

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Gambas (*Luffa Acutangula*) Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Endi Gunawan *, Mukhlis Ramadhan **, Elfitriani **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article History:

-

Keyword:

Gambas

Sistem Pakar

Certainty Factor

ABSTRACT

Tanaman Gambas atau oyong merupakan tanaman semusim (*annuals crop*) yang tumbuh pada dataran rendah hingga dataran tinggi. Bagian tanaman yang dimanfaatkan adalah buahnya yang masih muda. Buah Gambas digunakan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan penyakit Liver dan penyakit kulit, luka dan lain sebagainya yang tercatat dalam sejarah Tiongkok dan Yunani kuno dan di pasar-pasar tradisional jenis sayuran ini banyak tersedia. Hal ini menandakan bahwa gambas adalah salah satu jenis sayuran yang digemari dan mempunyai banyak konsumen. Agar mudah dalam mengenali dan mengetahui penyakit ini maka dibuatlah sebuah program Sistem Pakar. Sistem Pakar adalah sistem yang dapat mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli atau pakar. Bagi para ahli ataupun pakar, Sistem Pakar ini akan sangat membantu sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Dalam penyelesaian masalah terkait pendiagnosaan ini, metode yang digunakan adalah *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* ini memiliki perhitungan yang mudah dipahami dan memiliki tingkat keakuratan yang baik.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author :

Nama : Endi Gunawan
Kantor : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : Endybaruscr7@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang beriklim tropis dengan kelembaban udara yang cukup sehingga banyak tanaman yang tumbuh dengan subur. Bagi petani iklim tropis dan tanah yang subur merupakan sesuatu hal yang sangat potensial untuk menghasilkan keanekaragaman tanaman khususnya sayur-sayuran. Dengan ini permintaan pasar dalam dan luar negeri terhadap komoditi hortikultura khususnya buah-buahan dan sayuran mengalami peningkatan sehingga peluang untuk memposisikan komoditi tersebut semakin berarti dalam perekonomian Indonesia [1].

Tanaman Gambas atau oyong merupakan tanaman semusim (*annuals crop*) yang tumbuh pada dataran rendah hingga dataran tinggi. Bagian tanaman yang dimanfaatkan adalah buahnya yang masih muda, buah Gambas digunakan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan penyakit *Liver* dan penyakit kulit, luka dan lain sebagainya yang tercatat dalam sejarah Tiongkok dan Yunani kuno [2]. Sistem Pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu kedalam sebuah sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan seperti seorang pakar. Sistem Pakar merupakan suatu sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar [3].

2. KAJIAN PUSTAKA

Secara umum sistem pakar telah didefinisikan Sri Kusuma Dewi pada tahun 2003 yaitu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Yang dimaksud pakar disini adalah orang yang memiliki keahlian khusus yang dapat menyelesaikan permasalahan yang tidak bisa dilakukan oleh orang awam. Contohnya pakar lainnya adalah seorang teknisi komputer yang memiliki keahlian dalam bidang komputer khususnya untuk mengatasi permasalahan *troubleshooting* komputer. [4]

Sistem Pakar ini mempunyai berbagai kelebihan atau kemampuan yang ada didalamnya, sebagai berikut [5]:

1. Membantu orang awam untuk menyelesaikan masalah 'tanpa' bantuan para pakar.
2. Meningkatkan kualitas dan produktivitas.
3. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
4. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan dan keahlian para ahli baik yang biasa maupun yang langka.
5. Sebagai asisten para ahli sehingga dapat meringankan pekerjaan bagi para ahli.
6. Memiliki reabilitas.
7. Dapat menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

Selain kelebihan, sistem pakar ini juga mempunyai kekurangan atau kelemahannya yang ada didalamnya, yaitu sebagai berikut [6]:

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan dimana pengetahuan tidak selalu didapatkan dengan mudah, karena kadang kala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan kalupun ada pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
2. Untuk membuat suatu Sistem Pakar yang benar-benar kualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk mengembangkan dan memeliharanya.
3. Boleh jadi Sistem Pakar tidak dapat membuat keputusan.
4. Sistem Pakar tidaklah 100% menguntungkan, walaupun seseorang tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.

Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan pada tahun 1970-an. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah [7].

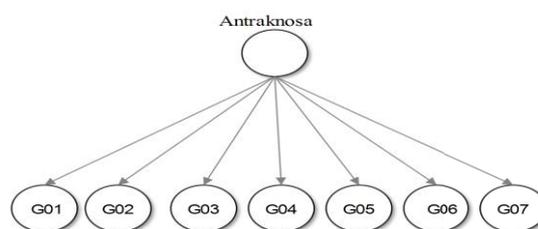
3. METODE PENELITIAN

Algoritma merupakan salah satu urutan langkah-langkah pendekatan yang dilakukan untuk membangun sebuah Sistem Pakar sehingga mendapat hasil yang diinginkan. Sistem pakar yang dibangun merupakan *rule based expert system* yang menggunakan metode *Certainty Factor*. Adapun langkah-langkah metode *Certainty Factor* antara lain :

1. Membentuk basis pengetahuan.
2. Membentuk *rule* (basis aturan)
3. Menghitung dengan metode *Certainty Factor*
4. Menentukan hasil diagnosa

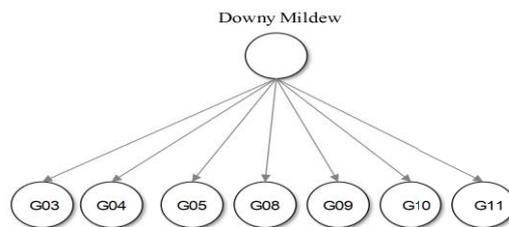
Dalam Sistem Pakar untuk mendiagnosis gejala dari penyakit tanaman Gambas dengan pengetahuan yang direpresentasikan menggunakan kaidah produksi. Secara umum pengetahuan tersebut akan membentuk 2 macam *rule* atau pun basis pengetahuan yang merepresentasikan kemampuan seorang pakar.

Berikut ini merupakan pohon keputusan untuk menggambarkan perancangan mesin inferensi dari rule yang diperoleh :



Gambar 1. Pohon Keputusan *Antraknosa*

Rule 1: If Gejalanya G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 AND G7 Then Penyakit *Antraknosa*

Gambar 2. Pohon Keputusan *Downy Mildew*

Rule 2: If Gejalanya G03 AND G04 AND G05 AND G08 AND G09 AND G10 AND G11 *Then* Penyakit *Downy Mildew*

Berikut adalah data gejala penyakit yang dialami dan dibahas pada penelitian dengan nilai MB dan nilai MD dari masing- masing tanda.

Tabel 1. Gejala dan Penyakit

Penyakit	Kode Gejala	Gejala
Antraknosa	G01	Daging buah menjadi busuk
	G02	Bercak hitam pada daun
	G03	Daun menjadi mengering
	G04	Batang menjadi busuk
	G05	Buah menjadi mengkerut
	G06	Terdapat bercak pada tulang daun
	G07	Terdapat bercak yang membulat
	G04	Batang menjadi busuk
	G05	Buah menjadi mengkerut
	G08	Buah berbentuk tidak normal
	G09	Terdapat bercak kuning pada daun yang membentuk sudut
G10	Banyak daun tanaman yang hancur	
G11	Beberapa daun rusak tapi buah tidak	

Adapun yang menjadi identifikasi jenis Penyakit sesuai dengan gejalanya dibuat dalam bentuk tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 2. Identifikasi Gejala dan Penyakit

Kode Gejala	Antraknosa	Downy Mildew
G01	✓	
G02	✓	
G03	✓	✓
G04	✓	✓
G05	✓	✓
G06	✓	
G07	✓	
G08		✓
G09		✓
G10		✓
G11		✓

3.1 Menentukan Bobot Nilai Gejala dari Penyakit

Bobot nilai Pakar merupakan data yang diberikan langsung oleh pakar terhadap gejala-gejala yang mendasari suatu hipotesis dari diagnosa penyakit Tanaman Gambas. Berikut ini pengetahuan dasar atau informasi tentang gejala penyakit Tanaman Gambas dari beserta nilai MB dan MD untuk setiap gejalanya.

$MB(h,e)$ = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)

MD(h,e) = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)
 CF = Factor kepastian
 CF[H,E] = MB[H,E]-MD[H,E]

Tabel 3. Jenis Penyakit Beserta Nilai MB dan MD

No	Penyakit	Kode Gejala	MB	MD	CF
1	Antraknosa	G01	0.71	0.4	0.31
2		G02	0.83	0.2	0.63
3		G03	0.9	0.13	0.77
4		G04	0.8	0.12	0.68
5		G05	0.65	0.21	0.44
6		G06	0.76	0.1	0.66
7		G07	0.63	0	0.63
8	Downy Mildew	G03	0.67	0.18	0.49
9		G04	0.71	0.22	0.49
10		G05	0.65	0.11	0.54
11		G08	0.76	0.16	0.6
12		G09	0.78	0.18	0.6
13		G10	0.54	0.11	0.43
14		G11	0.79	0.16	0.63

Dalam pengujian analisa yang dilakukan, seseorang berkonsultasi mengenai penyakit Tanaman Gambas, dari pilihan gejala yang diberikan seseorang terhadap Tanaman Gambasnya tersebut mengalami 5 gejala antara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Gejala yang Dialami Tanaman Gambas

No	Kode Gejala	Gejala / Gejala
1	G01	Daging buah menjadi busuk
2	G02	Bercak hitam pada daun
3	G03	Daun menjadi mengering
4	G04	Batang menjadi busuk
5	G05	Buah menjadi mengkerut

3.2 Mengkombinasikan Nilai *Certainty Factor*

Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* Pada *Antraknosa* Cacar kering memiliki 3 gejala yaitu G01, G02, G03, G04 dan G05

Tabel 5. Gejala dari Penyakit *Antraknosa* yang Dialami

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Daging buah menjadi busuk
2	G02	Bercak hitam pada daun
3	G03	Daun menjadi mengering
4	G04	Batang menjadi busuk
5	G05	Buah menjadi mengkerut

Dimana diketahui nilai MB dan MD gejala tersebut adalah,

$$G01 \Rightarrow MB = 0.71 \text{ dan } MD = 0.4$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G01)} &= MB - MD \\ &= 0.71 - 0.4 = 0.31 \end{aligned}$$

$$G02 \Rightarrow MB = 0.83 \text{ dan } MD = 0.2$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G02)} &= MB - MD \\ &= 0.83 - 0.2 = 0.63 \end{aligned}$$

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

$$CF(G01,G02) = 0.31 + (0.63 * (1 - 0.31))$$

$$CF(G01,G02) = 0.7447$$

Kemudian masih ada G3 dengan nilai sebagai berikut,

$$G03 \Rightarrow MB = 0.9 \text{ dan } MD = 0.13$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G03)} &= MB - MD \\ &= 0.9 - 0.13 = 0.77 \end{aligned}$$

$$CF_{\text{combine}} CF[H,E] \text{ old}, G03$$

$$= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E] \text{ old})$$

$$= 0.7447 + (0.77 * (1 - 0.7447))$$

$$= 0.941281$$

Kemudian masih ada G4 dengan nilai sebagai berikut,

$$G04 \Rightarrow MB = 0.8 \text{ dan } MD = 0.12$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G04)} &= MB - MD \\ &= 0.8 - 0.12 = 0.68 \end{aligned}$$

$$CF_{\text{combine}} CF[H,E] \text{ old}, G04$$

$$= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E] \text{ old})$$

$$= 0.941281 + (0.68 * (1 - 0.941281))$$

$$= 0.98120992$$

Kemudian masih ada G5 dengan nilai sebagai berikut,

$$G05 \Rightarrow MB = 0.65 \text{ dan } MD = 0.21$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G05)} &= MB - MD \\ &= 0.65 - 0.21 = 0.44 \end{aligned}$$

$$CF_{\text{combine}} CF[H,E] \text{ old}, G03$$

$$= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E] \text{ old})$$

$$= 0.98120992 + (0.44 * (1 - 0.98120992))$$

$$= 0.989477555$$

3.3 Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* Pada Penyakit *Downy Mildew*

Penyakit *Downy Mildew* memiliki 3 gejala yaitu G03, G04 dan G05.

Tabel 6. Gejala dari Penyakit *Downy Mildew* yang dialami

No	Kode Gejala	Gejala
1	G03	Daun menjadi mengering
2	G04	Batang menjadi busuk
3	G05	Buah menjadi mengkerut

Dimana diketahui nilai MB dan MD gejala tersebut adalah,

$$G03 \Rightarrow MB = 0.67 \text{ dan } MD = 0.18$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G03)} &= MB - MD \\ &= 0.67 - 0.18 = 0.49 \end{aligned}$$

$$G04 \Rightarrow MB = 0.71 \text{ dan } MD = 0.22$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G04)} &= MB - MD \\ &= 0.71 - 0.22 = 0.49 \end{aligned}$$

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

$$CF(G03,G04) = 0.49 + (0.49 * (1 - 0.49))$$

$$CF(G03,G04) = 0.7399$$

Kemudian masih ada G05 dengan nilai sebagai berikut,

$G05 \Rightarrow MB = 0.65$ dan $MD = 0.11$

Nilai CF (G05) = $MB - MD$
 $= 0.65 - 0.11 = 0.54$

CFcombine CF[H,E] old,G03
 $= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E] \text{ old})$
 $= 0.7399 + (0.54 * (1 - 0.7399))$
 $= 0.880354$

Maka dari perhitungan dapat disimpulkan nilai CF untuk jenis Penyakit Tanaman Gambas yang memiliki nilai CF terbesar adalah pada Penyakit *Antraknosa* = 0.989477555 atau dengan tingkat kepastian 98.9477%

4. ANALISA DAN HASIL

Pada bagian ini, penelitian akan menjelaskan bagaimana menerapkan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman Gambas Penerapan ini dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi bahasa pemrograman *visual basic*.

4.1 Aplikasi

Bahasa pemrograman adalah kumpulan instruksi standar yang berfungsi untuk memerintah komputer agar menghasilkan *output*. Bahasa pemrograman terdiri dari sintaks-sintaks khusus yang digunakan untuk melakukan proses komputasi dan algoritma. Beberapa contoh bahasa pemrograman yang banyak digunakan pada saat ini adalah: Sistem Operasi *Windows 8.1 Pro 64 Bit*, *Microsoft Visual Studio 2008*, *Microsoft Access 2007*, *Crystal Report 8.5*.

 UPT PERLINDUNGAN TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA <small>Jl. Jenderal Besar Jl. Jenderal Besar A.H. Nasution No.4, Gedung Johor, Kec. Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara 20219</small>	
Hasil Diagnosa Tanaman Gambas	
Gejala	, Daging buah menjadi busuk. Bercak hitam pada daun. Daun menjadi mengering. Batang menjadi busuk, Buah menjadi mengerut
Diagnosa	Antraknosa
CF	0.9894775552
Solusi	Mempertahankan viabilitas benih. Ini bisa membuat benih tahan lama dan daya kecambahnya tetap tinggi. Melindungi benih dari patogen penyebab penyakit tular benih. Melindungi benih dari patogen benih di tanah. Menjaga benih dari organisme patogen selama penyimpanan benih
Medan	15/08/2020
Pakar	
(Rukito .SP)	

Gambar 3. Form Laporan

5. Kesimpulan

1. Dengan adanya Aplikasi ini kita dapat melakukan perhitungan dalam penentuan *Certainty Factor* secara cepat, sehingga lebih menghemat waktu dalam pengambilan hasil diagnosa atau kesimpulan.
2. Metode *Certainty Factor* memiliki tingkat keakuratan yang cukup baik.
3. Dalam merancang sistem yang dapat membantu mendiagnosa penyakit tanaman Gambas digunakan perancangan dalam bahasa pemodelan yaitu UML dan kemudian melakukan pengkodean dengan pemrograman berbasis *desktop*.
4. Dalam mengimplementasikan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman Gambas dilakukan dengan penyajian sebuah komputer dan aplikasi cerdas di UPT Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura serta digunakan oleh petani-petani yang datang ke dinas tersebut untuk berkonsultasi mengenai tanaman Gambasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang membantu. Oleh karena itu ucapan terima kasih ditujukan khususnya kepada ayah dan ibu tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung baik secara moril maupun material sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Selain itu ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya ditujukan juga kepada semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini antara lain:

1. Bapak Rudi Gunawan, S.E., M.Si selaku Ketua STMIK Triguna Dharma.

2. Bapak DR.Zulfian Azmi, ST., M.Kom selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan.
3. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma.
4. Bapak Mukhlis Ramadhan, SE., M.Kom Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan serta motivasi, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Elfutriani, S.Pd., M.Si Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, tata cara penulisan, saran dan motivasi.
6. Kepada Bapak dan Ibu Dosen serta Staff STMIK Triguna Dharma.

REFERENSI

- [1] E. Amilia, B. Joy, and S. Sunardi, "Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat)," *Agrikultura*, vol. 27, no. 1, pp. 23–29, 2016, doi: 10.24198/agrikultura.v27i1.8473.
- [2] K. A. Wcaksana and S. Ashari, "Potensi Hasil Oyong (*Luffa acutangula*) Berdasarkan Letak Benih," *J. Produksi Tanam.*, vol. 6, no. 6, pp. 966–971, 2018
- [3] H. T. Sihotang, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja," vol. 15, no. June 2014, pp. 16–23, 2017.
- [4] S. Kasus, P. T. Indah, and K. Pulp, "kecelakaan kerja dengan menggunakan," vol. 3, no. 1, 2016.
- [5] S. P. Dewi, D. R. Lestari, and T. R. Lestari, "sistem pakar diagnosis penyakit ikan koi Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (komputa)," *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2015.
- [6] P. Syahromi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Leptospirosis Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Penelusuran Forward Chaining," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, pp. 108–112, 2016.
- [7] V. Y. Luchytsky and E. V. Luchytsky, "sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kopi arabika dengan menggunakan metode certainty factor," *Int. J. Endocrinol.*, vol. 2, no. 2, 2018.

BIOGRAFI PENULIS

	Endi Gunawan adalah seorang mahasiswa aktif pada perguruan tinggi STMIK Triguna Dharma Medan, merupakan mahasiswa angkatan 2016. Alamat Email : Endybarusr7@gmail.com
	Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom. Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi.
	Elfutriani, S.Pd., M.Si. Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Bahasa Inggris.