

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jagung Manis (Zea Mays) Menggunakan Metode Certainty Factor

Arifin Pinem*, Izkandar Zulkarnain**, Azlan**

*Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Feb 12th, 2020

Revised Feb 20th, 2020

Accepted Feb 26th, 2020

Keyword:

Certainty Factor

Jagung Manis

Petani

Sistem Pakar

Zea Mays

ABSTRACT

Jagung manis (*sweet corn*) merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (*Gramineae*) genus *Zea* dan spesies *Zea mays Saccharata*. Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah/ tongkolnya, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm dan embrio. Salah satu permasalahan yang terdapat pada saat pembudidayaan Tanaman Jagung Manis adalah sulitnya menanggulangi penyakit yang ada pada Tanaman Jagung Manis. Hal tersebut cenderung menurunkan minat para petani dalam membudidayakan jagung manis dan kemudian berdampak pada penurunan tingkat produksi jagung manis. Oleh sebab itu, perlu adanya peran Dinas Pertanian dalam peningkatan minat para petani. Maka dari itu pihak Dinas Pertanian harus menyediakan solusi dengan memberikan cara pengobatan dan penanggulangan pada penyakit untuk jenis Tanaman Jagung Manis ini, termasuk pula cara pendeteksian awal penyakit tanaman ini juga harus cepat. Hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi Sistem Pakar yang dapat digunakan dalam mendiagnosa gejala awal pada tanaman Jagung Manis sehingga dapat membantu dinas pertanian maupun para petani dalam mencari solusi permasalahan yang dialami terkait penyakit pada Tanaman Jagung Manis.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

First Author

Nama : Arifin Pinem

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

E-Mail : arifinpmm@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays ssp. mays*) adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Bagi penduduk Amerika Tengah dan Selatan, bulir jagung adalah pangan pokok, sebagaimana bagi sebagian penduduk Afrika dan beberapa daerah di Indonesia. Pada masa kini, jagung juga sudah menjadi komponen penting pakan ternak. Penggunaan lainnya adalah sebagai sumber minyak pangan dan bahan dasar tepung maizena. Berbagai produk turunan hasil jagung menjadi bahan baku berbagai produk industri farmasi, kosmetika, dan kimia. Biji jagung kaya akan karbohidrat. Sebagian besar berada pada endosperma. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Karbohidrat dalam bentuk pati umumnya berupa campuran amilosa dan amilopektin. Pada jagung ketan, sebagian besar atau seluruh patinya merupakan amilopektin. Perbedaan ini tidak banyak berpengaruh pada kandungan gizi, tetapi lebih berarti dalam pengolahan sebagai bahan pangan. Selain itu jagung juga sering digunakan sebagai bahan makanan pengganti beras [1].

Jagung manis (*sweet corn*) merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (*Gramineae*) genus *Zea* dan spesies *Zea mays Saccharata*. Jagung manis memiliki ciri-ciri

endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah/tongkolnya, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan *endosperm* yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), *endosperm* dan *embryo* [2].

Salah satu permasalahan yang terdapat pada saat pembudidayaan Tanaman Jagung Manis adalah sulitnya menanggulangi penyakit yang ada pada Tanaman Jagung Manis. Hal tersebut cenderung menurunkan minat para petani dalam membudidayakan jagung manis dan kemudian berdampak pada penurunan tingkat produksi jagung manis. Oleh sebab itu, perlu adanya peran Dinas Pertanian dalam peningkatan minat para petani. Dinas Pertanian merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan bidang pangan dan pertanian yang berkedudukan dibawah dan bertanggung jawab kepada Bupati/Kepala daerah melalui Sekretaris Daerah.

Maka dari itu pihak Dinas Pertanian harus menyediakan solusi dengan memberikan cara pengobatan dan penanggulangan pada penyakit untuk jenis Tanaman Jagung Manis ini, termasuk pula cara pendeteksian awal penyakit tanaman ini juga harus cepat. Dari permasalahan tersebut tentunya dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu petani dalam mengetahui penyakit buah jagung manis sejak dini sehingga penanggulangan dapat dilakukan dengan cepat. Sistem yang mampu untuk menangani permasalahan tersebut adalah sistem pakar.

Sistem Pakar merupakan sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi sebuah permasalahan dengan menggunakan keahlian seorang pakar yang telah ditanamkan kedalam sebuah sistem atau program komputer yang dibangun dengan menggunakan algoritma tertentu. Dalam jurnal Edik Informatika dikatakan bahwa "Sistem pakar adalah sebuah sistem yang dibangun dengan berbasis komputer yang menggunakan beberapa pengetahuan, fakta dan teknik penalaran maupun penelusuran masalah yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Implementasi sistem pakar ini sangat banyak digunakan untuk kepentingan komersial karena sistem pakar dapat dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu [3].

Tanpa sebuah algoritma atau metode, sebuah sistem pakar tidak dapat dibangun, oleh sebab itu untuk membantu dalam mengetahui penyakit pada tanaman Tanaman Jagung Manis, maka dari itu dipilihlah metode *Certainty Factor*. Karakteristik metode ini adalah merepresentasikan derajat kepercayaan suatu fakta atau aturan. *Certainty Factor* adalah suatu sistem yang mampu memecahkan ketidakpastian [4].

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Aplikasi berbasis komputer yang banyak dipergunakan dalam penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan pemikiran ataupun keahlian seorang pakar disebut dengan Sistem pakar. Sistem ini mencoba membantu dalam memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam dan hanya bisa diselesaikan oleh seorang pakar dibidangnya. Sistem pakar dikatakan berhasil jika sistem ini mampu menghasilkan sebuah keputusan yang sama seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik pada saat proses pengambilan keputusannya begitu juga dengan hasil keputusannya.

Mesin Inferensi adalah sebuah otak dari aplikasi sistem pakar, dimana dalam mesin inferensi inilah kemampuan pakar ini disisipkan. Hal-hal yang dikerjakan oleh mesin inferensi, didasarkan pada pengetahuan-pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan yang telah diambil dari seorang pakar [5].

Sistem pakar hadir menjadi pembantu atau asisten yang akan menuntun seseorang menyelesaikan permasalahan dengan dukungan data kepakaran yang disimpan dalam komputer. Dengan bantuan kepakaran, informasi dirangkum dalam *database* sebagai sumber penanganan diagnosis kerusakan sampai solusi yang akan dilakukan sebagai langkah penyelesaian permasalahan [6].

Knowledge Based System adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan (*knowledge*) yang diubah kedalam bahasa mesin atau dikodekan untuk dapat melakukan suatu tugas dan menyimpulkannya. *Knowledge Based System* atau Sistem Berbasis Pengetahuan digunakan agar dapat membantu manusia dalam menyelesaikan suatu masalah yang sedang dihadapinya dengan berdasarkan pada pengetahuan yang telah diprogramkan kedalam sistem. Oleh karena itu digunakan *Knowledge Based System* dalam memecahkan suatu masalah yang berhubungan dengan *Expert System* [7].

Pengetahuan adalah informasi atau maklumat yang diketahui atau disadari oleh seseorang. Pengetahuan yang tetapi tidak dibatasi pada deskripsinya disebut hipotesis, konsep, teori, prinsip [8].

2.2 Certainty Factor

Certainty Factor (CF) dikemukakan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran (*Inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, ”kemungkinan

besar”, ”hampir pasti”. Untuk megakomodasi hal ini kita menggunakan *Certainty Factor*(CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi [9].

1. Metode ‘*Net Belief*’ yang diusulkan oleh E.H Shortliffe dan B.G Buchanan

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

$$MB(H,E) = \frac{1}{Max[1,0] - P(H)} \left(Max[P(H|E), P(H)] - P(H) \right)$$

$$MD(H,E) = \frac{1}{Min[1,0] - P(H)} \left(Min[P(H|E), P(H)] - P(H) \right)$$

$$CF_{Combine} = CF1 + CF2(1 - CF1)$$

Dimana :

CF (Rule) = factor kepastian

MB (H,E) = *measure of belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = *measure of disbelief*, (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P(H) = probabilitas kebenaran hipotesis H

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

3. Metodologi Penelitian

Secara umum, metode penelitian (research method) adalah suatu metode atau cara tertentu yang dipilih secara spesifik untuk memecahkan masalah yang diajukan dalam sebuah penelitian, namun untuk memenuhi syarat parsimony (cara yang paling efisien dalam sebuah penelitian) untuk mengatasi kendala-kendala yang dilakukan penelitian namun masih tetap dijaga ciri khas penelitian yaitu adanya karakter keilmiah, serta validitas dan reliabilitas, maka metode penelitian tertentu harus dipilih dan diterapkan secara spesifik. Adapun metode dalam penelitian ini mencakup.

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa hal antara lain:

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di Dinas Petanian Kota Medan menggunakan 2 cara berikut merupakan uraian yang digunakan:

a. Wawancara

Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung dengan Narasumber pada Dinas Petanian Kota Medan dari objek yang diteliti untuk memperoleh yang diinginkan. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun. Berikut ini adalah data penyakit pada tanaman Jagung Manis yang diperoleh dari Dinas Petanian Kota Medan .

Tabel 1. Data Penyakit

Kode	Penyakit	Penanganan
P01	Bulai	hand speyer yang telah berisi air biasa di semprotkan pada tanaman dan lahannya pada jam 04.00 s/d 05.30 pagi, mulai tanaman berumur 7 s/d 21 hari setelah tanam
P02	Karat Daun	Penyemprotan mankozep @ 2.5 g/l segera setelah bintil muncul
P03	Bercak Daun	Gunakan fungisida sistemik, terutama sejak bunga jantan muncul dengan interval 7-10 hari.
P04	Hawar Daun	Gunakan fungisida sistemik secara semprotan

P05	Busuk Pelepah	Tanam varietas tahan Diplodia. Jaga kesuburan tanah yang berimbang. Atur populasi tanaman agar jangan terlalu rapat. Hindari penanaman pada musim penghujan.
P06	Busuk Batang	Gunakan varietas tahan dan tongkol tertutup penuh. Gunakan fungisida yang efektif secara semprotan. Sanitasi dan rotasi
P07	Gosong	Gunakan varietas tahan dan tongkol tertutup penuh

3.1 Algoritma Sistem

Adapun langkah-langkah metode *Certainty Factor* antara lain :

1. Menentukan data Penyakit dan gejalanya.
2. Menentukan bobot gejala.
3. Proses inferensi.
4. Mengkombinasikan nilai *Certainty Factor* dari masing-masing kaidah.

3.2.3 Menentukan Bobot Nilai Gejala dari penyakit

Hasil menentukan CF combine untuk Penyakit Bulai adalah sebagai berikut :

$$CF(h,e)_{g2,g3} = Cfgejala2 + Cfgejala3 * (1 - CFgejala1) 0.51 + 0.6 * (1 - 0.51) = 0.804$$

$$CF(h,e)_{old1,g4} = CFold1 + Cfgejala4 * (1 - CFold1) 0.804 + 0.63 * (1 - 0.804) = 0.92748$$

$$CF(h,e)_{old2,g5} = Cfold2 + Cfgejala5 * (1 - Cfold2) 0.92748 + 0.68 * (1 - 0.92748) = 0.9767936$$

Hasil menentukan CF combine untuk Penyakit Karat Daun adalah sebagai berikut :

$$CF(h,e)_{g10,g11} = CFgejala10 + Cfgejala11 * (1 - CFgejala1) 0.63 + 0.72 * (1 - 0.63) = 0.8964$$

$$CF(h,e)_{old1,g12} = CFold1 + Cfgejala12 * (1 - CFold1) 0.8964 + 0.58 * (1 - 0.8964) = 0.956488$$

$$CF(h,e)_{old2,g13} = Cfold2 + Cfgejala13 * (1 - Cfold2) 0.956488 + 0.44 * (1 - 0.956488) = 0.97402528$$

Maka dari perhitungan dapat disimpulkan nilai CF untuk jenis pengidentifikasian Penyakit dari nilai CF terbesar adalah pada Bulai = 0.9767936 atau dengan tingkat kepastian 97.67% Yaitu artinya adalah jagung manis tersebut mengalami penyakit bulai dengan solusi “Hand speyer yang telah berisi air biasa di semprotkan pada tanaman dan lahannya pada jam 04.00 s/d 05.30 pagi, mulai tanaman berumur 7 s/d 21 hari setelah tanam”

Form Diagnosa adalah form yang akan digunakan oleh user untuk Menghitung atau mengolah data gejala yang dipilih sesuai dengan yang dialami dengan algoritma *Certainty Factor* yang nantinya akan menghasilkan diagnosa Penyakit dan user akan memperoleh solusi penanganannya. Berikut ini adalah tampilan dari *form* Diagnosa:

Diagnosa

Nama Petani: Arifin

Pilih Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
<input type="checkbox"/> G09	Bercak berwarna cokelat atau merah oranye seperti karat pada permukaan daun atas dan bawah
<input type="checkbox"/> G10	Terdapat Bintil-bintil Tepung pada permukaan daun
<input type="checkbox"/> G11	Tangkai daun terlihat rapuh
<input type="checkbox"/> G12	Terjadi klorosis pada daun
<input checked="" type="checkbox"/> G13	Bercak berwarna cokelat kemerahan berbentuk kumpan dengan pinggiran bercak berwarna hijau
<input checked="" type="checkbox"/> G14	Biji rusak dan busuk
<input checked="" type="checkbox"/> G15	Tongkol gugur
<input checked="" type="checkbox"/> G16	Bercak di seluruh bagian tanaman seperti daun, pelepah, batang, tangkai kelobot, bulir, dan tongkol
<input type="checkbox"/> G17	Terdapat lesi memanjang pada bagian daun
<input type="checkbox"/> G18	Bercak memanjang berbentuk ellips
<input type="checkbox"/> G19	Bercak kering yang luas (hawar) berwarna hijau keabu-abuan atau cokelat
<input type="checkbox"/> G20	Hawar berwarna abu-abu seperti terbakar atau mengering

Hasil Diagnosa

Bulai

0.9767936

Hand speyer yang telah berisi air biasa di semprotkan pada tanaman dan lahannya pada jam 04.00 s/d 05.30 pagi, mulai tanaman berumur 7 s/d 21 hari setelah tanam

Diagnosa

Cetak Laporan

Keluar

Gambar 1. Form Diagnosa

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung manis dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Certainty Factor* diterapkan kedalam sebuah aplikasi agar dapat mendiagnosa penyakit jagung manis dengan baik, untuk itu ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan metode *Certainty Factor* dan berjalan baik pada aplikasi desktop yaitu, data gejala, data penyakit dan data basis aturan.
2. Aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung manis dengan Metode *Certainty Factor* dirancang dengan menggunakan pemodelan UML terlebih dahulu, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut kedalam bentuk *Desktop Programming*.
3. Aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung manis dengan Metode *Certainty Factor* diuji dengan membandingkan penyelesaian kasus penyakit pada tanaman jagung manis yang dikerjakan oleh sistem dan seorang Pakar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Izkandar Zulkarnain, S.T., M.Kom dan juga Bapak Azlan, S.Kom., M.Kom dan pihak-pihak yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

REFERENSI

- [1] F. E. Priyani, "HASIL JAGUNG MANIS (*Zea mays* var. *saccharata*) PADA BERBAGAI MACAM PUPUK KANDANG DAN KONSENTRASI EM," *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, vol. 2, no. 2, pp. 52-54, 2017.

[2] cybext, "Jagung Manis," <http://cybex.pertanian.go.id/>, 1 12 2019. [Online]. Available: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/85220/JAGUNG-MANIS/>. [Accessed 31 5 2021].

[3] Febby Kesumaningtyas, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMENSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING STUDI KASUS (DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PADANG PANJANG)," *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 95-102, 2018.

[4] K. E. Setyaputri, A. Fadlil and D. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30-35, 2018.

[5] S. n. rizki, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KESALAHAN ELEKTRODA PADA PROSES WELDING FRAME THERMOSTAT PADA SOULPLATE MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB (STUDI KASUS PT PHILIPS)," *Jurnal Edik Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 211-225, 2017.

[6] Y. Yuliyana and A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 4, no. 1, p. 19, 10 5 2019.

[7] M. G. Meidiyan, "Implementasi Knowledge base pada Aplikasi Data Orang Hilang," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 3, no. 2, pp. 96-103, 2017.

[8] H. T. Sihotang, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN METODE BAYES," 2018.

[9] K. E. Setyaputri, A. Fadlil and D. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT".

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Arifin Pinem Laki-Laki Kelahiran Kutabuluh 28 Juni 1999 ini merupakan seorang mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan tingkat akhir di STMIK Triguna Dharma Medan jurusan Sistem Informasi stambuk 2017 dibidang keilmuan pemrograman dan pengaplikasian. beliau merupakan anak dari bapak Joni Pinem dan ibu Srimawati Br Kacaribu. rekam pendidikannya yaitu SD Negeri 030437 Kutabuluh, SMP Negeri 1 Tanah Pinem, SMA Negeri 1 Tanah Pinem. Saat ini sedang berjuangg mengerjakan Skripsi guna untuk syarat kelulusan S1 (Starata 1) dengan mengajukan judul Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jagung Manis (<i>Zea mays</i>) Pada Dinas Pertanian Medan Menggunakan Metode Certainty Factor.</p>
	<p>Nama Lengkap : Iskandar Zulkarnain, S.T., M.Kom NIDN : 0128107101 Tempat dan Tgl.Lahir : Tanjung Morawa, 28 Oktober 1971 Jenis Kelamin : Laki-laki No. HP : 081260276683 Email : iskandar.z.tgd@gmail.com Pendidikan : S1 Fak Teknik Elektro , Tahun 1996, di UPMI Medan S2 Fak Ilmu Komputer, Tahun 2009, di UPI YPTK Padang Bidang Keahlian : Pemograman Visual, Komputer Multimedia, Sistem Manajemen Basis Data, Aplikasi Finansial Terapan</p>

	A. Biodata	
	Nama	: Azlan, S.Kom., M.Kom
	Tempat, Tgl Lahir	: Panipahan, 19 Januari 1992
	Jenis Kelamin	: Laki-Laki
	Agama	: Islam
	Kewarganegaraan	: Indonesia
	Status	: Menikah
	Pekerjaan	: Dosen
	Institusi	: STMIK Triguna Dharma - Medan
	NIDN	: 1019019201
	Jabatan Fungsional	: Asisten Ahli
	Golongan	: III B - Penata Muda Tk. I
	Sertifikasi Dosen	: 2019 s/d Sekarang
	Email	: Azlansaja19@gmail.com
	B. Pendidikan	
	2010 – 2014	: STMIK BUDI DHARMA MEDAN / S.KOM, MEDAN
	JURUSAN	: TEKNIK INFORMATIKA
2014 – 2016	: UPI YPTK Padang / M.KOM, PADANG	
JURUSAN	: TEKNIK INFORMATIKA	