
SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN MANGGA ARUMANIS DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR

Sulaiman¹, Nurhayati², Juliana Naftali Sitompul³

Prodi Teknik Informatika STMIK Kaputama

Email: nurhayatiazura059@gmail.com, sulaiman_azhar69@gmail.com,
joellyanna07@gmail.com

Abstrak : Penyakit yang menyerang tanaman mangga menyebabkan petani mangga mengalami kerugian karena tanamannya rusak atau gagal panen. Untuk membantu kerja para penyuluh pertanian dalam mendiagnosa penyakit sementara yang menyerang tanaman mangga arumanis apabila pakar atau ahli pertanian belum ada atau tidak ada, maka diperlukan sebuah sistem berbasis komputer yang dapat memberikan informasi penyakit dan tata cara pengendaliannya. Penelitian ini membangun sebuah sistem pakar berbasis aturan (rule based) dengan menggunakan metode certainty factor untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman mangga arumanis berdasarkan gejala-gejala pada setiap penyakit. Hasil yang diperoleh berupa penyakit yang menyerang dan tata cara pengendalian yang harus dilakukan, serta nilai certainty factor akan kebenaran dari penyakit tersebut.

Kata – kunci : OPT, Sistem Pakar, Certainty Factor

Abstract : Diseases that attack mango plants cause mango farmers to suffer losses due to damaged crops or crop failure. To assist agricultural extension workers in diagnosing temporary diseases that attack mango arumanis plants if agricultural experts or experts do not exist or do not exist, a computer-based system is needed that can provide information on diseases and how to control it. This study builds a rule-based expert system using the certainty factor method to diagnose diseases in mango arumanis plants based on the symptoms of each diseases. The results obtained are in the form of diseases that attack and control procedures that attack and control procedures that must be carried out, as well as the certainty factor value of the truth of the diseases.

Keyword : OPT, Expert System, Certainty Factor.

PENDAHULUAN

Mangga (*mangga indica*) merupakan tanaman yang berasal dari india. Namun tanaman mangga di Indonesia bukanlah tanaman asing bagi masyarakat. Sebagai negara beriklim tropis dan keanekaragaman agroklimat, Indonesia mampu menghasilkan hampir semua jenis tropika termasuk mangga. Diluar senatra-sentra produsen mangga dapat dijumpai hampir disetiap pekarangan rumah.

Kabupaten Probolinggo misalnya, dapat dijadikan komoditas unggulan, usaha tanaman mangga di wilayah tersebut dapat menghidupi ratusan kelompok tani dan keluarganya.

Mangga di Indonesia merupakan komoditas ekspor. Mangga Probolinggo terutn varietas arumanis sangat populer bahkan sudah dipasarkan sampai ke luar negeri seperti Singapura. Namun, tumbuhan ini tidak selamanya lepas dari serangan Penyakit tanaman

dapat juga disebut Organisme Penyakit tanaman (OPT). Terdapat beberapa macam penyakit yang dapat menyerang tanaman mangga. Dengan berbagai macam gejala yang hampir sama. Karena hal tersebut para petani mangga terkadang tidak mengetahui penyakit apa yang menyerang tanamannya dan bagaimana cara menanggulangnya walau terdapat gejala yang ada. Ketidaktahuan dan kurangnya informasi tentang penyakit yang menyerang tanaman mangga menyebabkan petani atau penanam mangga mengalami kerugian karena tanamannya rusak atau gagal panen.

Untuk mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman mangga berdasarkan gejala yang ada, maka diperlukan seorang ahli pakar penyakit tanaman untuk menganalisis dan mendiagnosa penyakit yang menyerang dan memberikan solusi penanggulangan dan cara mencegahnya. Namun, jumlah ahli pakar tanaman di Indonesia sangat terbatas dibanding banyaknya petani yang mempunyai masalah dengan tanamannya.

Salah satu cabang ilmu komputer yang mendukung permasalahan ini adalah sistem pakar. Sistem pakar ini dapat dimanfaatkan oleh para penyuluh pertanian atau Pengamat Organisme Pengganggu tanaman (POPT) sebagai media pembelajaran dan penyuluhan di lapangan dalam memahami penyakit pada tanaman mangga. Agar sistem pakar yang dibangun lebih mudah diakses maka diterapkan berbasis web, dengan demikian para petani mangga dapat mengakses sistem ini dimana saja dan kapan saja selama terhubung dengan internet.

Berdasarkan jurnal Yastita, Lulu, Sari Politeknik Caltex Riau (2012: e-ISSN: 2085-9902) “*Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor*”, aplikasi yang memberikan informasi segala hal yang berhubungan dengan masalah gangguan kulit pada manusia.

Dari pemaparan latar belakang diatas, maka diangkat judul sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman mangga arumanis dengan metode certainty factor, dengan hasil keluaran yang diharapkan adalah sebuah aplikasi yang dibangun dengan berbasis web dengan metode certainty factor yang berfungsi untuk mendiagnosa penyakit tanaman mangga arumanis layak seperti seorang pakar.

Sistem Pakar

Sistem pakar menirukan apa yang dikerjakan oleh seorang pakar ketika mengatasi permasalahan yang rumit, berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Menurut Sri Hartati, dkk (2008, h. 3) “Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan ke dalam komputer untuk memecahkan masalah-masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar”. Menurut T.Sutojo, dkk (2011, h. 160) “Sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikan diantaranya adalah sebagai berikut” :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia.
2. Membuat seorang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
4. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
5. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

Selain itu, ada beberapa kekurangan yang ada pada sistem pakar, diantaranya adalah:

1. Biaya yang sangat mahal untuk membuat dan memeliharanya.
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar.

Manfaat Sistem Pakar

Sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya:

1. Meningkatkan produktifitas, karena Sistem Pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia.
2. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi dilingkungan yang berbahaya
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar
7. Andal. Sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
9. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti
10. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan

Mangga Arumanis

Mangga arumanis adalah salah satu varietas unggul mangga lokal yang telah dilepas Menteri Pertanian Indonesia. Buah mangga arumanis (sering salah disebut harum manis) bentuknya jorong, sedikit berparuh dan ujung buah meruncing. Kulit buah agak tipis, memiliki bintik-bintik kelenjar warna keputihan, pangkal buahnya warna keunguan, bagianlainya warna hijau kebiruan, kulit ditutupi lapisan lilin. Daging mangga arumanis tebal, warna kuning, tekstur lunak tak berserat, tidak banyak mengandung air, rasa manis segar dan biasanya pada ujung buah lebih

terasa asam ketimbang bagian perut buah, biji termasuk kecil dengan bentuk lonjong, pipih dan panjang bijinya 13-14 cm. Satu buah mangga arumanis panjangnya sekitar 15 cm dan berat perbuah 450 gram (rata-rata). Produktivitas atau hasil panen tinggi, mencapai 54 kg perpohonnya.

Penyakit Tanaman Arumanis

Suatu keadaan terganggunya tanaman, sehingga menimbulkan kelainan atau kerusakan fungsi atau bagian tubuh tanaman. Penyakit tanaman dapat menyerang tanaman budidaya dan tanaman yang tumbuh meliar. Penyebabnya bermacam-macam, antara lain iklim, kekurangan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, atau adanya aktivitas organisme lain yang disebut juga hama.

1. Penyakit Diplodia. Penyebab Diplodia atau Penyakit Blendok adalah cendawan atau jamur yang menyerang pada batang dan ranting. Umumnya diawali adanya luka yang disebabkan benda tajam. Sehingga dimusim kemarau luka mengeluarkan blendok dan pada musim hujan luka berkembang sampai ke jaringan kayu. Gejala pada batang yang terserang adalah kulit luarnya tampak seperti pecah-pecah, mengeluarkan cairan coklat kehitaman, makin lama luka melebar dan kulit melebar dan kulit mengelupas, bagian tanaman diatasnya menjadi kering dan mati.

2. Penyakit Cendawan jelaga

Penyebab penyakit cendawan jelaga adalah jamur *Meliola mangifera* atau jamur *Capmodium mangiferum*. Daun mangga yang diserang berwarna hitam seperti beledu. Warna hitam disebabkan oleh jamur yang hidup dicairan manis.

Penyakit Kudis bunga

Penyakit kudis buah mangga disebabkan oleh *Elsinoe mangifera*. Penyakit ini menyerang tangkai bunga, bunga, ranting, dan daun. Gejala serangan yaitu adanya

bercak kuning yang akan berubah menjadi abu-abu. Pembuahan tidak terjadi, bunga berjatuhan atau rontok.

3. Penyakit Antraknose

Penyebab Antraknose adalah cendawan atau jamur *Colletotrichum gloesporioides*. Penyakit ini dapat menyerang ranting, daun, dan buah. Biasanya menyerang pembungaan dan pembuahan. Gejala serangan terlihat adanya bercak-bercak coklat dan pada serangan berat buah dapat gugur sebelum dipanen. Terjadi bintik-bintik hitam pada flush, daun, malai, dan buah.

Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* pertama kali dikenalkan oleh *Shortliffe* dan *Buchanan* pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar, misalnya seorang dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, atau “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Menurut Kusri (2008, h.15), “*Certainty Factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN (sistem pakar pendiagnosa penyakit) untuk menunjukkan besarnya kepercayaan”. Faktor kepastian merupakan cara dari penggabungan kepercayaan (*belief*) dan ketidakpercayaan (*unbelief*) dalam bilangan yang tunggal. Dalam *certaintytheory*, data-data kualitatif direpresentasikan sebagai derajat keyakinan (*degree of belief*)

Metode

Metode penelitian yang dilakukan peneliti dalam pembuatan sistem pakar ini adalah :

1. Observasi Dengan mengadakan penelitian dan menganalisa secara langsung terhadap kondisi di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Binjai, Sehingga dapat dilihat

kebutuhan aplikasi yang dirancang, dimana observasi ini meliputi pengamatan terhadap perangkat lunak, perangkat keras juga mencakup pencarian dan pengambilan data.

2. Teknik wawancara yang dilakukan adalah dengan cara melakukan tanya jawab dengan pakar atau petani dalam memperoleh keterangan tentang jenis penyakit mangga arumanis tersebut.
3. Pengujian dan Implementasi dilakukan pengujian validasi data dan implementasi data serta penyusunan program sistem. Tahap ini didasarkan pada hasil analisa data yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel I. Tabel Kombinasi Gejala dan Jenis Penyakit

N O	Gejala	Jenis Penyakit			
		Diplodia	Cendawan jelaga	Kudis bunga	Antraknose
1	Kulit batang mengeluarkan cairan kehitaman				
2	Bagian atas batang terlihat kering / mati	✓			
3	Kulit batang pecah-pecah / mengelupas	✓			
4	Daun mengering	✓		✓	
5	Tanaman mati	✓		✓	
6	Buah muda berguguran		✓	✓	✓
7	Terlihat bintik hitam pada buah		✓		✓
8	Daun menguning	✓	✓		✓
9	Daun terlihat hitam seperti beledu		✓		
10	Daun berguguran		✓		✓
11	Mengakibatkan cendawan penyebab penyakit		✓		
12	Bunga berguguran			✓	✓
13	Terlihat bercak berwarna			✓	

	kuning pada daun				
14	Terlihat bercak kuning pada batang bunga			✓	
15	Terganggunya proses pembuahan			✓	
16	Terlihat bintik hitam pada flush dan malai				✓
17	Terlihat bintik hitam pada daun				✓

Tabel 2. Tabel Hubungan Gejala dan Penyakit Mangga arumanis

Jenis Penyakit	Gejala	Kode Gejala
Diplodia	Kunt batang	E1
	Bagian batang	E2
	Kunt batang	E3
	Daun mengering	E4
	Tanaman mati	E5
	Daun menguning	E6
Cendawan	Daun termit	E7
	Termit bintik	E8
	Bintik pada buah	E6
	Daun menguning	E6
	Timbul cendawan	E9
	Daun berguguran	E10
Kudis Bunga	Daun muda	E11
	Bunga	E12
	Daun mengering	E4
	Termit bercak	E13
	Termit bercak	E14
	Terganggunya	E15
Antraknose	Tanaman mati	E5
	Daun muda	E11
	Termit bintik	E16
	Termit bintik	E17
	Termit bintik	E8
	Daun muda	E11
	Daun menguning	E6
	Bunga	E12
	Daun berguguran	E10

Tabel 3. Tabel Nilai Certainty Factor

Tingkat	Terminologi kepastian
Pasti	1.0
Hampir Pasti	0.8

Kemungkinan Besar	0.6
Mungkin	0.4
Tidak Pasti	0.2
Tidak Ada	0

Tabel 4. Tabel Nilai Certainty Factor

Tingkat	Terminologi kepastian
Pasti	1.0
Hampir Pasti	0.8
Kemungkinan Besar	0.6
Mungkin	0.4
Tidak Pasti	0.2
Tidak Ada	0

Tabel 5. Tabel Nilai Kepercayaan

No	Gejala	Diplodia		Cendawan		Kudis bunga		Antraknose	
		M B	M D	M B	M D	M B	M D	M B	M D
1	Kulit batang mengeluarkan cairan hitam	1	0	0	0	0	0	0	0
2	Bagian atas batang terlihat kering / mati	1	0	0	0	0	0	0	0
3	Kulit	1	0	0	0	0	0	0	0

.	batan g pecah - pecah / meng elupas	. 0						
4	Daun meng ering	0 .6	0	0	0	0	0	0
5	Tana man mati	0 .4	0	0	0	0	0	0
6	Daun meng uning	0 .2	0	0.4	0	0	0.4	0
7	Buah muda bergu guran	0	0	0.2	0	0	0.4	0
8	Terlih at bintik hitam pada buah	0	0	0.4	0	0	0.6	0
9	Daun terliha t hitam sepert i beled u	0	0	0.1	0	0	0	0
10	Daun bergu guran	0	0	0.6	0	0	0.4	0
11	Meng akibat kan cenda wan penye bab penya kit	0	0	1.0	0	0	0	0

12	Bunga berug uran	0	0	0	0	0.6	0	0.4	0
13	Terlih at berca k berwa rna kunin g pada daun	0	0	0	0	1.0	0	0	0
14	Terlih at ber cak kunin g pada batan g bunga	0	0	0	0	1.0	0	0	0
15	Terga nggun ya proses pemb uahan	0	0	0	0	1.0	0	0	0
16	Terlih at bintik hitam pada flush dan malai	0	0	0	0	0	0	1.0	0
17	Terlih at bintik hitam pada daun	0	0	0	0	0	0	1.0	0

Jika beberapa *evidence* dikombinasikan

untuk menentukan CF dari suhu hipotesis

e_1 dan e_2 adalah observasi maka:

$$0 \text{ MD}[h, e1^{e2}] = 1$$

$$\text{MB}[h, e1^{e2}] = \text{MB}[h, e1] + \text{MB}[h, e2] \cdot (1 - \text{MB}[h, e1])$$

lainnya

$$\text{MD}[h, e1^{e2}] = \text{MD}[h, e1] + \text{MD}[h, e2] \cdot (1 - \text{MD}[h, e1])$$

lainnya

Tabel 6. Tabel Nilai Kepercayaan Gejala

Gejala (Evidence)	Diplodia (P1)		cendawan jelaga (P2)		Kudis bunga (H3)		antraknosa (P4)	
	M B	M D	M B	M D	M B	M D	M B	M D
Daun menguning	0.2	0	0.4	0	0	0	0.4	0
Daun mengering	0.6	0	0	0	0.4	0	0	0
Bunga berguguran	0	0	0	0	0.6	0	0.4	0
Daun berguguran	0	0	0.6	0	0	0	0.4	0
Terlihat bintik hitam pada buah	0	0	0.4	0	0	0	0.6	0
Buah muda	0	0	0.2	0	0.4	0	0.4	0

Tabel 7. Tabel Nilai Bobot User

N o	Gejala	Tingkat	Terminologi Tingkat
1	Daun menguning	Mungkin	0.4
2	Daun mengering	Kemungkinan Besar	0.6
3	Bunga berguguran	Kemungkinan Besar	0.6
4	Daun berguguran	Mungkin	0.4
5	Terlihat bintik hitam pada buah	Mungkin	0.4
6	Buah muda berguguran	Kemungkinan Besar	0.6

$$\text{MB}[h1, e1] = \text{MB}[h1, e1] + \text{MB}[h1, e2] \cdot (1 - \text{MB}[h1, e1])$$

$$= 0.08 + 0.36 \cdot (1 - 0.08)$$

$$\text{MB}[h1, e1] = 0.4112$$

$$\text{MB}[h1, e2] = \text{MB}[h1, e1] + \text{MB}[h1, e2] \cdot (1 - \text{MB}[h1, e1])$$

$$= 0.4112 + 0.36 \cdot (1 -$$

$$0.4112)$$

$$\text{MB}[h1, e2] = 0.623164$$

$$\text{MB}[h1, e3] = \text{MB}[h1, e2] + \text{MB}[h1, e3] \cdot (1 - \text{MB}[h1, e2])$$

$$= 0.623164 + 0 \cdot (1 -$$

$$0.623164)$$

$$\text{MB}[h1, e3] = 0.623164$$

$$\text{MB}[h1, e4] = \text{MB}[h1, e3] + \text{MB}[h1, e4] \cdot (1 - \text{MB}[h1, e3])$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.623164 + 0 * (1- \\
 &0.623164) \\
 &MB[h1,e4] = 0.623164 \\
 &MB[h1,e5] = MB[h1,e4] + MB[h1,e5] \\
 &* (1-MB[h1,e4]) \\
 &= 0.623164 + 0.08 * (1- \\
 &0.623164) \\
 &MB[h1,e5] = 0.6533109 \\
 &MB[h1,e6] = MB[h1,e5] + MB[h1,e6] \\
 &* (1-MB[h1,e5]) \\
 &= 0.6533109 + 0 * (1- \\
 &0.6533109) \\
 &MB[h1,e6] = 0.6533109 \\
 &\text{Hitung nilai CF dari Penyakit Diplodia :} \\
 &\mathbf{CF (H1) = MB - MD} \\
 &= \mathbf{0.6533109 - 0} \\
 &= \mathbf{0.6533109} \\
 &\text{Mengkombinasikan nilai CF untuk} \\
 &\text{perhitungan nilai MB pada Penyakit} \\
 &\text{Cendawan} \\
 &\text{Untuk MB[h2,e1] maka lakukan} \\
 &\text{perhitungan :} \\
 &MB[h2,e1] = MB[h2,e1] + MB[h2,e2] \\
 &* (1-MB[h2,e1]) \\
 &= 0.16 + 0 * (1- 0.16) \\
 &= 0.16 \\
 &MB[h2,e2] = MB[h2,e1] + MB[h2,e2] \\
 &* (1-MB[h2,e1]) \\
 &= 0.16 + 0 * (1- 0.16) \\
 &= 0.16 \\
 &MB[h2,e3] = MB[h2,e2] + MB[h2,e3] \\
 &* (1-MB[h2,e2]) \\
 &= 0.16 + 0 * (1- 0.16) \\
 &= 0.16 \\
 &MB[h2,e4] = MB[h2,e3] + MB[h2,e4] \\
 &* (1-MB[h2,e3]) \\
 &= 0.16 + 0.24 * (1- 0.16) \\
 &= 0.3614 \\
 &MB[h2,e5] = MB[h2,e4] + MB[h2,e5] \\
 &* (1-MB[h2,e4]) \\
 &= 0.3614 + 0.16 * (1- \\
 &0.3614) \\
 &= 0.463576 \\
 &MB[h2,e6] = MB[h2,e5] + MB[h2,e6] \\
 &* (1-MB[h2,e5]) \\
 &= 0.463576 + 0.12 * (1- \\
 &0.463576) \\
 &= 0.5279469
 \end{aligned}$$

Hitung nilai CF dari Penyakit Cendawan
jelaga :

$$\begin{aligned}
 \mathbf{CF (H2)} &= \mathbf{MB - MD} \\
 &= 0.527969 - 0 \\
 &= 0.527969
 \end{aligned}$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk
perhitungan nilai MB pada Penyakit
Kudis bunga Buah Untuk MB[h3,e1] maka
lakukan perhitungan :

$$\begin{aligned}
 MB[h3,e1] &= MB[h3,e1] + MB[h3,e2] \\
 &* (1-MB[h3,e1]) \\
 &= 0 + 0.24 * (1- 0) \\
 &= 0.24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB[h3,e2] &= MB[h3,e1] + MB[h3,e2] \\
 &* (1-MB[h3,e1]) \\
 &= 0.24 + 0.24 * (1- 0.24) \\
 &= 0.4224
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB[h3,e3] &= MB[h3,e2] + MB[h3,e3] \\
 &* (1-MB[h3,e2]) \\
 &= 0.4224 + 0.36 * (1- \\
 &0.4224) \\
 &= 0.630336
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB[h3,e4] &= MB[h3,e3] + MB[h3,e4] \\
 &* (1-MB[h3,e3]) \\
 &= 0.630336 + 0 * (1- \\
 &0.630336) \\
 &= 0.630336
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB[h3,e5] &= MB[h3,e4] + MB[h3,e5] \\
 &* (1-MB[h3,e4]) \\
 &= 0.630336 + 0 * (1- \\
 &0.630336) \\
 &= 0.630336
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB[h3,e6] &= MB[h3,e5] + MB[h3,e6] \\
 &* (1-MB[h3,e5]) \\
 &= 0.630336 + 0.24 * (1- \\
 &0.630336) \\
 &= 0.7190554
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.7190554 \\
 &\text{Hitung nilai CF dari Penyakit Kudis bunga} \\
 &\text{:} \\
 &\mathbf{CF (H3) = MB - MD} \\
 &= 0.7190554 - 0 \\
 &= 0.7190554
 \end{aligned}$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk
perhitungan nilai MB pada Penyakit

$$\begin{aligned}
 &\text{Antraknosa Untuk MB[h4,e1] maka} \\
 &\text{lakukan perhitungan :} \\
 &MB[h4,e1] = MB[h4,e1] + MB[h4,e2] \\
 &* (1-MB[h4,e1])
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.7190554 + 0.24 * (1- \\
 &0.7190554) \\
 &= 0.8628666
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.16 + 0 * (1 - 0.16) \\
 &= 0.16 \\
 MB[h4,e2] &= MB[h4,e1] + MB[h4,e2] \\
 * (1 - MB[h4,e1]) \\
 &= 0.16 + 0 * (1 - 0.16) \\
 &= 0.16 \\
 MB[h4,e3] &= MB[h4,e2] + MB[h4,e3] \\
 * (1 - MB[h4,e2]) \\
 &= 0.16 + 0.24 * (1 - 0.16) \\
 &= 0.3616 \\
 MB[h4,e4] &= MB[h4,e3] + MB[h4,e4] \\
 * (1 - MB[h4,e3]) \\
 &= 0.3616 + 0.16 * (1 - \\
 0.3616) \\
 &= 0.463744 \\
 MB[h4,e5] &= MB[h4,e4] + MB[h4,e5] \\
 * (1 - MB[h4,e4]) \\
 &= 0.463744 + 0.24 * (1 - \\
 0.463744) \\
 &= 0.5924454 \\
 MB[h4,e6] &= MB[h4,e5] + MB[h4,e6] \\
 * (1 - MB[h4,e5]) \\
 &= 0.5924454 + 0.24 * (1 - \\
 0.5924454) \\
 &= 0.6902585 \\
 \text{Hitung nilai CF dari Penyakit Antraknosa :} \\
 CF(H4) &= MB - MD \\
 &= 0.6902585 - 0 \\
 &= 0.6902585
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada Penyakit Penyakit Diplodia dengan nilai 0,7190554 atau %. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mendiagnosa bahwa tanaman mangga arumanis tersebut terkena serangan penyakit Kudis bunga. Dan Cara mengatasi penyakit kudis ini adalah dengan memangkas bagian tanaman mangga yang terserang penyakit kudis, Penyemprotan fungisida Dithane M-45 Manzate atau pigone tiga kali seminggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan penerapan sistem dalam menjalankan

program yang telah dibuat, sehingga *user* dapat dengan mudah menjalankan dan mempelajari sistem tersebut. Implementasi dari sistem pakar ini dimulai dari tampilan *login* hingga *form* solusi kerusakan sepeda motor.

Form Login

Form menu utama akan menjadi tampilan awal bagi user atau petani yang masuk ke sistem pakar diagnosa penyakit mangga arumanis. Adapun rancangannya adalah sebagai berikut:



Form Konsultasi

Pada tampilan *form* konsultasi, petani harus memilih gejala-gejala yang telah disediakan admin. Sehingga dapat diketahui jenis penyakit apa yang dialami tanaman mangga arumanis tersebut, agar mendapatkan pencegahan yang tepat.

Form Input Gejala

Form input Gejala merupakan sistem untuk menentukan ataupun menginput data-data gejala. Rancangannya dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel Gejala			
No	Kode Gejala	Gejala	Aksi
1	G01	Kulit batang mengeluarkan cairan kehitaman	UBAH HAPUS
2	G02	Bagian atas batang terlihat kering / mati	UBAH HAPUS
3	G03	Kulit batang pecah-pecah / mengelupas	UBAH HAPUS
+ TAMBAH			

Form Data Penyakit

Form ini digunakan untuk menginput data penyakit mangga arumanis beserta keterangan dan solusi sehingga user nantinya akan mengetahui jenis penyakit apa yang ada ditanaman cabai.

Tabel Penyakit			
No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Aksi
1	A	Penyakit Diplodia	UBAH HAPUS
+ TAMBAH			

Form Persentase penyakit berdasarkan Perkalian *Certainty Factor*

Setelah dilakukannya semua proses diagnosa maka didapatlah hasil diagnosa serta Cara mengatasi penyakit Tanaman mangga arumanis yang terserang penyakit.

1	Bagian atas batang terlihat kering / mati	0.4	0	0	0	0
1	Kulit batang pecah-pecah / mengelupas	0.6	0	0	0	0
Hasil Nilai CF untuk Antraknosa = 0						
Dari hasil yang diperoleh maka sistem mendiagnosa bahwa tanaman mangga arumanis Anda terkena serangan Penyakit Diplodia dengan tingkat 0.364992 Atau 36.4992 %						

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis permasalahan yang ada dan sekaligus mencari solusi

pemecahan masalah yang diajukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Mangga Arumanis Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web, dimana sebelumnya para petani untuk mengetahui jenis penyakit tanaman mangga arumanis dan cara pengobatannya pada tanaman yang terserang penyakit, para petani sangat kesulitan dan kebingungan untuk mengobati tanamannya. Maka dengan adanya sistem ini para petani tidak perlu memanggil pakar tanaman lagi karena mereka dapat mengobati tanamannya sendiri dengan menggunakan sistem pakar ini.
2. Berdasarkan dari perhitungan dengan metode *certainty factor* maka hasil yang diperoleh dalam mendiagnosa penyakit tanaman mangga arumanis sehingga dinyatakan tanaman tersebut terserang penyakit Diplodia dengan nilai tertinggi yaitu 0.6902585.
3. Dengan menerapkan perancangan ini dalam bentuk *web site* yang dapat di akses melalui internet maka akan memudahkan para petani untuk mengaksesnya di manapun mereka berada selama masih didukung sarana yang mendukung untuk mengaksesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Al Bahra, 2016, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Indra, Yatini, 2010, *Flowchart, Algoritma, dan Pemrograman Menggunakan Bahasa C++ Builder*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Kadir, Abdul, 2010, *Mudahnya mempelajari Database Access*, Andi, Yogyakarta.
- [4] Kusrini, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar : Menentukan Faktor Kepastian*

*pengguna Menggunakan Kualifikasi
Pertanyaan, Andi, Yogyakarta.*

- [5] T. Sutojo, Edy Mulyanto, dkk, 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta.
- [6] Wahana Komputer, 2010, *The 40 Best Java Applications*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [7] Yuni Sugiarti, 2013, *Analisis dan Perancangan UML (Unifed Modeling Language)*, : Graha Ilmu, Yogyakarta.