

SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT TANAMAN KENTANG MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Vita Indri Safitri

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

vitaindri.12@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman *Solanum Tuberosum*, adalah nama latin dari kentang. Kentang merupakan tanaman dikotil yang bersifat semusim, termasuk Family *Solanaceae*, dan memiliki umbi batang yang dapat dimakan. Tanaman kentang memiliki penyakit yang menyerang bagian tertentu tanaman kentang. Penyakit tanaman kentang menyerang pada morfologi tanaman kentang, seperti daun, batang, akar, dan buah kentang, contohnya penyakit bercak daun. Untuk mengendalikan penyakit tanaman kentang, membutuhkan cara pengendalian yang tepat. Pengendalian penyakit tanaman kentang dapat dilakukan dengan budidaya tanaman kentang secara tepat. Budidaya tanaman kentang berpengaruh besar terhadap hasil tanaman kentang yang akan dihasilkan, terutama cara pemilihan bibit dan cara pemeliharaan tanaman kentang berpengaruh besar terhadap tanaman kentang.

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan, secara umum adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan Metode Certainty Factor (CF) yang merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan Certainty Factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar. Dengan adanya sistem pakar ini, diharapkan dapat membantu para pengguna dalam mendeteksi penyakit tanaman kentang dalam pengendalian penyakit yang dialami tanaman kentang.

Pengujian hasil untuk menentukan keakuratan metode yang digunakan, baik melalui program maupun perhitungan manual menyatakan bahwa hasil perhitungan program dengan perhitungan manual memiliki hasil yang sama dengan nilai prosentase error, baik melalui perhitungan sistem dan analisis perhitungan manual didapatkan nilai presentase error tertinggi 0.7%, error terendah 0.2% dan rata-rata error sebesar 0.14%. Hasil pengujian fungsional sistem hak akses sebagai user dan admin berjalan sesuai dengan fungsinya, untuk menguji fungsi dari sistem tersebut menggunakan browser. Browser yang digunakan menguji aplikasi sistem dengan menggunakan 3 browser yaitu Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan Google Chrome. Dan 100% bisa di tampilkan di browser Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan Google Chrome.

Kata kunci: Tanaman kentang, Sistem pakar, Metode Certainty Factor.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Solanum Tuberosum, adalah nama latin dari kentang. Kentang merupakan tanaman dikotil yang bersifat semusim, termasuk *Family Solanaceae*, dan memiliki umbi batang yang dapat dimakan. Tanaman kentang berbentuk semak atau herba. Batangnya berada diatas permukaan tanah, ada yang berwarna hijau, kemerah-merahan, atau ungu tua. Warna batang ini dipengaruhi oleh umur tanaman dan keadaan lingkungan (Setiadi, 2009). Ada beberapa jenis penyakit pada tanaman kentang yang harus diketahui oleh para petani. Beberapa penyakit tanaman kentang dipengaruhi oleh cuaca, pengolahan tanah, pengobatan tanaman, dan perawatan tanaman hingga pasca panen. Usaha terbaik untuk menanggulangi penyakit tanaman kentang dengan cara

pengolahan tanah yang baik, pemilihan bibit yang unggul, pengobatan tanaman sesuai dengan takaran atau ukuran dan langkah yang tepat, dan perawatan tanaman kentang sampai pasca panen.

Sistem pakar hanya diketahui oleh seorang pakar dan para ahli dari bidang pertanian. Para petani awam dan petani yang berada pada daerah pelosok belum memahami penyakit yang dialami oleh tanaman kentang. Petani hanya mengetahui penyakit yang dialami oleh tanaman kentang dikarenakan serangan serangga, jamur, dan cuaca. Sehingga para petani selalu menyemprotkan tanaman kentang dengan *insektisida*. Tetapi dengan menyemprotkan dosis *insektisida* pada tanaman tidak dapat sepenuhnya mengurangi serangan pada tanaman, sikap yang tepat dalam menghadapi penyakit pada tanaman adalah menetapkan pencegahan penyakit

dengan baik untuk penanaman selanjutnya dengan memperhatikan pengolahan tanah, pemilihan bibit kentang, pemupukan, pengobatan tanaman, dan pemeliharaan tanaman.

Dalam hal ini, diperlukan suatu “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web”. Metode *Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu masalah dengan menggunakan *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah di atas maka penulis akan merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Tanaman Kentang dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yang memudahkan petani dalam mendeteksi penyakit pada tanaman kentang?
2. Bagaimana memberikan solusi terhadap gejala yang tepat terhadap penyakit yang ada pada tanaman kentang?
3. Bagaimana sistem yang dibangun memberikan informasi mengenai tanaman kentang, gejala atau penyakit pada tanaman kentang dan cara budidaya tanaman kentang?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan penulis membatasi masalah sebagai berikut;

1. Aplikasi yang dibuat hanya membahas tentang tanaman kentang, cara budidaya pada tanaman kentang dan penyakit pada tanaman kentang.
2. Sistem ini menggunakan metode *Certainty Factor* dengan tujuan sebagai langkah proses dalam menentukan diagnosa penyakit pada tanaman kentang disertai dengan pengendaliannya.
3. Sistem ini dirancang dan dibangun dengan berbasis web. Dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySql* sebagai database server.
4. Data yang di ambil dari referensi media buku, wawancara terhadap ketua Kelompok Pertanian Anjasmoro yang berada di Desa Sumber Brantas, Kec. Bumiaji, Kota Batu, dan seorang pakar dalam bidang pertanian.
5. Sistem pakar ini mengidentifikasi gejala dan penyakit dari tanaman kentang. Penyakit padi meliputi 14 penyakit, yaitu penyakit bercak kering, penyakit layu bakteri, penyakit *nematoda* sisa kentang putih, penyakit *nematoda* sisa kentang kuning, penyakit *nematoda* melingkar *dihystera*, penyakit kudis kentang, penyakit *nematoda* puru akar *incognita*, penyakit becak

daun kentang, penyakit daun menggulung, penyakit trip tembakao, penyakit hawar daun kentang, penyakit kudis *helminthosporium*, penyakit layu *fusarium*, dan penyakit mosaik. Tanaman kentang memiliki 4 varietas kentang, yaitu varietas kentang putih, kentang merah, kentang kuning dan jenis varietas lainnya. Data yang digunakan adalah data survei yang dilakukan di kelompok tani Anjasmoro 4 Jaya Abadi yang berada di Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Dan data yang didapatkan dari seorang Pakar dalam bidang pertanian yaitu Dosen Pertanian di Universitas Gadjah Mada.

1.4 Tujuan

Ditinjau dari latar belakang tersebut di atas maka, tujuan penulisan skripsi ini :

1. Menerapkan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman kentang.
2. Mengimplementasikan sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman kentang dalam bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* untuk *database server*.
3. Menghasilkan suatu aplikasi sistem pakar yang dapat memberikan informasi gejala atau diagnosa penyakit pada tanaman kentang untuk petani dengan beberapa gejala penyakit.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kentang

Kentang merupakan tanaman dikotil yang bersifat semusim, termasuk *family Solanaceae*, dan memiliki umbi batang yang dapat dimakan. Tanaman kentang berbentuk semak atau herba. Batangnya berada diatas permukaan tanah, ada yang berwarna hijau, kemerah-merahan, atau ungu tua. Warna batang ini dipengaruhi oleh umur tanaman dan keadaan lingkungan. Pada kesuburan tanah yang lebih kering, biasanya warna batang tanaman yang lebih tua akan lebih menyolok. Bagian bawah batangnya bisa berkayu sedangkan batang tanaman muda tidak berkayu sehingga tidak terlalu kuat dan mudah rubuh. Tanaman kentang memiliki varietas, yaitu varietas kentang putih, kentang merah, kentang kuning (Setiadi, 2009).

2.2 Penyakit Tanaman Kentang

Penyakit pada tanaman kentang menyerang pada bagian bibit, akar, batang dan daun. Oleh sebab itu, sistem putaran atau rotasi dalam penanaman kentang perlu dilakukan. Tujuannya, antara lain untuk memutus siklus hidup penyakit yang menyerang tanaman kentang (Setiadi, 2009). Pada tanaman kentang yang perlu diperhatikan adalah jangan menanam kentang di lahan becek atau basah bekas rawa, sawah, atau semacamnya.

2.3 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah suatu ilmu pengetahuan dan teknologi yang mempelajari cara membuat komputer melakukan sesuatu seperti yang dilakukan oleh manusia. Kecerdasan buatan (AI) sebagai sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan oleh manusia. *Artificial Intelligence* (AI) bertujuan untuk menciptakan komputer-komputer dapat berfikir lebih cerdas dan membuat mesin lebih berguna.

2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu bidang ilmu komputer yang menggunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar.

Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli dibidangnya. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan (Dhany, 2009).

2.5 Metode Certainty Factor

Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa kemungkinan yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti. Pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Faktor kepastian digunakan untuk mengekspresikan ke-akuratan, kebenaran atau kehandalan sebuah pertimbangan. Diukur berdasarkan perbedaan antara ukuran kepercayaan dengan ukuran ketidakpercayaan di sebuah hipotesa dari fakta yang ada. Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule* adalah sebagai berikut (Kusrini, 2006) :

- Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi dari pakar menjadi nilai MD/MB.
- Menggunakan metode perhitungan. Faktor kepastian (*Certainty Factor*) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Singkatan yang digunakan:
CF (*Certainty Factor*)

H (*Hypothesis*)

E (*Evidence*)

MB (*Measure of Belief*)

MD (*Measure of Disbelief*)

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

- CF(H,E): *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*).
- 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 E.

Untuk Beberapa *evidence* satu hipotesis didefinisikan sebagai berikut :

$$MB(H|E1) + MB(H|E2) * (1 - MB(H|E1))$$

$$MD(H|E1) + MD(H|E2) * (1 - MD(H|E1))$$

3 Metode Penelitian

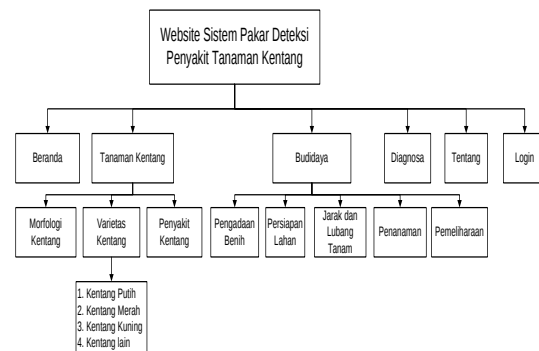
3.1 Analisis Sistem

Untuk membuat sebuah sistem yang diperlukan analisa kebutuhan dari sistem yang akan dibuat. Pada tahapan ini akan dijelaskan tentang apa saja kebutuhan yang dibutuhkan dalam membangun sistem pakar ini, baik kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

3.2 Perancangan

3.2.1 Struktur Menu

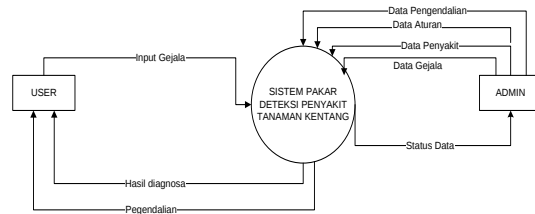
Struktur menu program sistem pakar deteksi penyakit tanaman kentang ditunjukkan Pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur menu

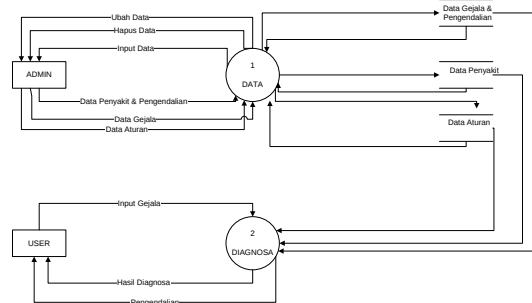
3.2.2 Perancangan DFD

Data flow diagram (DFD) ini menggambarkan proses apa saja yang akan berjalan pada sistem pakar ini. Proses ini diawali dengan pembentukan diagram konteks yang menggambarkan keseluruhan dari sistem. Diagram konteks dari sistem pakar ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. DFD level 0

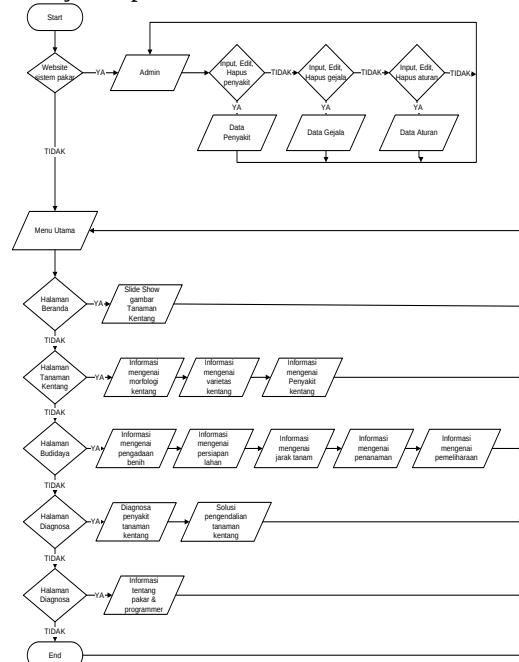
Sistem pakar ini memiliki beberapa proses didalamnya yang dapat dilihat pada digram level 1 seperti Gambar 3.



Gambar 3. DFD level 1

3.2.3 Flowchart Sistem

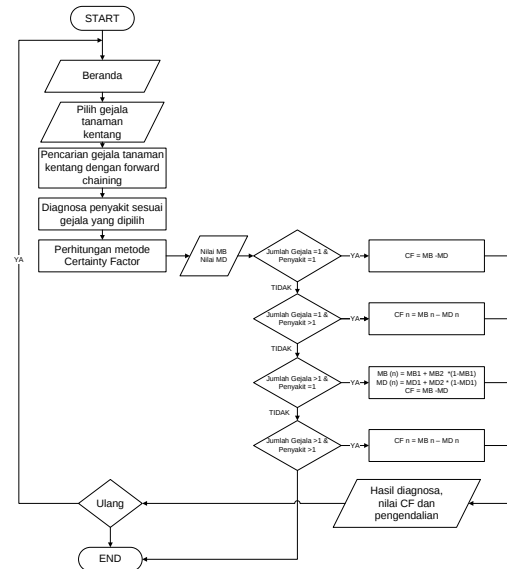
Alur kerja sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart sistem

3.2.4 Flowchart Certainty Factor

Pada Gambar 5 ditunjukkan Flowchart Perhitungan Certainty Factor.



Gambar 5 Flowchart CF

3.2.5 Tabel Penyakit

Penyakit tanaman kentang dapat dilihat pada Tabel 1. penyakit tanaman kentang.

Tabel 1. Penyakit tanaman kentang

Id	Kode	Nama penyakit
1	P01	Bercak kering
2	P02	Layu bakteri

Tabel 1. Penyakit tanaman kentang

Id	Kode	Nama penyakit
3	P03	<i>Nematoda</i> sista putih
4	P04	<i>Nematoda</i> sista putih
5	P05	<i>Nematoda</i> melingkar <i>dihystera</i>
6	P06	Kudis kentang
7	P07	<i>Nematoda</i> puru akar <i>incognita</i>
8	P08	Bercak daun kentang
9	P09	Daun menggulung
10	P10	Trip tembakao
11	P11	Hawar daun kentang
12	P12	Kudis <i>Helminthosporium</i>
13	P13	Layu <i>Fusarium</i>
14	P14	Mosaik

3.2.6 Tabel Gejala

Gejala penyakit tanaman kentang, seperti pada Tabel 2. Penyakit tanaman kentang.

Tabel 2. Penyakit tanaman kentang

Id	Kode	Nama gejala
1	G01	Daun becak berwarna cokelat
2	G02	Jaringan daun tanaman mati
3	G03	Bercak yang tersebar di daun tidak teratur
4	G04	Daun Mengering
5	G05	Ubi busuk basah berbau menyengat
6	G06	Kulit umbi berbecak cokelat
7	G07	Daun tanaman layu bermula dari puncak tanaman
8	G08	Ubi kentang yang terbentuk kecil-kecil
9	G09	Ubi kentang tidak bisa besar
10	G10	Permukaan akar tanaman berwarna putih
11	G11	Permukaan akar tanaman berwarna kuning sampai kecokelatan
12	G12	Tanaman kerdil
13	G13	Pucuk daun menguning
14	G14	Pertumbuhan tanaman kentang terhambat
15	G15	Ubi kentang bintik-bintik cokelat
16	G16	Akar kentang berbintil
17	G17	Akar menggelembung membentuk puru

Tabel 2. Penyakit tanaman kentang

Id	Kode	Nama gejala
18	G18	Daun menguning
19	G19	Daun berwarna hitam seperti terbakar
20	G20	Jaringan daun yang terserang sel-selnya mati
21	G21	Daun menggulung ke arah dalam
22	G22	Daun berukuran kecil
23	G23	Daun keriting
24	G24	Bagian bawah daun tampak keperak-perakan
25	G25	Daun berbercak-becak kecil
26	G26	Daun bercak berwarna cokelat
27	G27	Bercak yang tersebar di daun tidak teratur
28	G28	Daun membusuk
29	G29	Permukaan daun terhadap serbuk putih
30	G30	Kudis ini dapat terbawa oleh

		umbi, tanah, atau pupuk kandang.
31	G31	Tepi daun berwarna ungu
32	G32	Batang lebih pendek
33	G33	Stolon busuk cokelat tua sampai hitam
34	G34	Muncul umbi-umbi kecil pada batang diatas tanah
35	G35	Daun pucuk tetap hijau

3.3 Implementasi

Proses penulisan program dilakukan sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat sebelumnya. *Software* yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah *Sublime* dan *XAMPP v3.2.1*.

3.4 Pengujian Sistem

Proses pengujian sistem yaitu data gejala digunakan sebagai *input*, sehingga menghasilkan diagnosa penyakit tanaman kentang sesuai dengan gejala yang sudah diproses pada metode *Certainty Factor*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Halaman Utama Web User

Halaman utama ini merupakan tampilan awal ketika pengunjung (*user*) mengunjungi web sistem pakar deteksi penyakit tanaman kentang. Menu yang ada pada web ini seperti Beranda, Tanaman Kentang, Budidaya Tanaman, Diagnosa, Tentang, dan Login Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Halaman utama

4.2 Halaman Tanaman Kentang

Halaman Tanaman kentang memiliki *sub* menu morfologi kentang, varietas kentang, dan penyakit kentang. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman tanaman kentang

4.3 Halaman Budidaya Tanaman

Pada halaman budidaya tanaman kenyang, memiliki *sub menu* menu pengadaan benih, persiapan lahan, jarak dan lubang tanam, penanaman, dan pemeliharaan. Seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Budidaya Tanaman

4.4 Halaman Diagnosa

Pada halaman diagnosa akan ditujukan daftar gejala penyakit yang ada pada tanaman kentang, dan kemudian akan didiagnosa untuk mendapatkan hasil yang berupa penyakit tanaman kentang. Seperti Gambar 4.



Gambar 4. Halaman diagnosa

4.5 Halaman Hasil Diagnosa

Pada halaman hasil diagnosa, maka user dapat melihat hasil diagnosa penyakit tanaman kentang, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman hasil diagnosa

4.6 Halaman Tentang

Pada halaman tentang, informasi mengenai pakar dan programmer. seperti pada Gambar 6.

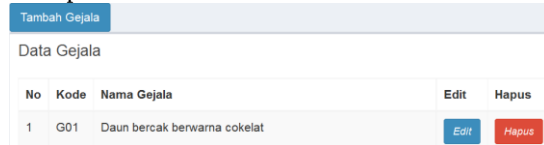


Gambar 6. Halaman tentang

4.7 Halaman Admin Data Gejala

Halaman ini merupakan halaman admin yang bisa digunakan oleh admin untuk mengedit gejala,

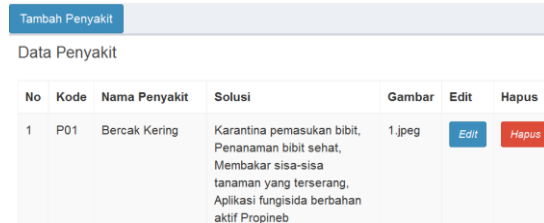
menghapus gejala serta menambahkan gejala. Dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman admin data gejala

4.8 Halaman Admin Data Penyakit

Halaman ini berisi tentang penyakit yang dialami tanaman kentang serta solusi atau pengendaliannya. Admin bisa mengedit, menghapus dan menambah data pada halaman ini. Seperti dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman data penyakit

4.9 Halaman Admin Data Aturan

Halaman ini berisi tentang Data Aturan. Admin bisa mengedit, menghapus dan menambah data pada halaman ini. Seperti dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman data aturan

4.10 Pengujian Perhitungan Metode CF

1. Berdasarkan pengujian pada perangkat lunak didapatkan hasil penyakit “Bercak Kering” dengan nilai CF 0,40 dan tingkat kepastian “Mungkin”. Kemudian setelah pengujian dengan simulasi program, maka perlu diuji dengan perhitungan manual, Pada pengujian ini dicoba untuk melakukan perhitungan secara manual untuk dibandingkan dengan hasil pada pengujian sistem sebelumnya. Telah dipilih gejala “Daun Mengering” dengan nilai MB=0,7 dan MD=0,3. Berikut perhitungan dari percobaan 1 :

$$\begin{aligned} CF &= MB - MD \\ &= 0.7 - 0.3 \\ &= 0.40 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual, hasil perhitungan diperoleh nilai CF = 0.40

2. Berdasarkan pengujian pada perangkat lunak didapatkan hasil penyakit “Layu Bakteri” dengan nilai CF 0,71 dan tingkat Hampir Pasti. Kemudian untuk pengujian manual dari percobaan 2 dengan gejala “Ubi busuk basah barbau menyengat” dan “Kulit umbi berbecak cokelat”, Berikut perhitungan dari Percobaan 2 :

$$\begin{aligned}
 MB &= MB1 + MB2 * (1 - MB1) \\
 &= 0.9 + 0.9 * (1 - 0.9) = 0.9 + 0.09 = 0.99 \\
 MD &= MD1 + MD2 * (1 - MD1) \\
 &= 0.1 + 0.2 * (1 - 0.9) = 0.1 + 0.18 = 0.28 \\
 CF &= MB - MD = 0.99 - 0.28 = 0.71
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual, hasil perhitungan diperoleh nilai $CF=0.71$.

Hasil pengujian error dilakukan perbandingan manual agar mengetahui hasil sama dan nilai *error* yang dihasilkan. Seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Error*

N o	P S	PM	Perhitungan % error
1	0.40	0.40	$(0.40-0.40)/0.40$ X 100% = 0 %
2	0.52	0.52	$(0.52-0.52)/0.52$ X 100% = 0 %
3	0.20	0.13	$(0.20-0.13)/0.13$ X 100% = 0.5 %
4	0.30	0.33	$(0.30-0.33)/0.33$ X 100% = 0,7 %

Tabel 1. Hasil Pengujian *Error*

N o	P S	PM	Perhitungan % error
5	0.20	0.20	$(0.20-0.20)/0.20$ X 100% = 0,2 %
6	0.12	0.16	$(0.12-0.16)/0.16$ X 100% = 0 %
7	0.30	0.30	$(0.30-0.30)/0.30$ X 100% = 0 %
8	0.09	0.09	$(0.09-0.09)/0.09$ X 100% = 0 %
9	0.50	0.50	$(0.50-0.50)/0.50$ X 100% = 0 %
10	0.71	0.71	$(0.71-0.71)/0.71$ X 100% = 0 %
Rata-rata			0.14%

Keterangan : PS = Perhitungan sistem

PM = Perhitungan manual

Pada penelitian sistem yang dilakukan untuk menguji keakuratan perhitungan sistem dan analisis perhitungan manual didapatkan nilai presentase *error* tertinggi 0.7%, *error* terendah 0.2% dan rata-rata *error* sebesar 0.14%.

4.2.2 Pengujian Sistem

1. Pengujian Kompabilitas Admin

Tabel 2. Hasil Pengujian Menu Admin

N o	Jenis Pengujian	Pelaku Sistem	Hasil Pengujian		
			MF	IE	GC
1	Pengujian Login	Admin	√	√	√
2	Menu data gejala	Admin	√	√	√
3	Menu data	Admin	√	√	√

	penyakit				
4	Menu data aturan	Admin	√	√	√
5	Menu Logout	Admin	√	√	√

2. Pengujian Kompabilitas User

Tabel 3. Hasil Pengujian Menu User

N o	Jenis Pengujian	Pelaku Sistem	Hasil Pengujian		
			MF	IE	GC
1	Menu beranda	User	√	√	√
2	Menu morfologi	User	√	√	√
3	Menu varietas	User	√	√	√
4	Menu pengadaan benih	User	√	√	√

Tabel 3. Hasil Pengujian Menu User

N o	Jenis Pengujian	Pelaku Sistem	Hasil Pengujian		
			MF	IE	GC
5	Menu persiapan lahan	User	√	√	√
6	Menu jarak dan lubang tanam	User	√	√	√
7	Menu penanaman	User	√	√	√
8	Menu pemeliharaan	User	√	√	√
9	Menu diagnosa	User	√	√	√
10	Menu tentang	User	√	√	√

Keterangan : MF = Mozilla Firefox

IE = Internet Explorer

GC = Google Chrome

√ = Berfungsi

X = Tidak berfungsi

Perhitungan : $\frac{45}{45} \times 100\% = 100\%$

Kesimpulan dari tabel pengujian kompabilitas yaitu aplikasi sistem pakar deteksi penyakit tanaman kentang 100% bisa di tampilkan di browser Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan Google Chrome.

3. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat penulis paparkan setelah melakukan perancangan sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* antara lain yaitu:

1. Menghasilkan suatu aplikasi sistem pakar dalam bidang pertanian, yaitu mendiagnosa penyakit yang dialami oleh tanaman kentang.
2. Sistem pakar ini menggunakan metode *Certainty Factor* dari perhitungan manual sehingga memberikan persentase nilai kepastian.
3. Pada tahap pengujian aplikasi sistem pakar deteksi penyakit tanaman kentang 100% bisa di tampilkan di browser *Mozilla Firefox*, *Internet Explorer*, dan *Google Chrome*.
4. Hasil pengujian keakuratan metode baik melalui perhitungan sistem dan analisis perhitungan manual didapatkan nilai presentase *error* tertinggi 0.7%, *error* terendah 0.2% dan rata-rata *error* sebesar 0.14%.
5. Hasil pengujian terhadap pakar dan hasilnya 78% menyatakan bahwa aplikasi sistem pakar tanaman kentang ini bernilai baik, 18% menyatakan cukup dan 4% menyatakan kurang.

5.2 SARAN

Berdasarkan aplikasi ini, penulis memberikan saran yaitu:

1. Pada sistem pakar deteksi penyakit tanaman kentang, ditambahkan jumlah penyakit tanaman kentang dalam proses diagnosa penyakit.
2. Penambahan fitur untuk media *sharing* secara *online* antara *user* dan pakar.
3. Membangun dan merancang aplikasi berbasis *mobile* atau berbasis *android*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyanti, Ana Nur, and Bambang Eka Purnama.2012. "Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Pakis Baru Nawangan." *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi* 4.4.
- [2] Dhany, Safia. 2009. *Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Anak*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [3] Hamdani, Jajang Sauman.2009. "Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum L.*) yang ditanam di dataran medium." *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)* 37.1.
- [4] Kusrini. 2006. *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [5] Rohman, Feri Fahrur, and Ami Fauzijah. 2008. "Rancang bangun aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak." *Media Informatika* 6.1. 1-23.
- [6] Setiadi. 2009. *Budidaya Kentang Plus Pilihan berbagai Varietas dan Pengadaan Benih*. Penebar Swadaya. Depok.
- [7] Sutapradja, Holil. 2008. "Pengaruh jarak tanam dan ukuran umbi bibit terhadap pertumbuhan dan hasil kentang varietas Granola untuk bibit." *Jurnal hortikultura* 18.2.