

VOL. 18 NO. 3 SEPTEMBER 2017

ISSN : 1411-3201

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA

JURNAL
ILMIAH
DASI

**DATA MANAJEMEN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**



**UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA**

VOL. 18 NO. 3 SEPTEMBER 2017
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Hartatik

Hastari Utama

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Ema Utami (AMIKOM)

Kusrini (AMIKOM)

Amir Fatah Sofyan (AMIKOM)

Ferry Wahyu Wibowo (AMIKOM)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

ARTISTIK

Robert Marco

TATA USAHA

Nila Feby Puspitasari

PENANGGUNG JAWAB :

Rektor UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun)

pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

VOL. 18 NO. 3 SEPTEMBER 2017

ISSN : 1411- 3201

JURNAL ILMIAH

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

JURNAL ILMIAH

DASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerahnya sehingga jurnal edisi kali ini berhasil disusun dan terbit. Beberapa tulisan yang telah melalui koreksi materi dari mitra bestari dan revisi redaksional dari penulis, pada edisi ini diterbitkan. Adapun jenis tulisan pada jurnal ini adalah hasil dari penelitian dan pemikiran konseptual. Redaksi mencoba selalu mengadakan pembenahan kualitas dari jurnal dalam beberapa aspek.

Beberapa pakar di bidangnya juga telah diajak untuk berkolaborasi mengawal penerbitan jurnal ini. Materi tulisan pada jurnal berasal dari dosen tetap dan tidak tetap Universitas AMIKOM Yogyakarta serta dari luar Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Tak ada gading yang tak retak begitu pula kata pepatah yang selalu di kutip redaksi, kritik dan saran mohon di alamatkan ke kami baik melalui email, faksimile maupun disampaikan langsung ke redaksi. Atas kritik dan saran membangun yang pembaca berikan kami menghaturkan banyak terimakasih.

Redaksi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Prediksi Jumlah Pendaftaran Calon Mahasiswa Baru Dengan Metode Regresi Linier.....	1-5
Harliana ¹⁾ , Andri Syafrianto ²⁾ (¹⁾ Ilmu Komputer STIKOM Poltek Cirebon, ²⁾ STMIK EL-RAHMA Yogyakarta)	
Pengembangan Sistem Terintegrasi Berbasis Supply Chain Management Menggunakan Barcode Scanner PDA Pada PT XYZ Semarang.....	6-10
Ryan Putranda Kristianto (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Analisis Performa Algoritma Klasifikasi Pada Pengelompokan Benih Gandum.....	11-15
Ika Nur Fajri (Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Implementasi Token Based Authentifikasi Dan Authorisasi Pada Mekanisme Single Sign On.....	16-23
Norhikmah ¹⁾ , Acihmah Sidauruk ²⁾ (¹⁾ ²⁾ Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Pemilihan Karyawan (Studi Kasus: Rumah Makan Saung Bu Mansur Banjarnegara).....	24-29
Aditya Putut Mahendra ¹⁾ , Yuli Astuti ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Metode Sinkronisasi Informasi Akademik Amikom Social.....	30-35
Rizqi Sukma Kharisma ¹⁾ , Arif Dwi Laksito ²⁾ (¹⁾ ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Penunjang Keputusan Untuk Investor Pada Entrepreneur Campus.....	36-42
Windha Mega PD ¹⁾ , Dina Maulina ²⁾ , Adji Sukmana ³⁾ , Agus Muhammad Z F ⁴⁾ (¹⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ³⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ⁴⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Pembuatan Media Presentasi Animasi Cerita Rakyat Untuk Anak Usia Dini Dengan Konsep Pemilihan Alternatif Alur Cerita.....	43-48
Agus Purwanto ¹⁾ , Yudi Sutanto ²⁾ (¹⁾ ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Multimedia Interaktif Pengenalan Gamelan Jawa “E-Gamel” Menggunakan Teknologi Augmented Reality.....	49-54
Endah Handayani ¹⁾ , Bhanu Sri Nugraha ²⁾ (¹⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	

Tingkat Kepastian Certainty Factor Hasil Diagnosis Sistem Pakar Gangguan Tanaman Padi.....	55-62
Suryo Sumpeno ¹⁾ , Emilya Uy Artha ²⁾ , Ardhin Primadewi ³⁾ (¹⁾²⁾³⁾ Teknik Informatika UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Magelang)	
Analisa Trafik Dan Quality Of Service (QoS) Untuk Optimalisasi Manajemen Bandwidth (Studi Kasus : Universitas Amikom Yogyakarta).....	63-70
Nila Feby Puspitasari ¹⁾ , Akhmad Dahlan ²⁾ (¹⁾ Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	

TINGKAT KEPASTIAN *CERTAINTY FACTOR* HASIL DIAGNOSIS SISTEM PAKAR GANGGUAN TANAMAN PADI

Suryo Sumpeno¹⁾, Emilya Uy Artha²⁾, Ardhin Primadewi³⁾

Teknik Informatika UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Magelang

email : suryosumpeno8@gmail.com

Abstraksi

Proses diagnosis menggunakan sistem pakar dapat membantu memecahkan masalah pertanian namun pengguna tidak dapat mengetahui kepastian jenis gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama yang menyerang dikarenakan sebuah ketidakpastian yang muncul pada proses diagnosis oleh sistem pakar tersebut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan nilai kepastian jenis gangguan tanaman padi berdasarkan gejala gangguan yang dialami sehingga akan didapat nilai kepastian hasil diagnosis jenis gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama. Metode yang digunakan untuk menentukan kepastian hasil diagnosis gangguan tanaman padi ini adalah *Certainty Factor*. Hasil penelitian ini adalah dengan digunakannya *Certainty Factor* pada sistem ini maka didapatkan tingkat kepastian jenis gangguan yang menyerang tanaman padi berdasarkan gejala yang dialami.

Kata Kunci :

Sistem pakar, Diagnosis, *Certainty Factor*.

Abstract

The diagnostic process using expert systems can help solve agricultural problems but the user can not know the certainty of the type of disturbance of rice plants in the form of diseases and pests that attack due to an uncertainty that arises in the process of diagnosis by the expert system. Therefore, a research that aims to determine the value of certainty types of disturbance of rice plants based on the symptoms of disturbance experienced so that will get the value of certainty of the diagnosis of rice disruption types of diseases and pests. The method used to determine the certainty of the results of this plant disturbance diagnosis is Certainty Factor. The result of this research is by using Certainty Factor in this system hence obtained level of certainty kind of disturbance that attack rice plant based on experienced symptoms.

Keywords :

Expert System, Diagnosis, Certainty Factor.

Pendahuluan

Tanaman padi merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani di Kabupaten Magelang. Jenis komoditi padi termasuk dalam golongan komoditi pangan yang produktivitasnya semakin di tingkatkan. Peningkatan produktivitas padi bertujuan untuk memnuhi kebutuhan pangan lokal maupun nasional. Berdasarkan data badan pusat statistik Kabupaten Magelang, sepanjang tahun 2015 produksi padi Kabupaten Magelang mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu 21.098 ton atau 6,09975% dibanding tahun 2014 sebanyak 345.883 ton [1]. Pemerintah dan (dinas terkait) berkonsentrasi penuh untuk meningkatkan produktivitas padi untuk menopang kebutuhan pangan lokal maupun nasional dalam program swasembada pangan beras. Dalam upaya peningkatan produktivitas padi pemerintah dan (dinas terkait) melakukan berbagai hal, salah satunya dengan memberikan bantuan dana dan penyuluhan kepada petani [2]. Dalam upaya

peningkatan produktivitas padi memiliki faktor-faktor penghambat, salah satunya gangguan pada tanaman padi yang berupa penyakit dan hama. Di lapangan para petani kurang mengetahui jenis gangguan yang menyerang tanaman mereka dan para petani kurang paham bagai mana cara mengatasi gangguan tersebut [3].

Berdasarkan hal yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem pakar yang bisa mendeteksi gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama berdasarkan gejala-gejala yang dialami. Hasil hipotesa dari sistem ini dapat membantu pemerintah dan (dinas terkait) dalam proses penyuluhan tentang informasi yang diperlukan oleh petani untuk mendeteksi dini gangguan tanaman padi yang menyerang tanaman padi dan tindakan pengendalian yang tepat [4].

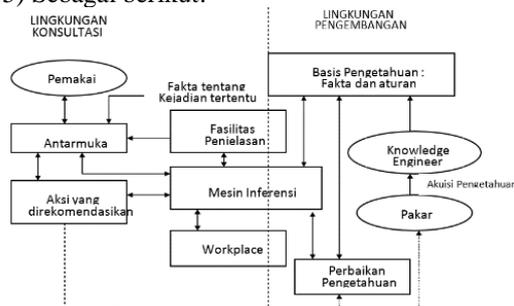
Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan mengacu pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh

1. Dadi Rosadi, Asril Hamid (2014) yang berjudul “ Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining* ”, Dalam penelitain tersebut dibahas mengenai bagaimana mendiagnosa penyakit tanaman padi dengan menggunakan metode *forward chaining* [12].
2. Indra Dewa Pratama, Muhammad Ilyas (2016) yang berjudul “ Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Tomat Dengan Metode *Heuristic Search* ”, Dalam penelitain tersebut dibahas mengenai bagaimana mendiagnosa hama dan penyakit tanaman tomat dengan menggunakan algoritma *heuristic search* [11].
3. Wisnu Mahendra, Achmat Ridok, Nurul Hidayat yang berjudul “ Penerapan Teorema Bayes Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kedelai “ Dalam penelitain tersebut dibahas mengenai bagaimana mendiagnosa hama dan penyakit tanaman tomat dengan menggunakan Teorema Bayes Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kedelai [10].
4. Reski Mai Candra, Weni Rahim (2013) yang berjudul “ Sistem Pakar Diagnosa Bibit Unggul Sapi Dan Kambing Dengan Metode *Certainty Factor* “. Dalam penelitain tersebut dibahas mengenai penalaran sistem menggunakan *certainty factor* untuk mendapatkan derajat kepercayaan terhadap sistem pakar dan *Forward chaining* sebagai mesin inferensi [13].

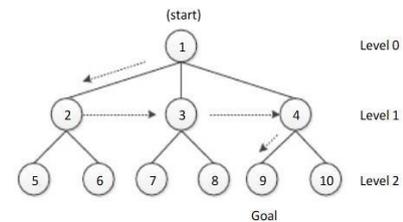
Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Sri Kusumadewi, 2003, hal 109). Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam. Adapun struktur sistem pakar (Kusumadewi, 2003, hal: 113-115) Sebagai berikut:



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

Untuk memandu proses penalaran dalam mesin inferensi (*Inference Engine*) menggunakan *Best-first Search* *Best-first Search* adalah penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian ke arah node tempat dimana solusi berada. pengambilan kesimpulan dari basis pengetahuan dengan kecocokan fakta atau pernyataan dimulai dari semua kondisi *IF* (JIKA) adalah benar, maka aturan dipilih dan kesimpulan dicapai (Arhami, 2005:20). Pola penelusuran *Best-first Search* sebagai berikut:



Gambar 2. Pola penelusuran *Best-first Search*

Certainty Factor

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) 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* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan dari sebuah *rule* (Sutarman, 2003) adalah sebagai berikut :

Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF (*rule*) didapat dari interpretasi 'term' dari pakar menjadi nilai MD/MB tertentu. Nilai *rule* tercantum pada tabel 1. Berikut ini merupakan tabel MYCIN (Wesley, 1984)).

Tabel 1. Nilai Rule

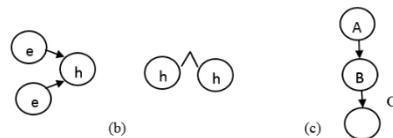
Certain Term	MD/MB
Tidak Tahu/Tidak ada	0 - 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

Menggunakan metode perhitungan. Faktor Kepastian menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi Faktor Kepastian:

$CF[h,e]$
 Dengan $= MB[h,e] - MD[h,e]$
 $CF[h,e]$ = faktor kepastian
 $MB[h,e]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)
 $MD[h,e]$ = ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence h, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)
 h = Hipotesis (Dugaan) e = Evidence (Peristiwa / fakta)

Kombinasi aturan ketidakpastian dapat dilihat pada gambar 2.

Ada 3 hal yang mungkin terjadi yaitu :



Gambar 2. Kombinasi Aturan Ketidakpastian

Beberapa evidence dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis. Jika e1 dan e2 adalah observasi, maka :

$MD[h,e1 \wedge e2] = 1$
 $MB[h,e1 \wedge e2] = MB[h,e1] + MB[h,e2] \cdot (1 - MB[h,e1])$ lainnya
 $MD[e1 \wedge e2] = MD[h,e1] + MD[h,e2] \cdot (1 - MD[h,e1])$
 lainnya $MB[h,e1 \wedge e2] = 1$

Keterangan:

CF = *Certainty Factor* dalam hipotesis (H) dipengaruhi oleh fakta E

MB = *Measure of belief* merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis (H) yang dipengaruhi oleh fakta B.

MD = *Measure of Increased Disbelief* merupakan ukuran kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis (H) yang dipengaruhi oleh fakta E.

E = Evidence (peristiwa/fakta)

H = Hipotesa (dugaan)

$P(H|E)$ = probabilitas (H) benar karena fakta E

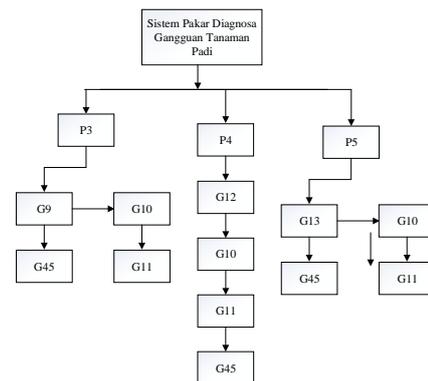
Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Pengumpulan Data
 Observasi : Observasi dilakukan dengan melakukan wawancara dengan penyuluh pertanian..
2. Studi literatur : Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang peneliti ambil dari situs BPS nasional, situs WARINTEX Kabupaten Bantul, situs US National PlantDatabase, buku dan beberapa sumber referensi jurnal.
3. Membentuk pohon keputusan dan aturan (rule) yang akan digunakan dalam melakukan penalaran.
4. Menghitung nilai kepastian pada jawaban yang diberikan oleh user dengan menggunakan *Certainty Factor*.
5. Mengimplementasikan algoritma Bayes. Melakukan pengujian. Pengujian dilakukan melalui 2 cara yaitu mencocokkan hasil dari aplikasi dengan perhitungan manual untuk melihat kebenaran jawaban sistem dan menguji fungsionalitas aplikasi yang digunakan menggunakan metode *blacbox testing*.

Hasil dan Pembahasan

Pohon keputusan yang dibentuk dari hasil pengamatan gejala yang menyerang tanaman padi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pohon keputusan sistem pakar

Berdasarkan gejala-gejala yang diperoleh dari pohon keputusan yang ada di gambar 1, maka basis pengetahuan dan *rule* yang dibentuk dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Basis pengetahuan dan *rule* yang dibangun

Penyakit dan Hama	Gejala	Kode	Nilai	
			MB	MD
PH3 Hama Wereng	Serangan berupa serangga.	G8	0,85	0,01
		G9	0,8	0,01

cokelat	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna cokelat.	G10	0,75	0,03
	Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang.=G10	G11	0,75	0,03
	Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.=G11	G45	0.60	0.07
	Menyerang daun, buku pada malai dan ujung tangkai malai. Daun, gelang buku, tangkai malai dan cabang=G45			
PH4 Hama Wereng punggung putih	Serangan berupa serangga.=G8	G8	0,85	0,01
	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna putih.=G12	G12	0,8	0,01
	Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang.=G10	G10	0,7	0,04
	Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.=G11	G11	0,7	0,04
	Menyerang daun, buku pada malai dan ujung tangkai malai. Daun, gelang buku, tangkai	G45	0.60	0.07

	malai dan cabang=G45			
PH5 Hama Wereng hijau	Serangan berupa serangga.=G8	G8	0,85	0,01
	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna hijau.=G13	G13	0,8	0,01
	Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang.=G10	G10	0,7	0,04
	Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.=G11	G11	0,6	0,07
	Menyerang daun, buku pada malai dan ujung tangkai malai. Daun, gelang buku, tangkai malai dan cabang=G45	G45	0.60	0.07

Perhitungan nilai keyakinan gangguan taaman padi berupa penyakit dan hama dilakukan lewat beberapa langkah :

1. Pakar melakukan proses input data gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama. Data yang diinputkan adalah kode penyakit dan hama, nama penyakit dan hama dan definisi. Halaman input data ganggun tanaman padi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman input data gangguan tanaman padi

- Setelah melakukan proses input data gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama, pakar

Input Data Gejala

Id Gejala :

Gejala :

Jenis :

melakukan proses berikutnya yaitu meinputkan data gejala gangguan tanaman padi. Data yang diinputkan adalah kode gejala, nama gejala dan jenis gejala. Halaman input data gejala dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 6. Halaman input data gejala

- Setelah melakukan proses input data gejala, pakar melakukan proses berikutnya yaitu menginputkan data sosis pengendalian. Data solusi terdiri dari kode slusui, nama solusi. Halaman input data sosis dapat di lihat pada gambar 7.

Input Data solusi

Id Solusi :

Solusi :

(Tekan ganti baris setelah ENTER/ketik "n" tanpa tanda petik)

Gambar 7. Halaman input data solusi

- Setelah proses input data gangguan tanaman padi, gejala dan solusi selesai, maka dari data tersebut akan membentuk *rule* pengetahuan, adapun *rule* pengetahuan yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 8.

No.	Id Penyakit/Hama	Perubahan Nilai Memicu	Rekomendasi
1	P1	Gejala berwujud seperti kutu berwarna cokelat. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.	1. Taniman serentak 2. Menentukan ukuran penangkar dan tangkap 3. Sertasi lingkungan (kebersihan lingkungan pembudidayaan terhadap serak - serak dan rerumputan yang menjadi tempat persembunyian hama). 4. Pemasangan bucu perangkap di persaman 5. Pemasangan bucu perangkap di persaman 6. Pemusnahan tanaman perangkap, yaitu menggunakan makanan lebih dahulu dibandingkan sekitarnya atau tanaman berumur genjah. Luas perangkap 25 - 100 m ² . Sebagaimana sifat sosis akan memilih tanaman dari pada sekitarnya. 7. Pemusnahan musuh alami seperti: kumbang, aring, ulat sawah, burung sang dan burung hantu. 8. Ciptakan. 9. Pengemposan dengan obat.
2	P2	Gejala berwujud seperti kutu berwarna putih. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.	1. Taniman serentak 2. Menentukan ukuran penangkar dan tangkap 3. Sertasi lingkungan (kebersihan lingkungan pembudidayaan terhadap serak - serak dan rerumputan yang menjadi tempat persembunyian hama). 4. Pemasangan bucu perangkap di persaman 5. Pemasangan bucu perangkap di persaman 6. Pemusnahan tanaman perangkap, yaitu menggunakan makanan lebih dahulu dibandingkan sekitarnya atau tanaman berumur genjah. Luas perangkap 25 - 100 m ² . Sebagaimana sifat sosis akan memilih tanaman dari pada sekitarnya. 7. Pemusnahan musuh alami seperti: kumbang, aring, ulat sawah, burung sang dan burung hantu. 8. Ciptakan. 9. Pengemposan dengan obat.
3	P3	Gejala berwujud seperti kutu berwarna hijau. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.	1. Taniman serentak 2. Menentukan ukuran penangkar dan tangkap 3. Sertasi lingkungan (kebersihan lingkungan pembudidayaan terhadap serak - serak dan rerumputan yang menjadi tempat persembunyian hama). 4. Pemasangan bucu perangkap di persaman 5. Pemasangan bucu perangkap di persaman 6. Pemusnahan tanaman perangkap, yaitu menggunakan makanan lebih dahulu dibandingkan sekitarnya atau tanaman berumur genjah. Luas perangkap 25 - 100 m ² . Sebagaimana sifat sosis akan memilih tanaman dari pada sekitarnya. 7. Pemusnahan musuh alami seperti: kumbang, aring, ulat sawah, burung sang dan burung hantu. 8. Ciptakan. 9. Pengemposan dengan obat.

Gambar 8. Rule pengetahuan

- Untuk menguji *rule* yang telah dibentuk, pakar melakukan pengujian diagnosis gangguan tanaman padi dengan memilih gejala-gejala yang telah disediakan oleh sistem. Halaman menu diagnosis pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman diagnosis

Data yang diinputkan oleh pakar adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data masukan pakar

Perihal	Gejala
Data Masukan 1	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna cokelat. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.
Data Masukan 2	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna putih. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.
Data Masukan 3	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna hijau. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.

Dari data yang telah diinputkan oleh pakar terdapat kesamaan gejala yaitu pada gejala Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang serta Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.

- Dari pengujian diagnosis yang telah dilakukan pakar dengan, menghasilkan *output* berupa hasil diagnosis gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama, tampilan hasil diagnosis dapat dilihat pada gambar 10, 11 dan 12, dibandingkan dengan pengujian menggunakan metode *Black Box testing* pada tabel 4, menghasilkan *output* yang sama berupa hasil

diagnosis gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama.

ID	Penyakit dan Hama	Nilai CF	Detail
PH3	Wereng cokelat	0,92	

Wereng cokelat : Serangan pada daun dan batang tanaman padi.

SOLUSI :

1. Pengaturan pola tanam : dengan cara tanam serentak, pergiliran tanaman, dan pergiliran varietas berdasarkan tingkat ketahanan dan tingkat biotipe wereng cokelat.
2. Penggunaan varetas tahan terhadap wereng cokelat
3. Penggunaan insektisida

Gambar 10. Hasil diagnosis data masukan 1

ID	Penyakit dan Hama	Nilai CF	Detail
PH4	Wereng punggung putih	0,89	

Wereng punggung putih : Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati. Pada umumnya serangan berat terjadi pada fase vegetatif.

SOLUSI :

1. Pengaturan pola tanam : dengan cara tanam serentak, pergiliran tanaman, dan pergiliran varietas berdasarkan tingkat ketahanan dan tingkat biotipe wereng putih.
2. Penggunaan varetas tahan terhadap wereng putih.
3. Penggunaan insektisida.
4. sanitasi terhadap tanaman inang.

Gambar 11. Hasil diagnosis data masukan 2

ID	Penyakit dan Hama	Nilai CF	Detail
PH5	Wereng hijau	0,66	

Wereng hijau : Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati. Selain di tanaman padi wereng hijau dapat hidup pula di rerumputan.

SOLUSI :

1. Pengaturan pola tanam : dengan cara tanam serentak, pergiliran tanaman, dan pergiliran varietas berdasarkan tingkat ketahanan dan tingkat biotipe wereng hijau.
2. Penggunaan varetas tahan terhadap wereng hijau.
3. Penggunaan insektisida.
4. sanitasi terhadap tanaman inang.

Gambar 12. Hasil diagnosis data masukan 3

Tabel 4. Pengujian Black Box testing

Data Masukan 1
 IF Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna cokelat
 AND Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang
 AND Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati
 THEN : Hama Wereng cokelat
 Gejala 9 Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna cokelat
 Nilai MB = 0,8
 Nilai MD = 0,01
 Gejala 10 Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang
 Nilai MB = 0,75
 Nilai MD = 0,03
 Gejala 11 Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati
 Nilai MB = 0,75
 Nilai MD = 0,03
 Perhitungan Nilai MB Gejala
 Gejala 9 = MB= 0,8
 Gejala 10 = MB lama + (MB baru * (1-

$$\begin{aligned} \text{MB lama} &= 0,8+(0,75*(1-0,8)) \\ &= 0,8+0,15 \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gejala 11} = \text{MB} &= 0,75 \\ &= 0,75+(0,95*(1-0,75)) \\ &= 0,75+0,2375 \\ &= 0,9875 \end{aligned}$$

Perhitungan Nilai MD Gejala

$$\text{Gejala 9} = \text{MD} = 0,01$$

$$\text{Gejala 10} = \text{MD lama} + (\text{MD baru} * (1 - \text{MD lama}))$$

$$\begin{aligned} &= 0,01+(0,03*(1-0,01)) \\ &= 0,01+0,0297 \\ &= 0,0397 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gejala 11} = \text{MD} &= 0,03 \\ &= 0,03+(0,0397*(1-0,03)) \\ &= 0,03+0,038509 \\ &= 0,068509 \end{aligned}$$

Perhitungan Nilai *Certainty Factor* Jenis Penyakit dan Hama serta Nilai CF Penyakit dan hama (Hama Wereng cokelat).

$$\begin{aligned} &= \text{MB} - \text{MD} \\ &= 0,9875-0,068509 \\ &= 0,918991 \end{aligned}$$

DataMasukan 2

IF Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna putih

AND Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang
 AND Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati

THEN : Hama Wereng cokelat

Gejala 12 Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna putih

$$\text{Nilai MB} = 0,8$$

$$\text{Nilai MD} = 0,01$$

Gejala 10 Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang

$$\text{Nilai MB} = 0,7$$

$$\text{Nilai MD} = 0,04$$

Gejala 11 Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati

$$\text{Nilai MB} = 0,7$$

$$\text{Nilai MD} = 0,04$$

Perhitungan Nilai MB Gejala

$$\text{Gejala 9} = \text{MB} = 0,8$$

$$\text{Gejala 10} = \text{MB lama} + (\text{MB baru} * (1 - \text{MB lama}))$$

$$= 0,8+(0,7*(1-0,8))$$

$$= 0,8+0,14$$

$$= 0,94$$

$$\text{Gejala 11} = \text{MB} = 0,7$$

$$= 0,7+(0,94*(1-0,7))$$

$$= 0,7+0,282$$

$$= 0,982$$

Perhitungan Nilai MD Gejala
 Gejala 12 = MD = 0,01
 Gejala 10 = MD lama + (MD baru * (1-MD lama))
 $= 0,01+(0,04*(1-0,01))$
 $= 0,01+0,0396$
 $= 0,0496$
 Gejala 11 = MD = 0,04
 $= 0,04+(0,0496*(1-0,04))$
 $= 0,04+0,047616$
 $= 0,087616$
 Perhitungan Nilai *Certainty Factor* Jenis Penyakit dan Hama serta Nilai CF Penyakit dan hama (Hama Wereng putih).
 $= MB - MD$
 $= 0,982 - 0,087616$
 $= 0,894384$
 Data Masukan 3
 IF Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna hijau
 AND Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang
 AND Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati
 THEN : Hama Wereng hijau
 Gejala 13 Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna hijau
 Nilai MB = 0,8
 Nilai MD = 0,01
 Gejala 10 Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang
 Nilai MB = 0,7
 Nilai MD = 0,04
 Gejala 11 Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati
 Nilai MB = 0,6
 Nilai MD = 0,07
 Perhitungan Nilai MB Gejala
 Gejala 13 = MB = 0,8
 Gejala 10 = MB lama + (MB baru * (1-MB lama))
 $= 0,8+(0,7*(1-0,8))$
 $= 0,8+0,14$
 $= 0,94$
 Gejala 11 = MB = 0,6
 $= 0,6+(0,94*(1-0,6))$
 $= 0,6+0,376$
 $= 0,976$
 Perhitungan Nilai MD Gejala
 Gejala 13 = MD = 0,01
 Gejala 10 = MD lama + (MD baru * (1-MD lama))
 $= 0,01+(0,04*(1-0,01))$
 $= 0,01+0,0396$
 $= 0,0496$
 Gejala 11 = MD = 0,07
 $= 0,07+(0,0496*(1-0,07))$

$= 0,07+0,046128$
 $= 0,116128$
 Perhitungan Nilai *Certainty Factor* Jenis Penyakit dan Hama serta Nilai CF Penyakit dan hama (Hama Wereng hijau).
 $= MB - MD$
 $= 0,976-0,116128$
 $= 0,859872$

Hasil pengujian *Black Box testing*

Perihal	Gejala	Nilai CF Aplikasi	Nilai CF Black box testing
Data Masukan 1	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna cokelat. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.	0,92	0,918991
Data Masukan 2	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna putih. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.	0,89	0,894384
Data Masukan	Bentuk fisik serangga kecil seperti kutu	0,86	0,859872

3	berwarna hijau. Menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang. Daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati.		
---	--	--	--

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah *Certainty Factor* dapat digunakan untuk memberikan nilai kepastian diagnosa gangguan tanaman padi berupa penyakit dan hama yang menyerang tanaman padi dengan merunut dari gejala yang diinputkan. Perhitungan nilai kemungkinan gangguan tanaman padi dilakukan dengan menghitung gejala yang teramati dan nilai kemungkinan yang diberikan oleh pakar pada masing-masing penyakit dan hama atau hipotesa. Untuk pengujian 2 gejala yaitu menyebabkan daun dan batang tumbuhan hingga berlubang-lubang serta daun dan batang kemudian kering, dan pada akhirnya mati. Jika ditambahkan petunjuk baru berupa gejala bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna cokelat, bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna putih, bentuk fisik serangga kecil seperti kutu berwarna hijau, didapat nilai kepastian pada pengujian data masukan 1 adalah hama wereng coklat dengan nilai CF 0,92 nilai kepastian pada pengujian data masukan 2 adalah hama wereng putih dengan nilai CF 0,89, nilai kepastian pada pengujian data masukan 3 adalah hama wereng hijau dengan nilai CF 0,86.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pertanian, 2007. *Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama Terpadu Pada Tanaman Padi*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan, Jawa Tengah.
- [2] Arhami, Muhammad., 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta : ANDI
- [3] Hartono, Jogiyanto., 2003. *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta : ANDI.
- [4] Kusumadewi, S., 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [5] Simarmata, Janner., 2007. *Perancangan Basis Data*. Yogyakarta : ANDI
- [6] Staugaard, Andrew C., Jr., 1987. *Robotics and Ai: An Introduction to Applied Machine Intelligence* by Staugaard.
- [7] Sutarmam.2003. *Membangun Aplikasi Web PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Turban, Efraim., 1995. *Decision Support System and Expert System 4th ed*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- [9] Kamus Tipe Data dari www.google.co.id/search?q=kamus++tipe+data.
- [10] Mahendra, Wisnu, dkk. *Penerapan Teorema Bayes Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kedelai*.
- [11] Pratama, Indra Dewa & Muhammad Ilyas, 2016. *Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Tomat Dengan Metode Heuristic Search Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016 STMIK AMIKOM Yogyakarta, 6-7 Februari 2016*.
- [12] Rosadi, Dadi & Asril Hamid, 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining Jurnal Sains dan Informatika STMIK Indonesia Padang, Vol.2 (NO.2) (2016)*.
- [13] Candra, Reski Mai & WeniRahim, 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Bibit Unggul Sapi dan Kambing dengan Metode Certainty Factor Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA) Vol. 3, No. 1, Maret 2014, ISSN : 2089-9033*.
- [14] Tuswanto & Abdul Fadlil, 2013. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Certainty Factor Jurnal Sarjana Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Volume 1 Nomor 1, Juni 2013*.
- [15] Anggaral, Ganda, Dkk, 2016. *Membangun Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru*. Teknik Informatika Amikom, Yogyakarta, 6-7 Februari 2016.
- [16] Mustaqim, Khairil, 2013. *Aplikasi Sistem pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit menggunakan Naïve Bayes (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara V)*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau Pekanbaru.