

Model Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Huzainsyahnoor Aksad¹, Fitri Aditiya²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru

^{1,2}Jl. A. Yani Km. 33,3 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

*syahnooraksad@gmail.com

Abstrak

Program Selamatkan Rawa Sejahterakan Petani (Serasi) di Provinsi Kalimantan Selatan tidak bisa berjalan dengan baik mengingat masih tingginya kemampuan petani padi yang ada untuk menanggulangi hama penyakit padi yang mereka tanam, sehingga perlu dibuatkan alat bantu berupa sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi ini. Dalam penelitian ini digunakan sistem pakar yang dibuat menggunakan metode *certainty factor*, dengan sampel petani yang digunakan sebanyak 25 orang yang berada pada daerah kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa dengan sistem ini tingkat akurasi yang diperoleh menggunakan *posttest* memiliki nilai sebesar 100%, dengan kata lain sistem memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi..

Kata Kunci: Sistem Pakar, Tanaman Padi, *Certainty Factor*.

Abstract

The Peasant Welfare Farmer (Serasi) Save Program in South Kalimantan Province cannot run well given the high ability of rice farmers to cope with the rice pests they plant, so it needs to be made alat aids in the form of an expert system for diagnosing this rice plant disease. In this study an expert system was created using a certainty factor method, with a sample of farmers used by 25 people in the Marabahan sub-district of Barito Kuala Regency. The results of the research conducted it was concluded that with this system the level of accuracy obtained using posttest has a value of 100%, in other words the system has a fairly high level of accuracy. Keywords: Expert System, Rice, Certainty Factor.

1. Pendahuluan

Padi (*Oryza Sativa L*), merupakan tanaman yang sangat penting karena beras masih digunakan sebagai makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia, juga dunia sampai sekarang. Bahkan beras sudah merupakan komoditas strategis, karena beras mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kestabilan ekonomi dan politik [1]

Saat ini Indonesia masih sering menghadapi masalah pangan seperti alih adanya fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri dan pemukiman yang menyebabkan penurunan produktivitas beras. Selain itu, perubahan musim yang tidak menentu, juga rendahnya kemampuan para petani dalam mengatasi serangan hama penyakit akhirnya dapat menyebabkan produktivitas beras menurun, sehingga pemerintah harus mengimpor beras untuk memenuhi keperluan nasional. Kondisi ini diperburuk dengan adanya krisis ekonomi yang berdampak pada daya beli petani terhadap sarana produksi terutama pupuk, pestisida dan obat-obatan [2].

Kalimantan Selatan termasuk salah satu dalam program Serasi dari pemerintah pusat (Selamatkan Rawa Sejahterakan Petani), petani bisa sejahtera apabila terjadi peningkatan produksi padi selain peningkatan kebutuhan pangan penduduk [3]. Kalimantan Selatan dianggap potensial karena memiliki daerah rawa hampir sebesar 80% dari lahan yang ada. Berdasarkan data dari Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura Provinsi Kalimantan Selatan mengatakan implementasi program Serasi mencapai 250.000 hektar yang tersebar di Kabupaten/Kota. Peningkatan produktivitas tidak akan bisa terjadi apabila tanpa memperhatikan serangan dari penyakit tanaman padi, karena penyakit tanaman pada padi dapat mengubah kehidupan umat

manusia dari cukup pangan akibat produktivitas yang meningkat menjadi kelaparan bahkan kematian. Pada tahun 1940-an sekitar dua juta penduduk Bangladesh mati kelaparan karena tanaman padi yang diusahakan sebagai tanaman pokok terjangkit jamur *Helminthosporium oryzae* [4]. Adapun serangan bisa terjadi karena infeksi pada saat pembenihan, pembibitan, masa pertumbuhan, bahkan saat panen. Masih banyak para petani di Kalimantan Selatan yang tidak mampu atau tidak tepat untuk mengatasi serangan dari hama dan penyakit padi tersebut. Apabila hal ini tidak tertangulangi, maka rencana Kalimantan Selatan untuk menjadi lumbung padi nasional akan susah tercapai. Sebagaimana data yang disampaikan Kepala Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura Banjar, saat ini virus tungro tidak hanya menyerang padi petani Beruntung Baru tapi kini telah menyebar ke kecamatan lainnya, yakni Kecamatan Gambut, Martapura Barat, serta Astambul [5], begitupula di Kecamatan Marabahan Kabupaten Marabahan berdasarkan data BPP Kecamatan. Pada tahun 2017 ada mengalami produksi padi sebanyak 1.487 ton akibat serangan hama dan penyakit padi tersebut maka terjadi penurunan panen sebesar 1.487 ton (8,20 persen) dibandingkan tahun 2016.

Paper ini mengusulkan model Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Certainty Factor*.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang berjudul "Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Bayes" [6]. Kurang pengetahuan para petani dalam hal mengatasi hama dan penyakit tanaman padi, sehingga dibutuhkan bantuan orang ahli pertanian untuk mengatasinya, maka digunakanlah metode *teorema bayes*. Hasilnya teori bayes dapat mengidentifikasi penyakit tanaman padi dengan menggunakan persentase gejala tanaman. Dengan sistem pakar ini akan membantu aktivitas sebagai asisten yang sangat berpengalaman[7]. Yang membedakan dengan penelitian penulis yaitu pada metode, penulis menggunakan metode *certainty factor*.

3. Metodologi

3.1 Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Menurut John McCarthy [8] Artificial Intelligence (AI) adalah untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia, juga didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. yaitu kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam komputer agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan manusia. [9] Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya[10].

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar sering menganalisis informasi dengan ungkapan "mungkin", "kemungkinan besar", "hampir pasti". Sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi[11]. *Factor. Certainty Factor* merupakan bagian dari *Certainty Theory*, yang pertama kali diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (adalah aplikasi sistem pakar awal yang dirancang untuk mengidentifikasi bakteri yang menyebabkan infeksi berat) mencatat bahwa pakar sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti yang disebutkan di atas yaitu: (mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti). Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat kepercayaan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. CF atau faktor kepastian juga berguna untuk mengatasi ketidakpastian dalam menentukan penyakit yang mempunyai gejala (*evidence*) yang sama. Dalam CF juga digunakan konsep *Measures of Belief* (MB) atau ukuran kepercayaan dan *Measures of Disbelief* (MD) atau ukuran ketidakpercayaan.

Dalam memberikan ukuran MB, MD, dan CF, tim MYCIN mempunyai parameter untuk menunjukkan ukuran kepercayaan. Berikut tabel 2. aturan nilai-nilai kepercayaan dan tabel 3 nilai interpretasi untuk MB dan MD yang diberikan oleh MYCIN.

Tabel 2. Aturan-aturan Nilai Kepercayaan CF

| Kepercayaan | CF |
|-----------------|----------------|
| Tidak Diketahui | -1,0 s/d -0,79 |
| Sedikit Yakin | -0,8 s/d -0,59 |
| Cukup Yakin | -0,6 s/d -0,39 |
| Yakin | -0,4 s/d -0,19 |
| Sangat Yakin | -0,2 s.d 0,2 |
| Sangat Yakin | -0,2 s/d 0,2 |

Tabel 3. merupakan tabel yang membobot kata-kata dari pakar, dimana setiap kata itu memiliki bobot nilai CF.

Tabel 3. Nilai interpretasi untuk MB dan MD

| Kepercayaan | MB / MD |
|-------------------|------------|
| Tidak Tahu | 0 – 0,29 |
| Mungkin | 0,3 – 0,49 |
| Kemungkinan Besar | 0,5 – 0,69 |
| Hampir Pasti | 0,7 – 0,89 |
| Pasti | 0,9 – 1,0 |

Certainty Factor menggunakan ukur kepercayaan (MB) dan ukur ketidak percayaan (MD) dalam mengkombinasikan beberapa *evidence* untuk menentukan nilai CF suatu hipotesis. Konsep ini kemudian diformulasikan ke dalam rumus 1[12]

Rumus 1:

$$CF [h,e] = MB [h,e] - MD [h,e] \dots\dots\dots(1)$$

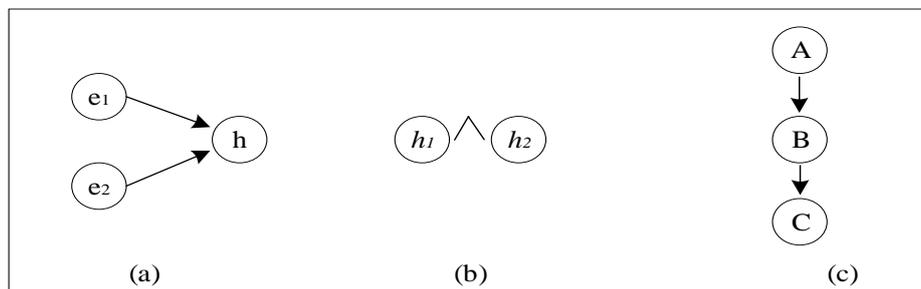
Keterangan :

CF [h,e] = factor kepastian dari hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidak percayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukan kepercayaan mutlak.

MB [h,e] = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

MD [h,e] = ukuran ketidak percayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

Selanjutnya, pada *certainty factor* ada beberapa kemungkinan kombinasi aturan ketidak pastian yang dapat terjadi antara lain dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kombinasi aturan ketidakpastian

1. Beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis seperti terlihat pada gambar 1 (a). Jika *e1* dan *e2* adalah gejala, maka Rumus 2:

$$\begin{aligned}
 MB[h, e1 \wedge e2] &= \begin{cases} 0 & ,MD[h,e1 \wedge e2]=1 \\ MB[h,e1]+MB[h,e2].(1-MB[h,e1]) & ,lainnya \end{cases} \\
 MD[h, e1 \wedge e2] &= \begin{cases} 0 & ,MB[h,e1 \wedge e2]=1 \\ MD[h,e1]+MD[h,e2].(1-MD[h,e1]) & ,lainnya \end{cases} \dots\dots\dots (2)
 \end{aligned}$$

2. CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesa seperti yang terlihat pada gambar 1 (b) Jika h_1 dan h_2 adalah hipotesis maka Rumus 3:

$$MB [h_1 \wedge h_2 ,e] = \min (MB[h_1 ,e], MB[h_2 ,e])$$

$$MB [h_1 \vee h_2 ,e] = \max (MB[h_1 ,e], MB[h_2 ,e])$$

$$MD [h_1 \wedge h_2 ,e] = \min (MD[h_1 ,e], MD[h_2 ,e])$$

$$MD [h_1 \vee h_2 ,e] = \max (MD[h_1 ,e], MD[h_2 ,e]) \dots \dots \dots (3)$$
3. Beberapa aturan saling bergandengan, ketidakpastian dari suatu aturan menjadi input untuk aturan yang lainnya seperti yang terlihat pada gambar 1 (c) maka rumus 4:

$$MB[h,s] = MB'[h,s] * \max (0,CF[s,e]) \dots \dots \dots (4)$$

Dengan $MB' [h, s]$ adalah ukuran kepercayaan h berdasarkan kepercayaan penuh terhadap validasi s[12]

Tabel 4. Tabel Nilai

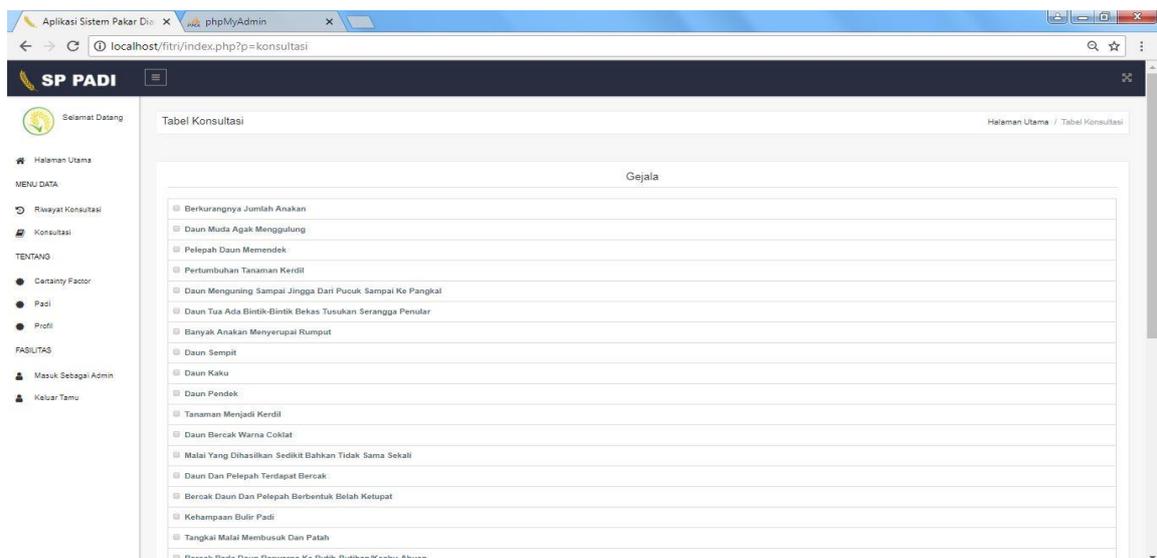
| Range Nilai | Bobot Nilai | Nilai Huruf | Kategori |
|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 81-100 | 4 | A | Istimewa |
| 71-80 | 3,5 | AB | Baik Sekali |
| 66-70 | 3 | B | Baik |
| 61-65 | 2,5 | BC | Cukup Baik |
| 55-60 | 2 | C | Cukup |
| 41-54 | 1 | D | Kurang |
| 0-40 | 0 | E | Kurang Sekali |

Penilaian disini merupakan kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu kondisi, nilai atau ide, misalkan jika seseorang dihadapkan pada beberapa pilihan maka ia akan mampu memilih satu pilihan yang terbaik sesuai dengan patokan-patokan atau kriteria yang ada [13].

4. Hasil Dan Pembahasan

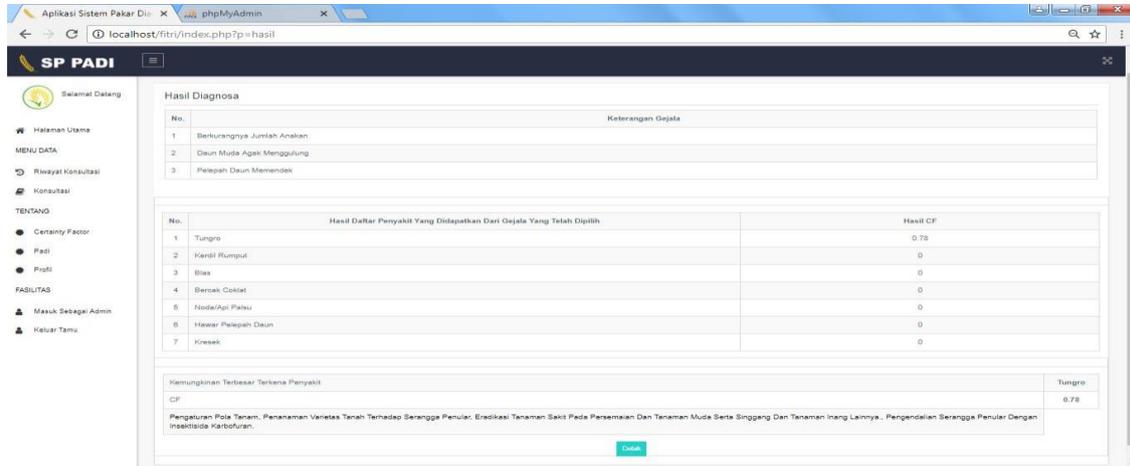
4.1. Hasil

Beberapa tampilan utama sistem yang dibangun, disajikan pada gambar 2, 3, dan 4. Form menu konsultasi pada gambar 2 berfungsi untuk memilih gejala yang telah di centang oleh pengguna untuk melanjutkan proses ke hasil diagnosa, untuk melanjutkan proses ke hasil diagnosa klik tombol proses di bawah tabel pemilihan gejala.



Gambar 2. Form Menu Konsultasi

Form hasil diagnosa pengguna pada gambar 3 berfungsi untuk menampilkan hasil diagnosa yang telah dilakukan pengguna setelah melakukan pemilihan gejala sebelumnya, di form ini terdiri dari hasil pemilihan gejala, hasil penyakit yang telah direlasikan dengan gejala, nilai certainty factor, dan konsultasi.



Gambar 3. Form Hasil Diagnosa Pengguna

Form cetak hasil pada gambar 4 diagnosa berfungsi mencetak hasil diagnosa yang dilakukan oleh pengguna



Gambar 4. Form Cetak Hasil Diagnosa

4.2. Pembahasan

Tabel 5 menunjukkan perbandingan penyakit tanaman padi yang di diagnosa menggunakan sistem pakar dengan metode *Certainty Factor*, dilakukan perbandingan dengan diagnosa dari pakar.

Tabel 5. Hasil Pengujian Posttest

| No | Gejala | Diagnosa | | Keterangan |
|----|---|---------------|---------------|------------|
| | | Pakar | Aplikasi | |
| 1 | - Bercak pada tangkai - Bercak muda berbentuk bulat kecil berwarna coklat gelap - Bercak pada daun berbentuk oval | Bercak Coklat | Bercak Coklat | Sesuai |
| 2 | - Daun dan pelepah terdapat bercak | Blas | Blas | Sesuai |

| | | | | |
|----|---|--------------------|--------------------|--------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Bercak daun dan pelepah berbentuk belah ketupat - Kehampaan bulir padi | | | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> - Umumnya menyerang pada tanaman muda (1-2 minggu) - Serangan terjadi pada tepi daun/bagian daun yang luka berupa garis bercak kebasahan | Kresek | Kresek | Sesuai |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> - Banyak anakan menyerupai rumput - Daun sempit - Daun kaku | Kerdil Rumput | Kerdil Rumput | Sesuai |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> - Daun tua ada bintik-bintik bekas tusukan serangga penular - Pertumbuhan tanaman kerdil | Tungro | Tungro | Sesuai |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> - Warna bercak hijau keabu-abuan - Daun terserang agak menggulung, mengering warna abu-abu keputihan | Kresek | Kresek | Sesuai |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> - Daun yang terserang mengering mulai ujung - Tanda bercak pada pelepah daun dan helai daun | Hawar Pelepah Daun | Hawar Pelepah Daun | Sesuai |
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> - Gabah tidak terisi penuh/ hampa - Tanaman mulai rebah | Hawar Pelepah Daun | Hawar Pelepah Daun | Sesuai |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> - Satu malai hanya beberapa butir saja yang terserang - Warna bola spora kuning kehijauan/hijau kehitaman | Noda/Api Palsu | Noda/Api Palsu | Sesuai |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> - Pada kulit gabah bercak warna hitam - Ukuran bercak bisa mencapai 1 cm | Bercak Coklat | Bercak Coklat | Sesuai |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> - Bercak muda berbentuk bulat kecil berwarna coklat gelap - Bercak pada tangkai | Bercak Coklat | Bercak Coklat | Sesuai |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> - Tangkai malai membusuk dan patah - Bercak pada daun berwarna keputih-putihan/keabu-abuan | Blas | Blas | Sesuai |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> - Malai yang dihasilkan sedikit bahkan tidak sama sekali - Daun bercak warna coklat | Kerdil Rumput | Kerdil Rumput | Sesuai |
| 14 | <ul style="list-style-type: none"> - Pertumbuhan tanaman kerdil - Pelepah daun memendek | Tungro | Tungro | Sesuai |
| 15 | <ul style="list-style-type: none"> - Kehampaan bulir padi - Tangkai malai membusuk dan patah | Blas | Blas | Sesuai |
| 16 | <ul style="list-style-type: none"> - Malai dan buah padi dipenuhi spora - Satu malai hanya beberapa butir saja yang terserang | Noda/Api Palsu | Noda/Api Palsu | Sesuai |
| 17 | <ul style="list-style-type: none"> - Pelepah daun memendek - Daun menguning sampai jingga dari pucuk sampai ke | Tungro | Tungro | Sesuai |

| | | | | |
|----|---|--------------------|--------------------|--------|
| 18 | - Warna bercak hijau keabu-abuan - Serangan terjadi pada tepi daun/bagian daun yang luka berupa garis bercak kebasahan | Kresek | Kresek | Sesuai |
| 19 | - Gabah tidak terisi penuh/hampa - Tanda bercak pada pelepah dan helai daun | Hawar Pelepah Daun | Hawar Pelepah Daun | Sesuai |
| 20 | - Tanaman menjadi kerdil - Daun kaku | Tungro | Tungro | Sesuai |
| 21 | - Satu malai hanya beberapa butir saja yang terserang - Malai dan buah padi dipenuhi spora | Noda/Api Palsu | Noda/Api Palsu | Sesuai |
| 22 | - Berkurangnya jumlah anakan - Pertumbuhan tanaman kerdil | Tungro | Tungro | Sesuai |
| 23 | - Bercak muda berbentuk bulat kecil berwarna coklat gelap - Pada kulit gabah bercak warna hitam | Bercak Coklat | Bercak Coklat | Sesuai |
| 24 | - Bercak daun dan pelepah berbentuk belah ketupat - Tangkai malai membusuk dan patah | Blas | Blas | Sesuai |
| 25 | - Daun sempit - Daun bercak warna coklat | Kerdil Rumput | Kerdil Rumput | Sesuai |

Hasil diagnosa sistem pakar pada tabel 5 menunjukkan seluruh sampel diagnosa sama dengan pendapat pakar, sehingga dapat dikatakan bahwa sistem pakar dengan metode certainty factor memiliki tingkat akurasi yang tinggi yaitu 100% untuk jumlah data yang diuji sebanyak 25 data

5. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan yang didapat, maka kesimpulan penelitian ini :

1. Model Sistem pakar dengan metode certainty factor yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi (Studi kasus di Kabupaten Barito Kuala) ini dapat di jadikan dasar untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi di Provinsi Kalimantan Selatan, karena memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi (100%) pada 25 kasus yang diuji.
2. Dengan adanya sistem ini maka bisa dijadikan alat bantu untuk mendukung kegiatan Selamatkan Rawa Sejahterakan Petani (serasi) yang menjadi program Pemerintah Pusat yang ditempatkan di Provinsi Kalimantan Selatan.

Adapun saran yang dikemukakan yaitu sistem ini bisa diujicobakan pada daerah lain yang ada di Provinsi Kalimantan Selatan, atau dikembangkan dengan sistem yang berbasis android.

REFERENSI

- [1] Ismilailli, Ninuk Purnaningsih. Tingkat Adopsi Inovasi Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor. *Jurnal Penyuluhan Ilmu Penyuluhan Pembangunan Meningkatkan Kapasitas Sumberdaya Manusia*. 2015; 44 – 59
- [2] Ambarsari W, Ismadi VD, Setiadi A. Upaya Pengembangan Agribisnis Padi (*Oryza Sativa* L.) di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. 2015; 3(1): 67-82.
- [3] Sudarto S, Hipi A, Windiyani H. Keragaan Agronomi dan Preferensi Petani Terhadap VUB Padi Melalui Pendekatan PTT dengan Sistem Tanam Jajar Legowo di Kabupaten Dompu NTB. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 2018; 2(2): 95-99.
- [4] Bambang Nuryanto, Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berdasarkan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. *Jurnal Litbang Pertanian*. 2018; 37(1): 1-12
- [5] Harian Banjarmasin Post, <http://banjarmasinpost.co.id>. Martapura, 20 April 2018; 15.06
- [6] Andi Riswansyah, Sumiati, Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Bayes. Prosiding *SENASSET 2017*: 47 - 56
- [7] Kusumadewi, S. *Artificial Intelligenci* (Teknik & Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu. 2013
- [8] Muhammad Dahria. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*). *Jurnal Saintikom*. 2008; 5(2): 185 - 196
- [9] Simarmata. Aplikasi Mobile Commerce. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2008
- [10] Arhami, M. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi.2013
- [11] Sutojo, Edv. Kecerdasan Buatan..Andi Yogyakarta. 2011
- [12] Kusumadewi, S. *Artificial Intelligenci* (Teknik & Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013
- [13] Arifin, M., Slamini. Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosis Hama dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. *BERKALA SAINTEK*. 2012; V(1); 21-28.