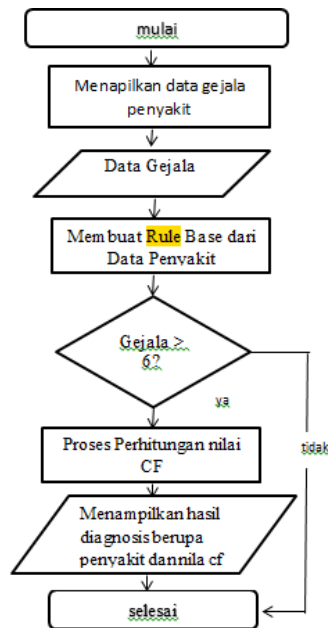
Hasil CF = MB Sementara - MD Sementara
= 0,989 - 0,19 = **0,799 Busuk Leher**

3.2 Rancangan Antarmuka Sistem

Dalam perancangan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman semangka dengan menerapkan metode *certainty factor*, berikut beberapa rancangan yang akan dibuat seperti berikut ini:

3.2.1 Flowchart

Berikut merupakan tampilan flowchart *certainty factor* untuk diagnosis penyakit tanaman semangka. Dapat dilihat pada gambar Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Flowchart Certainty Factor

Keterangan :

Pada tahap pertama yang dilakukan adalah menampilkan data gejala penyakit sesuai dengan yang kita pilih, kemudian membuat rule base, jika data gejala lebih dari 6 maka program selesai. Jika tidak maka proses selanjutnya adalah proses perhitungan nilai cf. Dan yang terakhir adalah menampilkan hasil diagnosis berupa penyakit dan nilai cf.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Hasil Implementasi

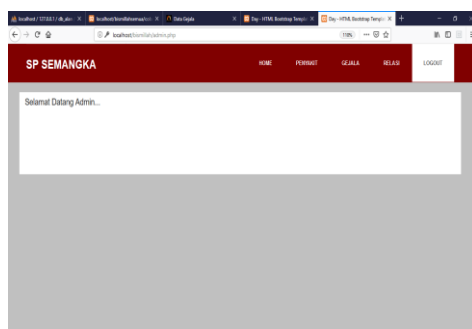
Pada tahap ini proses yang dilakukan adalah merubah dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya menjadi suatu sistem pakar berbasis web. Pada tahap ini selain tahap menerapkan rancangan yang perlu dilakukan adalah pengujian sistem.

4.1.1 Halaman Administrator Sistem Pakar

Merupakan halaman yang digunakan oleh admin yang digunakan untuk mengelola data.

4.1.1.1 Halaman Index admin

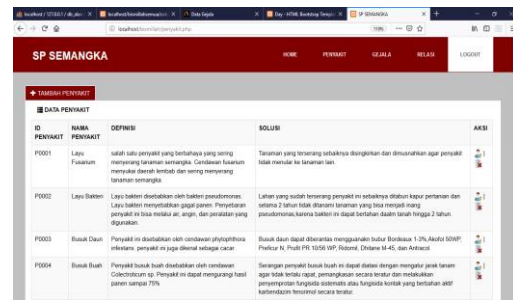
Merupakan tampilan *index admin*. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Index Admin

4.1.1.2. Halaman Penyakit

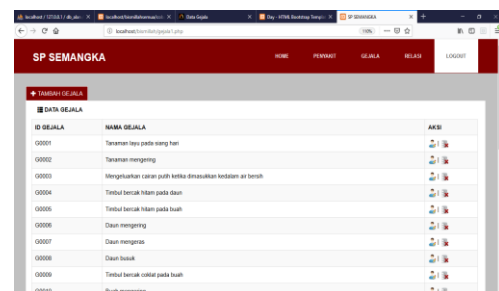
Merupakan tampilan halaman penyakit yang digunakan untuk mengelola data penyakit tanaman semangka. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan halaman penyakit

4.1.1.3 Halaman Gejala

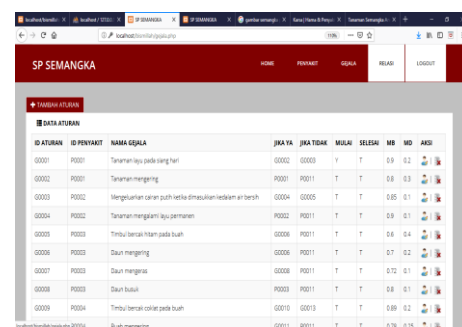
Merupakan halaman gejala yang digunakan untuk mengelola data dari gejala-gejala yang terdapat pada penyakit tanaman semangka. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Gejala

4.1.1.4 Halaman Rule

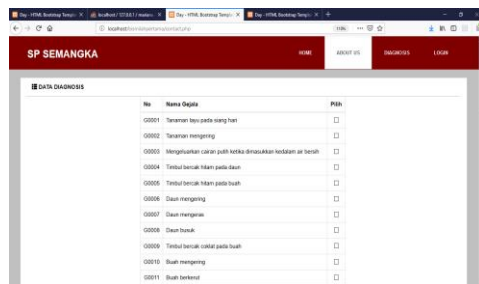
Merupakan halaman *rule* atau aturan yang digunakan untuk menggabungkan data penyakit dan data gejala. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Rule

4.1.2 Halaman Diagnosis

Merupakan form yang telah disediakan yang nantinya digunakan oleh user untuk diagnosis penyakit tanaman semangka. Berikut tampilan diagnosis dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan halaman diagnosis

4.2 Pengujian

Dalam pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman semangka diperlukan pengujian sistem guna mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik.

4.2.1 Pengujian Certainty Factor

Hasil pengujian error dilakukan perbandingan manual agar mengetahui hasil sama dan nilai *error* yang dihasilkan. berikut dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Error*

No.	Perhitungan		Perhitungan % error
	Sistem	Manual	
1.	0,9306	0,9306	$(0,9306-0,9306)/0,9306 \times 100\% = 0\%$
2.	0,9368	0,9362	$(0,9368-0,9362)/0,9362 \times 100\% = 0,0006\%$
3.	0,3492	0,3492	$(0,3492-0,3492)/0,3492 \times 100\% = 0\%$
4.	0,6646	0,6646	$(0,6646-0,6646)/0,6646 \times 100\% = 0\%$
5.	0,7990	0,7990	$(0,7990-0,7990)/0,7990 \times 100\% = 0\%$
6.	0,4971	0,4971	$(0,4971-0,4971)/0,4971 \times 100\% = 0\%$
7.	0,5327	0,5687	$(0,5327-0,5687)/0,5687 \times 100\% = 0,0633\%$
8.	0,597	0,597	$(0,597-0,597)/0,597 \times 100\% = 0\%$
9.	0,564	0,594	$(0,564-0,594)/0,594 \times 100\% = 0,0505\%$
10.	0,484	0,484	$(0,484-0,484)/0,484 \times 100\% = 0\%$
Jumlah <i>Error</i>			0,11%

Pada penelitian sistem yang dilakukan untuk menguji keakuratan perhitungan sistem dan analisis perhitungan manual didapatkan nilai presentase jumlah *error* sebesar 0.11%.

4.2.3 Pengujian User

Pengujian user dilakukan agar dapat melihat kelayakan dari sistem pakar yang telah dibuat. Dengan demikian dibutuhkan dari 11 orang responden yaitu 10 dari petani dan 1 orang dari pakar. Berikut pengujian user terhadap petani, dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian User terhadap Petani

NO	PERTANYAAN	JAWABAN		
		Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1.	Apakah bahasa yang digunakan pada tampilan pemilihan gejala dan hasil diagnosis mudah dipahami?	9	1	
2.	Apakah navigasi pemilihan gejala berupa "checkbox" mudah digunakan?	10		
3.	Apakah navigasi tombol proses untuk menghasilkan kesimpulan penyakit bisa anda pahami dan gunakan?	10		
4.	Apakah perpaduan warna <i>background</i> dan warna tulisan pada sistem terlihat jelas pada pandangan mata anda?	10		
5.	Apakah perpaduan warna <i>background</i> dengan warna semua elemen halaman (tombol, menu, garis tepi dan ikon) pada sistem menurut anda sudah sesuai?	9	1	
6.	Apakah sistem ini bisa membantu anda mengetahui penyakit semangka sesuai gejala yang dipilih?	10		
Rata-Rata		58	2	

Jumlah Pertanyaan : 6

Jumlah Responden : 10

Faktor Pembagi : $6 \times 10 = 60$

a. persentase responden memilih setuju

$$(58/60 \times 100\%) = 97\%$$

b. Persentase responden memilih kurang setuju

$$(2/60 \times 100\%) = 3\%$$

c. Persentase responden memilih tidak setuju $(0/60 \times 100\%) = 0\%$

dari pengujian terhadap 10 responden terhadap petani dan hasilnya 97% menyatakan setuju, 3% menyatakan kurang setuju dan 0% menyatakan tidak setuju.

4.2.4 Pengujian Fungsional Sistem

Pada proses pengujian fungsional digunakan untuk menguji fitur-fitur yang terdapat pada sistem pakar diagnosis penyakit tanaman semangka. berikut dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian Fungsional Sistem

Akses	Fungsi	Browser	
		Mozilla Firefox 61.0.1	Internet Explorer 17.17134
Admin	Login Admin	✓	✓
	Tambah Penyakit	✓	✓
	Edit Penyakit	✓	✓
	Hapus Penyakit	✓	✓
	Tambah Gejala	✓	✓
	Edit Gejala	✓	✓
	Hapus Gejala	✓	✓
	Tambah Rule	✓	✓
	Edit Rule	✓	✓
	Hapus Rule	✓	✓
User	Logout	✓	✓
	Checklis pada tiap gejala	✓	✓
	Klik diagnosis pada button diagnosis	✓	✓
	Hasil diagnosis	✓	✓

Keterangan:

✓ : Berhasil

X : Tidak berhasil

Pada pengujian tersebut didapat seluruh fungsional sistem dapat berjalan dengan baik pada browser *Mozilla Firefox* dan *Internet Explorer*.

5. PENUTUP

5.1 Hasil Pengujian

- Berdasarkan hasil pengujian proses perhitungan manual nilai *certainty factor* untuk beberapa rule didapatkan hasil 0,11% yang tidak sama dengan nilai *certainty factor* pada sistem karena cara perhitungan yang dibuat dengan cara perhitungan yang dimiliki *Microsoft Excel* berbeda, namun untuk hasilnya mendekati sama.
- Hasil pengujian terhadap 11 responden yaitu 10 petani dan 1 orang pakar hasilnya 97% user terhadap petani setuju dan 3% kurang setuju. Kemudian pengujian user terhadap pakar 100% sesuai dan mudah untuk digunakan.

5.2 Saran

Adapun saran yang berkaitan dengan pengembangan sistem pakar ini ,yaitu dalam pengembangan sistem selanjutnya dapat dirubah menjadi sistem pakar diagnosis penyakit tanaman semangka berbasis android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusri, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar*, Yogyakarta, ANDI
- [2] AgroMedia, 2007, *Budi Daya Semangka*, Jakarta Selatan, AgroMedia
- [3] Sulistyohati dan Hidayat, 2008, 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer', *Seminar Nasional Teknologi Informasi 2008*
- [4] Tarigan, 2014, 'Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining', *Jurnal TIMES*, Vol.III, No.2
- [5] Azmi dan Zulfian, 2017, *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*, Jakarta, Mitra
- [6] Wacana Media
- [7] Kusri, 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta, ANDI
- [8] Handayani dan Taufiq, 2017, 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Semangka Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web', Vol.13, No. 2.
- [9] Tarigan 2014, 'Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining', Vol. III, No.2
- [10] Azka, Farmadi, Kartini 2017, 'Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Ginjal dengan Metode Fuzzy Logic untuk Penentuan Certainty Factor', *Jurnal Elektronik Nasional Teknologi dan Ilmu Komputer (JENTIK)*
- [11] Ikorasi, 2015, 'Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tulang Menggunakan Metode Certainty Factor', *Seminar Nasional Informatika*.