

IMPLEMENTASI METODE *CERTAINTY FACTOR* UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN KEDELAI DAN PADI

Puji Karuniawan¹, Intan Nur Farida², Julian Suhertian³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}
Email: pujikaru@gmail.com¹, pujikaru@gmail.com, -in.nfarida@gmail.com²,
juliansahertian@unpkediri.ac.id³

Abstrak

Tanaman kedelai dan padi yang tumbuh tidak sehat biasanya diakibatkan munculnya penyakit yang menyerang tanaman, berakibat kegagalan panen. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dan padi maka petani wajib mengenali kondisi kesehatan tanaman sejak masa tanam, akan tetapi kurangnya pengetahuan terhadap kondisi dilapangan khususnya penyakit tanaman kedelai dan padi mengakibatkan petani tidak dapat menanganinya dengan baik. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar dengan menggunakan metode certainty factor untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kedelai dan padi yang dibuat menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan database MySql. Dengan Certainty Factor, mengasumsikan nilai keyakinan dari seorang pakar. Dengan adanya sistem pakar ini, dapat membantu para petani dan penyuluh pertanian dalam mendeteksi penyakit pada tanaman kedelai dan padi, serta dapat mempercepat waktu pengerjaan diagnosa penyakitnya serta dapat memberikan solusinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode certainty factor dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit dengan tingkat akurasi sebesar 93% dari 14 kasus berbeda yang dikeluarkan oleh pakar.

Kata Kunci — *Certainty Factor, Tanaman Padi, Tanaman Kedelai*

A. PENDAHULUAN

Tanaman Kedelai adalah jenis kacang-kacangan yang banyak ditemukan di Asia Timur. Tanaman kacang kedelai merupakan bahan pokok yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Tanaman kacang kedelai mengandung protein lebih banyak dibandingkan dengan beras, daging, ikan segar, jagung dan telur ayam. Kandungan protein dalam tanaman kedelai dapat membantu mengurangi kolesterol serta penurunan darah sehingga dapat mengurangi resiko penyakit jantung, stroke dan memperbaiki sel dalam tubuh.

Tanaman padi (*Oryza sativa L.*) merupakan komoditas tanaman pangan utama di Indonesia, karena sebagian besar dari penduduk Indonesia mengkonsumsi beras sebagai bahan makanan pokok. Permintaan akan beras terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia ataupun dunia, dan terjadinya perubahan pola makanan pokok pada beberapa daerah tertentu, dari umbi-umbian ke beras.

Kurangnya pengetahuan petani terhadap cara mengatasi penyakit kedelai dan padi tersebut maka dapat dipastikan bahwa hasil yang akan diperoleh tidak dapat mencapai target yang telah ditentukan. Dengan penelitian ini mencoba memberikan sebuah solusi yang baru kepada para petani dengan menggunakan sebuah sistem yang berbasis komputerisasi agar petani dapat segera mencegah penyebaran penyakit tanaman. Dengan hadirnya sebuah sistem yang dapat dijadikan sebagai alat konsultasi para petani tidak perlu menunggu penyuluhan dari pemerintah tentang cara dalam mengatasi penyakit kedelai dan padi tersebut.

Beberapa penelitian yang telah merancang sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman padi diantaranya, Penelitian mengenai membuat Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman jagung dengan Metode *Forward Chaining* penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem pakar tanaman jagung. Penelitian yang dilakukan membahas tentang pencarian solusi berdasarkan gejala-gejala yang ada dan setelah itu dapat menampilkan data penyakit dan solusinya (Syarifuddin, 2016). Penelitian berikutnya adalah sistem pakar untuk meningkatkan hasil pertanian tanaman padi. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar menggunakan *Fuzzy* dalam mendeteksi atau mendiagnosa lingkungan sekitar sawah dan melihat potensi penyakit padi untuk lebih meningkatkan produksi padi (Muliadi, 2019). Kelemahan pada penelitian ini hanya mendiagnosa lingkungan sekitar

dan tidak memberikan langkah-langkah menangani lahan yang bermasalah. Berikutnya adalah penelitian tentang system pakar identifikasi hama dan tanaman padi menggunakan *HTML5*, dari hasil penelitian ini aplikasi dapat membantu petani dalam menentukan diagnosa penyakit tanaman padi (R & T, 2016). Pada penelitian ini terdapat kelemahan yaitu setelah sistem mendeteksi penyakit pada tanaman padi tidak diberikan solusi atau informasi penyebab dari penyakit tersebut. Penelitian berikutnya Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode *Certainty Factor* (Ginting & Sinaga, 2018). Dalam penelitian ini sistem yang dibuat mampu mendiagnosa penyakit tanaman kacang kedelai dengan masukan berupa gejala yang dapat menghasilkan nilai perhitungan beserta penyakitnya dan Proses perhitungan menurut *Certainty Factor*. Penelitian selanjutnya Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kedelai Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web (A & R, 2016). Hasil sistem pakar ini dapat membantu para petani dalam mendeteksi penyakit pada kedelai, serta dapat mempercepat pengerjaan diagnosa penyakitnya serta dapat memberikan solusinya.

B. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pengertian dari metode penelitian dan pengembangan ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji tingkat keefektifan dan efisiensi dari produk tersebut (Sigit, 2013). Metode ini sangat cocok digunakan dalam penelitian ini karena hasil akhir dari penelitian adalah menghasilkan sebuah produk berupa Implementasi Metode *Certainty Factor* Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kedelai dan Padi.

Dalam metode penelitian dan pengembangan menggunakan alur proses sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mempelajari hal-hal yang terkait dengan topik penelitian yang bersumber dari makalah, tesis, jurnal, prosiding dan arsip. Topik bahasan utama yang dibutuhkan diantaranya adalah *Certainty Factor* dan penyakit tanaman kedelai dan padi.

2. Observasi

Melakukan pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan narasumber yang terkait dengan permasalahan yang diambil, yaitu Bapak H. Sukilan, BA (Purna Tugas) Dinas Pertanian Kec. Tanjunganom Kab. Nganjuk.

3. Analisa Data

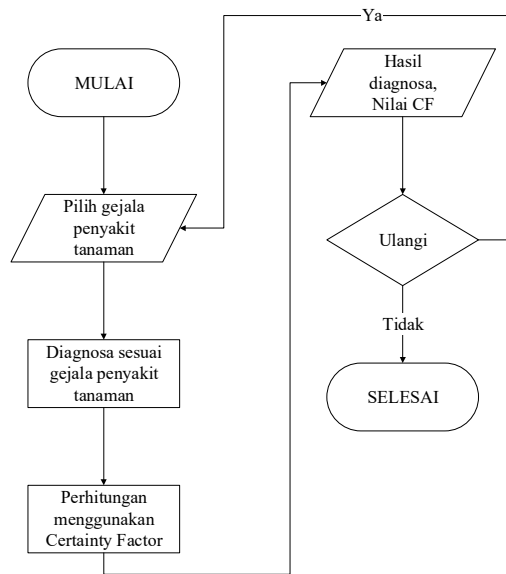
Melakukan analisa data yang diperoleh dari proses pengumpulan data (observasi). Analisa ini bertujuan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan dalam membangun sistem pakar penyakit tanaman kedelai dan padi.

4. Pencangan Sistem

Berdasarkan hasil analisa data, selanjutnya dilakukan perancangan sistem pakar meliputi proses *Certainty Factor*, melakukan representasi pengetahuan dengan cara membuat *Depedency* diagram dengan tabel keputusan. Selanjutnya mesin inferensi *Certainty Factor*.

b. Flowchart

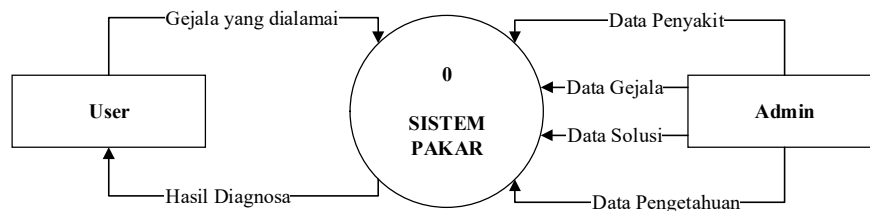
Flowchart atau bagan alir adalah bagian (chart) yang menunjukkan alir (flow) didalam program atau prosedur sistem secara logika. Perancangan ini digunakan untuk menggambarkan alur suatu program menjadi lebih sederhana, sehingga program tersebut dapat lebih dimengerti.



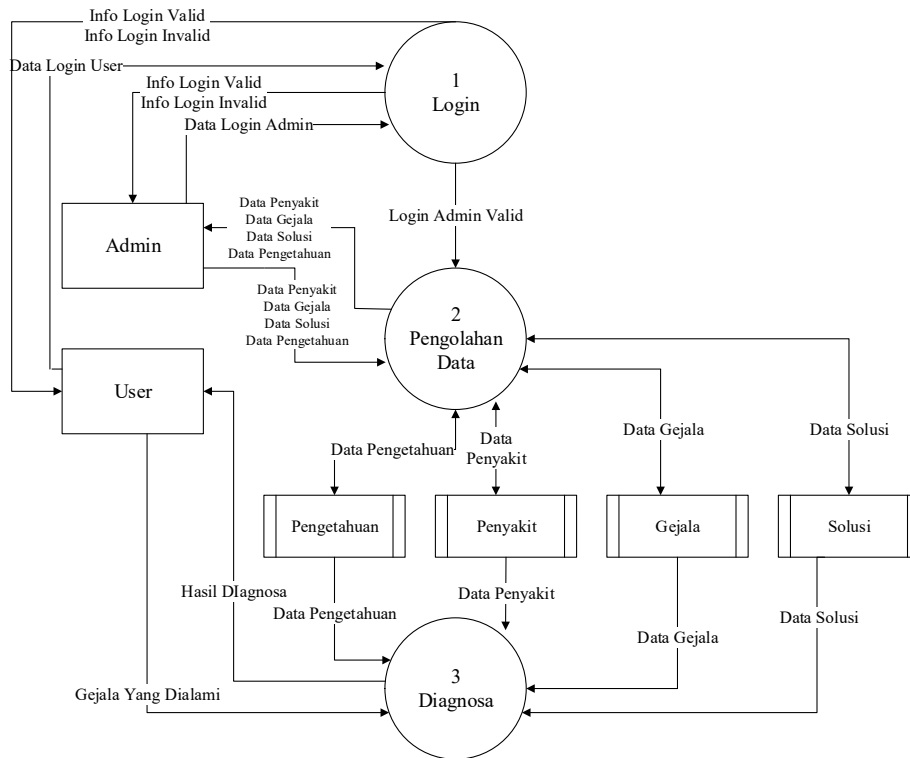
Gambar 1. Flowchart Sistem Pakar

c. *Data Flow Diagram*

Data Flow Diagram (DFD) ialah diagram yang dimanfaatkan untuk menggambarkan langkah-langkah atau proses yang terjadi pada sistem yang sedang dirancang untuk dikembangkan. Dengan menggunakan model DFD arus data yang terlibat dapat dengan mudah diidentifikasi. Dalam menggunakan model DFD dimulai dari tahapan diagram *konteks*, diagram berjenjang, diagram level 1 dan seterusnya sampai dengan diagram terinci dan disesuaikan dengan tingkat kompleksitas sistem yang dikembangkan (Supono & Viridiandry, 2016). Seperti berikut :



Gambar 2. Diagram Konteks



Gambar 3. Data Flow Diagram level 1

5. Implementasi

Mendesain website dengan *framework bootstrap*, menginput penyakit, gejala dan solusi di *database MYSQL*, dan mengintegrasikan alur program dengan PHP serta membuktikan bahwa hasil analisa secara teoritis yang telah dilakukan benar-benar sesuai yang diharapkan.

6. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk melihat apakah data gejala yang telah diinput akan diproses, kemudian akan ada output penyakit dan penanganan dari gejala-gejala tersebut. Hal ini juga dilakukan untuk mengevaluasi apakah metode *Certainty Factor* yang diusulkan mampu menjawab tujuan.

7. Produk

Proses terakhir adalah penerapan program untuk implementasi metode *certainty factor* untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kedelai dan padi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor utama rendahnya produktivitas tanaman kedelai dan padi adalah Penyakit pada sebuah kondisi tertentu dimana padi dapat mengalami kegagalan untuk di panen akibat terserang penyakit. Akibat dari gagal panen tersebut petani mengalami kerugian yang terbilang besar, lalu penyebab gagal panen tersebut karena lambatnyanya penanganan terhadap penyakit tanaman padi yang muncul. Beberapa petani yang mengenali penyakit kedelai dan padi yang mengandalkan pengalaman dilapangan akan tetapi penanganan yang dilakukan tidak sesuai dengan prosedur yang benar. Permasalahan tersebut dapat diberikan solusi melalui pengembangan sistem pakar yang dapat menggantikan peran dan kerja seorang ahli dalam bidang pertanian khususnya pada tanaman kedelai dan padi. Sistem pakar

menggunakan data pengetahuan seorang pakar yang di kemas menjadi sebuah sistem yang dapat membantu para petani dalam mencegah serta mengatasi penyakit yang menyerang tanaman.

Sistem pakar mendeteksi penyakit tanaman kedelai dan padi dengan metode *certainty factor* memberi kemudahan akses oleh siapa saja yang ingin menggunakan khususnya bagi petani penyuluh pertanian. Tahap analisis peneliti menggunakan data atau fakta-fakta yang ada dilapangan.

1. Certainty Factory

Certainty Factor (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi 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 hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi . Faktor kepastian adalah kepercayaan dalam sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar.

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi *certainty factor* yang digunakan untuk mengdiagnosa penyakit adalah [8]:

- 1) *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (*single premis rules*) :
 $CF_{gejala} = CF[user] * CF[pakar]$
- 2) Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similiary concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:
 $CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$
- 3) Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan:
 $CF_{persentase} = CF_{combine} * 100$

Tabel 1. Implementasi *Certainty Factor*

No.	Certainty Term	CF _{akhir}
1.	Pasti Tidak	-1,0
2.	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3.	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4.	Mungkin Tidak	-0,4
5.	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 ---- 0,2
6.	Mungkin	0,4
7.	Kemungkinan Besar	0,6
8.	Hampir Pasti	0,8
9.	Pasti	1,0

2. Implementasi Aplikasi

Pada bagian implementasi akan disajikan gambaran terhadap hasil pengujian terhadap fitur-fitur dan fungsi yang tersedia dalam aplikasi sistem pakar yang sesuai dengan perancangan desain yang telah dibuat.

a. Form Data Penyakit

Form ini digunakan admin untuk mengetahui informasi daftar data penyakit dan input penyakit. Berikut ini adalah form data penyakit pada gambar 4

No	Kode	Nama Penyakit	Nama Latin	Pengobatan	Aksi
1	P001	Penyakit Karat	Phakopsora pachytridi	- Menanam varietas tahan - Aplikasi fung	Tambah Hapus
2	P002	Penyakit Pustul Bakteri	Xanthomonas axonopodis pv glycines	- Menanam benih bebas patogen - Membenam	Tambah Hapus
3	P003	Penyakit Antraknose	Colletotrichum dematium var truncatum dan C. dematium	- Menanam benih kualitas tinggi dan bebas patogen	Tambah Hapus
4	P004	Penyakit Downy Mildew	Peronospora manshurica	- Perawatan benih dengan fungisida - Mem	Tambah Hapus
5	P005	Penyakit Target Spot	Corynespora cassicola	- Perawatan benih terutama pada biji - berinfektansi	Tambah Hapus
6	P006	Penyakit Hawar/Busuk Batang	Sclerotium rolfsii	- Memperbaiki pengolahan tanah dan drainase	Tambah Hapus
7	P007	Penyakit SMV	Soybean Mosaic Virus	- Menanam benih yang sehat/benih - Perana	Tambah Hapus

Gambar 4. Form Data Penyakit

b. Form Data Gejala

Form ini digunakan admin untuk mengetahui informasi daftar data gejala dan input gejala. Berikut ini adalah form data gejala pada Gambar 5

No	Kode	Nama Gejala	Kategori	Penyakit	CF	Aksi
1	G01	Daun memiliki bercak berwarna merah	Kedelai	P001	0,7	Tambah Hapus
2	G02	Tangkai daun memiliki bercak merah	Kedelai	P001	0,7	Tambah Hapus
3	G03	Batang memiliki bercak berwarna merah	Kedelai	P001	0,4	Tambah Hapus
4	G04	Permukaan bawah daun memiliki bercak bintul coklat muda/putih	Kedelai	P002	0,7	Tambah Hapus
5	G05	Daun berlobang	Kedelai	P002	0,5	Tambah Hapus
6	G06	Daun gugur	Kedelai	P002	0,6	Tambah Hapus
7	G07	permukaan bawah daun memiliki bercak coklat tebal	Kedelai	P003	0,8	Tambah Hapus
8	G08	Batang memiliki bintik bintik hitam dan duru jamur	Kedelai	P003	0,7	Tambah Hapus
9	G09	biji memiliki bercak coklat	Kedelai	P003	0,6	Tambah Hapus
10	G10	Permukaan bawah daun memiliki bercak putih kekuningan	Kedelai	P004	0,8	Tambah Hapus

Gambar 5. Form Data Gejala

c. Form Konsultasi Kedelai

Form konsultasi kedelai berfungsi untuk mengetahui diagnosa penyakit kedelai yang dialami pada tanaman dengan cara menjawab pertanyaan yang diberikan oleh rule dalam sistem. Berikut ini adalah tampilan halaman konsultasi kedelai pada gambar 6

Konsultasi Tanaman Kedelai

<< Pilihlah Gejala Pada Tanaman Kedelai Di bawah ini >>

- Daun memiliki bercak berwarna merah
- Tangkai daun memiliki bercak merah
- Batang memiliki bercak berwarna merah
- Permukaan bawah daun memiliki bercak bintul coklat muda/putih
- Daun berlobang
- Daun gugur
- permukaan bawah daun berwarna coklat tebal
- Batang memiliki bintik bintik hitam dan duru jamur
- biji memiliki bercak coklat
- permukaan bawah daun memiliki bercak putih kekuningan
- Bentuk daun abnormal dan kaku
- Daun menyusut
- permukaan bawah daun memiliki bercak kehitaman seperti papan tembak
- Batang memiliki bercak coklat kemerahan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

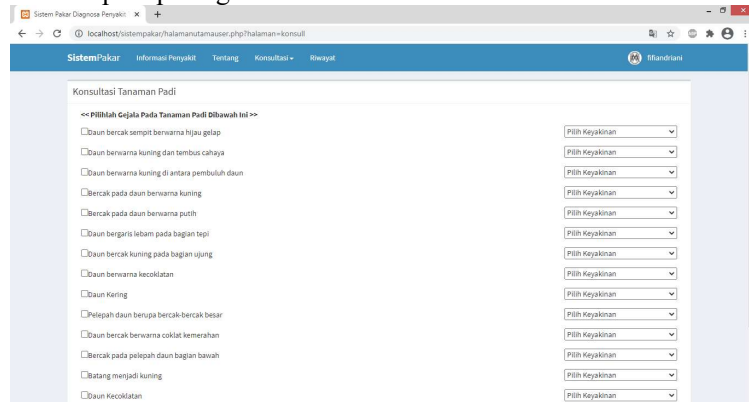
Pilih Keyakinan

Pilih Keyakinan

Gambar 6. Form Konsultasi Kedelai

d. Form Konsultasi Padi

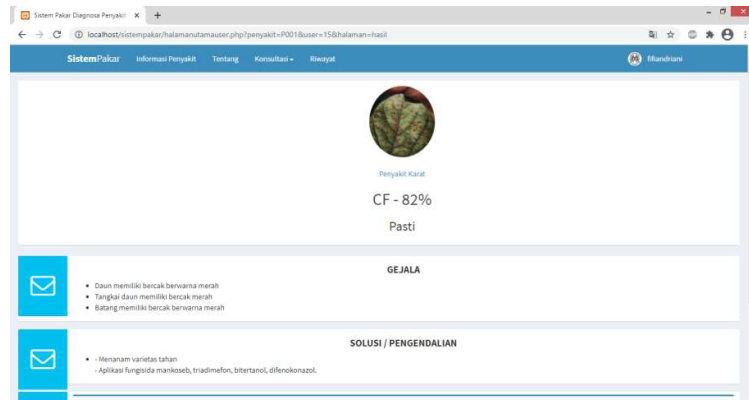
Form konsultasi padi berfungsi untuk mengetahui diagnosa penyakit padi yang dialami pada tanaman dengan cara menjawab pertanyaan yang diberikan oleh rule dalam sistem. Berikut ini adalah tampilan halaman konsultasi padi pada gambar 7.



Gambar 7. Form Konsultasi Padi

e. Form Hasil Diagnosa

Setelah menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem sesuai rule, maka akan ditemukan hasil dari diagnosa penyakit berdasarkan jawaban dari user. Berikut ini adalah tampilan halaman jawaban user pada gambar 8.



Gambar 8. Form Hasil Diagnosa

3. Pengujian Sistem

Setelah melakukan design dan implementasi sistem, langkah yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan pengujian sistem. Pada Tabel 2. Pengujian dilakukan 14 kali kasus yang berbeda yang terdapat dilampiran.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

Nama Kasus	Rule Kasus	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Ket.
Kasus 1	G01, G02, G03	Penyakit Karat	Penyakit Karat	Benar
Kasus 2	G04, G05, G06	Penyakit Pustul Bakteri	Penyakit Pustul Bakteri	Benar
Kasus 3	G07, G08, G09	Penyakit Antraknose	Penyakit Antraknose	Benar
Kasus 4	G10, G11, G12	Penyakit Downy Mildew	Penyakit Downy Mildew	Benar

Nama Kasus	Rule Kasus	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Ket.
Kasus 5	G13, G14, G15	Penyakit Target Spot	Penyakit Target Spot	Benar
Kasus 6	G16, G17, G18	Penyakit Hawar/Busuk Batang	Penyakit Hawar/Busuk Batang	Benar
Kasus 7	G19, G20, G21	Penyakit SMV	Penyakit SMV	Benar
Kasus 8	G22, G23, G24	Penyakit bakteri daun bergaris	Penyakit bakteri daun bergaris	Benar
Kasus 9	G25, G26, G27	Penyakit hawar daun bakteri	Penyakit hawar daun bakteri	Benar
Kasus 10	G28, G29, G30	Penyakit blast	Penyakit blast	Benar
Kasus 11	G31, G32, G33	Penyakit hawar pelepah daun	Penyakit hawar pelepah daun	Benar
Kasus 12	G34, G35, G36	Penyakit busuk batang	Penyakit busuk batang	Benar
Kasus 13	G37, G38, G39	Penyakit blast	Penyakit kerdil	Salah
Kasus 14	G40, G41, G42	Penyakit tungro	Penyakit tungro	Benar

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang terdapat pada tabel 2 dapat di simpulkan bahwa sebanyak 14 pengujian dan diperoleh nilai kecocokan sebanyak 13 kasus yang berbeda, dengan akurasi sistem yang dihitung sebagai berikut,

$$\frac{\text{jumlah hasil sesuai}}{\text{jumlah pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\frac{13}{14} \times 100\% = 92,8\% \text{ dibulatkan keatas menjadi } 93\%$$

Kesimpulan diatas, dari sejumlah 14 pengujian ditemukan 13 hasil sesuai dengan pakar dengan persentase 93%.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan diatas, kesimpulan yang dapat diambil antara lain adalah :

1. Didapatkan diagnosis tanaman kedelai dan padi menggunakan *Certainty Factor* untuk menentukan nilai ketidakyakinan.
2. Sistem pakar dirancang untuk membantu petani dan penyuluh pertanian dalam mendeteksi penyakit pada tanaman kedelai dan padi.
3. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan sistem pakar, 14 kasus yang berbeda dilapangan selanjutnya di *cross check* dengan hasil Analisa pakar dan memiliki kesesuaian sebanyak 93%.

Untuk perbaikan dan pengembangan dalam penelitian ini dimasa yang akan datang, penulis menyarankan untuk :

1. Pengembangan sistem pakar ini selanjutnya diharapkan dapat menambahkan data penyakit, data hama, data obat, dan data informasi tentang perawatan agar lebih kompleks.

2. Diharapkan pembuatan aplikasi ini dapat di implementasikan pada pemrograman berbasis mobile (android) agar aplikasi sistem pakar ini dapat dengan mudah digunakan dimanapun.

DAFTAR PUSTAKA

- A, F. S., & R, N. W. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kedelai Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Jurnal Antivirus*, 10(2), 78-90.
- Ginting, N. S., & Sinaga, A. S. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal KomTekInfo*, 5(1), 36-41.
- Hartati, S., & Iswanti, S. (2008). *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Muliadi. (2019). Analisis Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Dengan Metode Fuzzy Inference System Dan Certainty Factor. *Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 110-121.
- R, T., & T, T. (2016). Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Padi menggunakan Html5. *Jurnal Internasional Penelitian Lanjutan dalam Ilmu Komputer*, 7(3), 78-86.
- Sigit, P. (2013). Metode Penelitian dan Pengembangan. *Jurnal Literasi*, 4(1), 19-32.
- Supono, & Virdiandry, P. (2016). *Pemograman Web Dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Yogyakarta: Deepublish.
- Syarifuddin, L. O. (2016). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman Jagung Denga Metode Forward Chaining. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer Catur Sakti*, 1(2), 49-54.