

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KACANG KEDELAI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Novi Sri Wanti Ginting¹, Anita Sindar RMS²

¹ STMIK Pelita Nusantara Medan Indonesia
E-mail: sriwantinovi@gmail.com, haito_ita@yahoo.com

Abstrak

Tanaman kedelai tumbuh tidak sehat biasanya diakibatkan munculnya penyakit yang menyerang tanaman, berakibat kegagalan panen. Umumnya petani mengetahui gejala tanaman yang bermasalah hanya belum memiliki pengetahuan untuk mendiagnosa penyakit tanaman dan membutuhkan modal yang cukup besar untuk memusnahkan penyerang tanaman. Penerapan sistem informasi kepakaran merupakan salah satu implementasi sistem yang terkomputerisasi dalam bidang pertanian. sistem pakar juga dapat memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Sistem pakar digunakan untuk memecahkan masalah yang memang sulit untuk dipecahkan dengan pemrograman biasa. Dengan *Certainty Factor*, mengasumsikan nilai keyakinan seorang pakar. Berdasarkan studi kasus hasil perhitungan *Certainty Factor* dengan nilai tertinggi yaitu 0,870418 yang artinya penyakit kacang kedelai mengalami penyakit penggulung daun dengan nilai keyakinan 87,0 %.

Kata kunci: *sistem pakar, nilai keyakinan, certainty factor*

1. Pendahuluan

Kacang kedelai termasuk tanaman polong-polongan. Kedelai dibudidayakan dilahan sawah maupun lahan kering. Penanaman biasanya dilakukan pada akhir musim penghujan setelah panen padi. Walau sudah sering menanam kacang kedelai, petani belum dapat menentukan secara pasti penyakit tanaman dan cara memperkecil serangan penyakit. Dalam penelitian berjudul, *patogenitas* beberapa cendawan *entomopatogen* (*lecanicillium lecanii*, *metarhizium anisopliae*, *danbeauveria bassiana*) terhadap *aphis glycines* pada tanaman kedelai pertanaman kedelai di Indonesia menghadapi permasalahan utama [1]. Kehadiran seorang pakar berperan memberikan informasi sebuah bidang yang telah digeluti sehingga mampu mengkaji secara ilmu pengetahuan sebab akibat sebuah permasalahan. Dengan sumber informasi dari kepakaran, metode *Certainty Factor* (CF) dapat digunakan mengatasi permasalahan penyakit yang mengganggu tanaman kacang kedelai [2]. Pengembangan aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada kacang kedelai menggunakan metode *certainty factor* ini yaitu suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti dan juga menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi.

2. Tinjauan Literatur

Beberapa aktivitas pemecahan permasalahan sistem pakar yaitu pembuatan keputusan (*decision making*), pemaduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*) dan pelatihan (*tutoring*) [3].

Dikirim : 2018-08-11

Diterima : 2018-12-10

Diterbitkan : 2018-12-20

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Martin dan Oxman, 1988) [4]. Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah sehingga dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan layaknya seorang pakar [5].

2.2. Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* adalah Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Secara umum Teori *Certainty Factor* ditulis dalam suatu interval : *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [6], [7].

$$CF [H,E] = MB [H,E] - MD [H,E] \quad (1)$$

Keterangan :

CF (H,E) = *certainty factor hipotesa* yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti.

MB (H,E) = *measure of belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

MD (H,E) = *measure of disbelief* terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1) *Certainty factor* untuk kaidah premistunggal.

$$CF[H,E]1 = CF[H] * CF[E] \quad (2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*):

$$CF_{combine} CF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * [1 - CF[H,E]1] \quad (3)$$

$$CF_{combine} CF[H,E]old,3 = CF[H,E]old + CF[H,E]3 * (1 - CF[H,E]old) \quad (4)$$

3. Metodologi

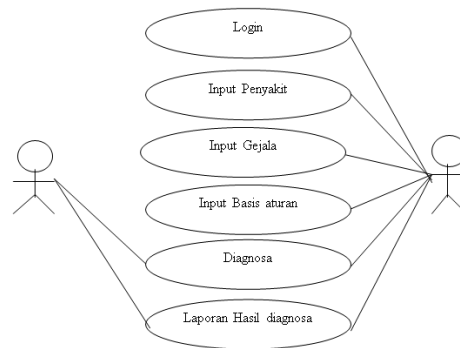
3.1 Sumber Data

- a. Jenis-jenis penyakit pada tanaman kacang kedelai :
Penggulung Daun (P01), Karat Daun (P02), Ulat Gerayak (P03), Penggerek Polong (P04), Penggerek Batang Belalang (P05).
- b. Jenis-jenis gejala penyakit pada tanaman kacang kedelai :
Daun Tergulung (G01), Berwarna Coklat Hitam (G02), Terdapat Bintik-Bintik Kecil Berubah (G03), Ulat Membentuk Gulungan (G04), Ulat Memakan Daun (G05), Bintik-Bintik Kecil (G06), Bercak Kecil (G07), Bercak Karat (G08), Daun Menjadi Kering (G9), Daun Berwarna Agak Putih (G10), Bagian Daging Akan Terlihat (G11), Daun Terserang Akan Berlubang (G12), Tanaman Menjadi Gundul Tanpa Daun (G13), Memakan Biji Kedelai Yang Masih Utuh (G14), Ulat Menyebabkan Kerusakan Pada Polong Muda Dan Tua (G15), Ulat Sering Merusak Bunga (G16), Biji Tidak Berkembang Dan Polong Rontok (G17), Tingkat Serangan Tinggi (G18), Bintik- Bintik Putih Pada Daun (G19), Ranting Digerek Menjadi Patah (G20), Lubang Gerakan

Larva Pada Daun (G21), Terdapat Robekan (G22), Daun Merusak Tulang (G23), Daun Menguning (G24), Batang Daun Menjadi Menciut (G25).

3.2 Perancangan Sistem

Pemodelan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada kacang kedelai berdasarkan gejala-gejala yang dialami tanaman kacang kedelai menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*).



Gambar 1 : Use Case Diagram

4. Hasil dan Diskusi

Logika metode *certainty factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Tabel 1 : Logika Metode *certainty factor*

No	Keterangan	Nilai User
1	Tidak	0
2	Tidak tahu	0.2
3	Sedikit yakin	0.4
4	Cukup yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat yakin	1

Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna konsultasi menginformasikan bahwa *user* tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Semakin pengguna konsultasi yakin bahwa gejala tersebut memang dialami manusia, maka semakin tinggi pula hasil prosentase keyakinan yang diperoleh. Proses penghitungan presentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung *certainty factornya*, sehingga diperoleh nilai *certainty factor* untuk masing-masing aturan, kemudian nilai *certainty factor* tersebut dikombinasikan.

Penetapan Nilai Kepastian (MB) dan Nilai KetidakPastian (MD), Tabel 2.

Tabel 2 : Jenis Penyakit Kacang Kedelai beserta Nilai MB dan MD

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	MB	MD
1	P01	Penggulung Daun	G01	0.78	0.15
			G02	0.6	0.05
			G03	0.87	0.1
			G05	0.6	0.1
2	P02	Karat Daun	G06	0.6	0.15
			G07	0.8	0

			G08	0.5	0.1
			G09	0,8	0.05
3	P03	Ulat Gerayak	G10	0.8	0.2
			G11	0.77	0.1
			G12	0.87	0.2
			G13	0.6	0.2
4	P04	Penggerek Polong	G14	0,6	0,5
			G15	0,5	0,1
			G16	0,75	0,1
			G17	0,57	0,1
5	P05	Penggerek Batang	G18	0,75	0,1
			G19	0,6	0,2
			G20	0,55	0,1
			G21	0,6	0,15
6	P06	Belalang	G22	0,75	0,5
			G23	0,75	0,1
			G24	0,5	0,1
			G25	0,7	0,2

Contoh kasus perhitungan *Certainty Factor* secara manual analisis kebutuhan *input* adalah termasuk kedalam jenis penyakit apa yang dialami pada kacang kedelai. Berikut adalah gejala-gejala yang terlihat pada tanaman kacang kedelai, Tabel 3.

Tabel 3 : Gejala-gejala Penyakit Tanaman Kacang Kedelai

Kode	Gejala	MB	MD
G01	Ada daun tergulung	0,78	0,15
G02	Berwarna coklat hitam	0,6	0,05
G03	Terdapat bintik – bintik kecil berubah	0,87	0,1
G06	Bintik – bintik kecil	0,6	0,15
G07	Bercak kecil	0,8	0

Perhitungan *Certainty Factor* :

1. Nilai CF untuk G01

$$CF = MB [h,e] - MD [h,e] = 0,78 - 0,15 = 0,63$$

2. Nilai CF untuk G02

$$CF = MB [h,e] - MD [h,e] = 0,6 - 0,05 = 0,55$$

3. Nilai CF untuk G03

$$CF = MB [h,e] - MD [h,e] = 0,87 - 0,1 = 0,77$$

4. Nilai CF untuk G06

$$CF = MB [h,e] - MD [h,e] = 0,6 - 0,15 = 0,6 - 0,15 = 0,45$$

5. Nilai CF untuk G07

$$CF = MB [h,e] - MD [h,e] = 0,8 - 0 = 0,8$$

Dari data di atas terdapat beberapa gejala yang berdasarkan penyakit yang akan dikombinasikan nilai CF dari masing – masing gejala yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Cf combine (CF1, CF2) = CF1+ CF2* (1 – CF1)

a. Nilai CF kombinasi Penyakit Penggulung Daun = P01

$$CF \text{ combine } (G01, G02) = 0,63 + 0,55 * (1 - 0,63) = 0,4366 \text{ cf old}$$

Kombinasikan Cf old dan CF G03

$$Cf \text{ combine } CF \text{ old dan } CF \text{ G03} = 0,4366 + 0,77 * (1 - 0,4366) = 0,870418 \text{ Cf old}$$

b. Nilai CF kombinasi Penyakit Karat Daun = P02

$$Cf \text{ combine } (G06, G07) = 0,45 + 0,8 * (1 - 0,45) = 0,6875 \text{ Cf old}$$

Untuk penyakit Ulat Gerayak, Penggerek Polong, Penggerek Batang dan Belalang tidak dihitung CF kombinasinya karena dari gejala yang dipilih tidak ada penyakit terkait. Dengan demikian dari proses perhitungan di atas dapat dikatakan bahwa menurut perhitungan certainty factor, diambil nilai tertinggi yaitu 0,870418 yang artinya penyakit kacang kedelai mengalami penyakit penggulung daun dengan nilai keyakinan **87,0 %**.

Tampilan *form* hasil perancangan sistem :

Form Data Penyakit, Gambar 2 digunakan untuk menginput data-data penyakit. Form Data Gejala adalah *form* yang digunakan untuk mengelola data Gejala penyakit pada tanaman kedelai yang ada pada Sistem, Gambar 3. *Form* Basis Rule adalah *form* yang digunakan untuk mengelola data hubungan antara Gejala dan Penyakit (*rule*) pada tanaman kedelai yang ada pada sistem, Gambar 4. *Form* Diagnosa adalah *form* yang akan digunakan oleh user untuk Menghitung gejala yang dipilih dengan menggunakan algoritma *Certainty Factor* yang nantinya akan menghasilkan hasil diagnosa penyakit dan penanganannya, Gambar 5.

FormPenyakit window showing a table of diseases and their treatments. The table has columns: No, Kode Penyakit, Nama Penyakit, and Saran. The data is as follows:

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Saran
1	P01	Penggulung Daun	xx
2	P02	Karat Daun	xx
3	P03	Ulat gerayak	xx
4	P04	Penggerek Polong	xx
5	P05	Penggerek batang	xx
6	P06	Belalang	xx

Buttons: Batal, Simpan, Edit, Hapus, Keluar.

Gambar 2 : Form Data Penyakit

FormGejala window showing a table of symptoms and their descriptions. The table has columns: No, Kode Gejala, and Nama Gejala. The data is as follows:

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Ada daun tergulung
2	G02	Berwarna coklat hitam
3	G03	Terdapat bintik-bintik kecil berubah
4	G04	Ulat membentuk gulungan
5	G05	Ulat memakan daun
6	G06	Bintik-bintik kecil

Buttons: Batal, Simpan, Edit, Hapus, Keluar.

Gambar 3 : Form Data Gejala Penyakit

FormBasisRule window showing a table of rules. The table has columns: ID, Kode Penyakit, Kode Gejala, MB, and MD. The data is as follows:

ID	Kode Penyakit	Kode Gejala	MB	MD
R01	P01	G01	0.78	0.15
R02	P01	G02	0.6	0.05
R03	P01	G03	0.87	0.1
R04	P01	G04	0.55	0.2
R05	P01	G05	0.6	0.1
R06	P02	G06	0.6	0.15

Buttons: Batal, Simpan, Edit, Hapus, Keluar.

Gambar 4 : Form Basis Rule

FormDiagnosa window showing the diagnosis process. It includes a table of symptoms and their weights, a table of diseases and their weights, and a section for the final diagnosis.

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai
G01	Ada daun tergulung	0.78
G02	Berwarna coklat hitam	0.6
G03	Terdapat bintik-bintik kecil berubah	0.87
G04	Ulat membentuk gulungan	0.55
G05	Ulat memakan daun	0.6
G06	Bintik-bintik kecil	0.15

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai
P01	Penggulung Daun	0.870418
P02	Karat Daun	0
P03	Ulat gerayak	0
P04	Penggerek Polong	0
P05	Penggerek batang	0
P06	Belalang	0

Diagnosa: Penggulung Daun
Nilai: 0.870418

Solusi: xx

Buttons: Proses, Refresh, Print, Keluar.

Gambar 5 : Form Diagnosa

5. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan selama proses perancangan hingga implementasi sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman kacang kedelai dengan menggunakan Metode *Certainty Factor* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* dapat dipergunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kacang kedelai dengan masukan berupa gejala yang dapat menghasilkan nilai perhitungan beserta penyakitnya.
2. Proses perhitungan menurut *certainty factor*, diperoleh nilai tertinggi yaitu 0,870418 yang artinya penyakit kacang kedelai mengalami penyakit penggulung daun dengan nilai keyakinan 87,0 %.

Referensi

- [1] Riri Widariyanto, Mukhtar Iskandar Pinem, Fatimah Zahara, “Patogenitas Beberapa Cendawan Entomopatogen (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria bassiana*) terhadap *Aphis glycines* pada Tanaman Kedelai”, *Jurnal Agroekoteknologi* Vol.5.No.1, (2): 8- 16, Januari 2017.
- [2] Rudi Hariyanto, Khalimatus Sa’diyah, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor”, *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS)*, Vol. 3, No.1, hal 179-181, Januari 2018.
- [3] Aryu Hanifah Aji1, M. Tanzil Furqon, Agus Wahyu Widodo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)”, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 5, , hlm. 2127-2134, Mei 2018.
- [4] Amanah Febrian Indriani1, Eka Yuni Rachmawati2, Jevita Dwi Fitriana3 “Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak Utilization of Certainty Factor Method in Expert System of Disease Diagnosis in Children”, *Techno.COM*, Vol. 17, No. 1, hal : 12-22 Februari 2018.
- [5] AS Sinaga, AS Girsang, “University Accreditation using Data Warehouse”, *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 801 (2017).
- [6] Irfan Aprison1, Nurul Hidayat, Budi Darma Setiawan, “Sistem Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Melon Menggunakan Metode Forward Chaining – Certainty Factor”, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 11, hlm. 5792-5798, November 2018.
- [7]