

## Diagnosis Penyakit Tanaman Jagung Dengan Metode Dempster Shafer

### *Diagnosis of Corn Plant Diseases Using the Dempster Shafer Method*

Ricko Paleva<sup>1)</sup>, Deni Arifianto<sup>2\*)</sup>, Amalina Maryam Zakiyah<sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
email: [rickop413v4@gmail.com](mailto:rickop413v4@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember\* Koresponden Author  
email: [deniarifianto@unmuhjember.ac.id](mailto:deniarifianto@unmuhjember.ac.id)

<sup>3</sup> Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
email: [amalinamaryamzakiyah@unmuhjember.ac.id](mailto:amalinamaryamzakiyah@unmuhjember.ac.id)

#### Abstrak

Jagung merupakan salah satu sumber karbohidrat yang juga memiliki banyak manfaat yang dapat diolah sebagai bahan pangan, bahan baku industri dan bahan pakan ternak, dalam proses pembudidayaan tanaman jagung terdapat kendala yaitu perubahan iklim yang tidak menentu dan berakibat tanaman rentan terhadap serangan penyakit. Untuk menangani hal tersebut dibutuhkan seorang pakar tanaman seperti penyuluh pertanian lapangan. Namun tidak setiap saat para petani dapat bertemu dengan pakar dikarenakan minimnya SDM petugas penyuluh pertanian, alokasi tempat dan juga tidak adanya petugas penyuluh pertanian ditempat dikarenakan sedang melakukan patroli di lapangan. Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penyakit jagung layaknya seorang pakar. Pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode DempsterShafer yang mana metode ini dapat menggabungkan evidence (bukti) sekaligus dari beberapa sumber, memiliki karakteristik sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, sangat cocok digunakan pada sistem pakar yang mengukur sesuatu yang belum pasti atau tidak pasti, berdasarkan pengujian hasil tingkat akurasi yang mana dari 50 sampel data kasus, mendapatkan tingkat akurasi sebesar 90%. tingkat presisi sebesar 90,28% sedangkan tingkat recall mendapatkan nilai sebesar 92,36% Berdasarkan pengujian tingkat akurasi yang memiliki nilai sebesar 90% maka dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman jagung.

**Keywords:** Jagung, Sistem Pakar, Dempster Shafer, Presisi, Recall.

#### Abstract

Corn is one of the sources of carbohydrates which also has many benefits that can be processed as food, industrial raw materials, and animal feed ingredients, in the process of cultivating corn plants there are obstacles, namely erratic climate change and causing plants to be susceptible to disease. To handle this, a plant expert such as a field agricultural instructor is needed. However, it is not always possible for farmers to meet with experts due to the lack of human resources for agricultural extension officers, the allocation of places, and also the absence of agricultural extension officers in place due to patrolling in the field. Seeing these problems, we need a system that can solve problems related to corn disease like an expert. This research was conducted using the Dempster-Shafer method which is a method that combines evidence from several sources, has characteristics according to the way of thinking of an expert, very suitable for use in expert systems that measure something uncertain or uncertain, based on testing results. which of the 50 case data samples, get an accuracy rate of 90%. the precision level is 90.28% while the recall rate is 92.36%. Based on testing the accuracy level which has a value of 90%, it can be concluded that the system is running well and can be used to diagnose corn plant diseases.

**Keywords:** Corn, Expert System, Dempster Shafer, Precision, Recall

## 1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu sumber karbohidrat yang juga memiliki banyak manfaat yang dapat diolah sebagai bahan pangan, bahan baku industri dan bahan pakan ternak (Paerudkk., 2017).

Menurut BPS Jatim (2020) Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah dengan produktivitas tanaman jagung yang cukup besar di Indonesia. Berdasarkan data dari BPS Jatim pada tahun 2018, Jawa Timur mampu memproduksi bibit jagung sebanyak 6.753.563 ton, namun pada tahun 2019 mengalami penurunan kualitas dan hanya dapat memproduksi bibit jagung sebanyak 6.131.16 ton jagung. Hal ini dikarenakan dalam proses pembudidayaan tanaman jagung terdapat kendala yaitu perubahan iklim yang tidak menentu dan berakibat tanaman rentan terhadap serangan penyakit.

Sering kali para petani melakukan kesalahan dalam mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman jagung yang berakibat terjadinya kesalahan pengendaliannya dikarenakan minimnya pengetahuan tentang penyakit jagung. Untuk menangani hal tersebut dibutuhkan seorang pakar tanaman seperti penyuluh pertanian lapangan. Namun tidak setiap saat para petani dapat bertemu dengan pakar dikarenakan minimnya SDM petugas penyuluh pertanian, alokasi tempat dan juga tidak adanya petugas penyuluh pertanian ditempat dikarenakan sedang melakukan patroli di lapangan. Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penyakit jagung layaknya seorang pakar.

Sistem pakar merupakan sebuah program komputer yang dirancang untuk meniru kerja seorang pakar dengan demikian orang awam sangat terbantu dikarenakan dapat menyelesaikan permasalahan rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan seorang pakar (Kusumadewi, 2013).

Merujuk pada penelitian dari (Dasril Aldo dan Sapta Eka Putra, 2020) dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode

Demster-Shafer” dari hasil penelitian tersebut didapatkan tingkat akurasi sistem sebesar 95%. Dan penelitian dari (Wicaksono, 2018) dengan judul “Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Diagnosis Penyakit pada Tanaman Kedelai” dari hasil penelitian tersebut pengujian yang dilakukan dengan menggunakan 25 kasus data yang diuji diperoleh nilai akurasi sebesar 92%, yang dimana nilai tersebut menunjukkan tingkat keakuratan sistem. Dari hasil 2 penelitian tersebut rata-rata metode Dempster-Shafer menghasilkan nilai akurasi yang sangat baik dan sehingga alasan mengapa menggunakan metode Dempster-Shafer dalam penelitian ini.

Kelebihan dari metode Dempster-Shafer yaitu dapat menggabungkan evidence (bukti) sekaligus dari beberapa sumber, memiliki karakteristik sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, sangat cocok digunakan pada sistem pakar yang mengukur sesuatu yang belum pasti atau tidak pasti (Darsono, 2017).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. JAGUNG

Jagung adalah jenis tanaman serelia yang paling produktif di dunia, jagung ditanam sesuai pada daerah yang bersuhu tinggi dan pematangan tongkolnya yang ditentukan dengan akumulasi panas yang didapat oleh tumbuhan (Iriany dkk., 2017).

### B. PENYAKIT TANAMAN JAGUNG

Jenis-jenis penyakit jagung menurut (Said dkk., 2008) adalah sebagai berikut:

1. Bulai
2. Hawar Daun
3. Bercak Daun
4. Karat
5. Busuk Pelepah
6. Virus Mosaik
7. Busuk Tongkol
8. Busuk Batang.

### C. SISTEM PAKAR

Sistem pakar merupakan sebuah program komputer yang dirancang untuk meniru kerja seorang pakar dengan demikian orang awam sangat terbantu dikarenakan dapat menyelesaikan permasalahan rumit yang

sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan seorang pakar (Kusumadewi, 2013).

#### D. DEMPSTER SHAFER

Teori Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa (Dsn, 2017).

Menurut (Kusumadewi, 2003) secara umum Teori DempsterShafer ditulis dalam suatu interval :

$$[Belief, Plausibility]$$

*Belief* adalah ukuran kekuatan *evidence* (gejala/bukti) dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 maka menunjukkan adanya kepastian. Nilai *belief* didapat dari seorang pakar

*Plausibility* dinotasikan sebagai :

$$Pl(s) = 1 - Bel(s)$$

*Plausibility* akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence*, *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. jika kita yakin akan  $\sim s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $Bel(\sim s) = 1$  dan  $Pl(\sim s) = 0$ .

Pada teori DempsterShafer kita mengenal adanya *frame of discrement (fod)* yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan *hipotesis*, Misalkan:  $\theta = \{P1, P2, P3, P4\}$

Dengan :

- P1 = Bulai
- P2 = Hawar Daun
- P3 = Bercak Daun
- P4 = Karat

Tujuan kita adalah mengkaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap element sebagai contoh, *evidence* X mungkin hanya mendukung *hipotesis* {P2,P3,P4}. untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas / *mass function* (m). nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya sehingga jika  $\theta$  berisi n elemen, maka subset

dari  $\theta$  semuanya berjumlah  $2^n$ . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai:  $m\{\theta\} = 1$ , Jika kemudian diketahui bahwa *evidence*(bercak kecil berbentuk bulat/oval) merupakan gejala dari {P2,P3,P4} dengan  $m = 0.8$ , maka:

$$m\{P2, P3, P4\} = 0.8$$

$$m\{\theta\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Andaikan diketahui X adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka kita dapat membentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$ , yaitu:

$$m_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \phi} m_1(x) \cdot m_2(y)}$$

Keterangan :

$m_3(z)$  = fungsi densitas dari z

$m_1(x)$  = fungsi densitas dari x

$m_2(y)$  = fungsi densitas dari y

Pengambilan nilai *Belief* yaitu dengan memberikan sebuah kuisisioner kepada pakar yang terkait dengan penyakit pada tanaman jagung dengan kriteria nilai 0-1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Nilai Bobot

Bobot Nilai Belief		
No	Keterangan	Nilai Belief
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0.8
3	Cukup Yakin	0.6
4	Sedikit Yakin	0.4
5	Tidak Tahu	0.2
6	Tidak	0

Sumber: Yuwono, 2019

#### E. PENGUJIAN AKURASI

Pengujian tingkat akurasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat akurasi sistem yang dibangun dengan menggunakan metode Dempster Shafer dalam mendiagnosa penyakit pada jagung, Berikut rumus yang akan digunakan (Orthegea, 2017):

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data yang valid}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

## F. CONFUSION MATRIX

Confusion Matrix adalah pengukuran performa untuk klasifikasi mengetahui tingkat presisi dan recall dimana keluaran dapat berupa dua kelas atau lebih . Berikut contoh tabel confusion matrix :

**Tabel 2.** Tabel Confusion Matrix

	Nilai Aktual	
Nilai Prediksi	TP	FP
	FN	TN

Sumber: Anggreany, 2020

Keterangan:

- TP hasil dari prediksi yang positif dan sesuai dengan target yang positif.
- TN hasil dari prediksi yang negatif dan sesuai dengan target yang negatif.
- FP hasil dari prediksi yang positif, namun hasil targetnya negatif.
- FN hasil dari prediksi sistem yang negatif, namun hasil targetnya positif.

Presisi menggambarkan akurasi antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model.

Rumus Presisi :

$$Presisi = \frac{TP}{(TP + FP)} \times 100\%$$

Recall menggambarkan keberhasilan model dalam menemukan kembali sebuah informasi

Rumus Recall :

$$Recall = \frac{TP}{(TP + FN)} \times 100\%$$

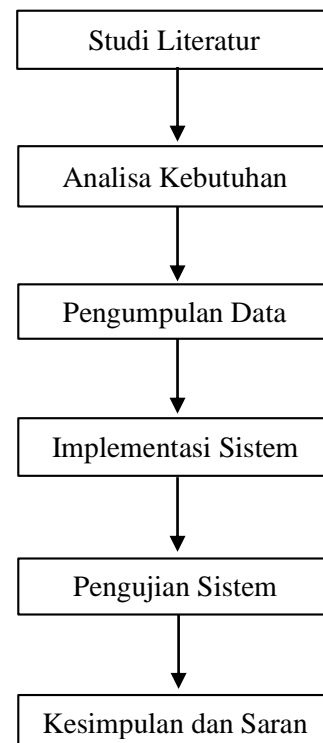
## G. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman berjenis server side. Dengan demikian, PHP akan diproses oleh server yang hasil olahannya akan dikirim kembali ke browser. Sebelum melakukan pemrograman php salah satu perangkat lunak yang wajib tersedia adalah sebuah server. Ada beberapa perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai server secara

gratis/open source seperti XAMPP, WAMPP (Jubilee, 2017).

## 3. METODE PENELITIAN

Tahap penelitian dalam pengerjaan tugas akhir ini yaitu studi literatur, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem dan kesimpulan.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Sumber : Sumber Penelitian

### A. STUDI LITERATUR

Memahami dan mengumpulkan sejumlah teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian ini, berupa data penyakit, data gejala, solusi pengendaliannya, dan memahami teori metode DempsterShafer yang bersumber pada jurnal, buku, internet dan ebook.

### B. STUDI LITERATUR

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan data penyakit pada tanaman jagung, gejala dan solusi pengendalian serta nilai bobot/nilai kepercayaan dari setiap gejala. Sumber pengumpulan tersebut diperoleh melalui studi literatur dan wawancara kepada seorang pakar pengamat hama dan penyakit.

### C. ANALISIS KEBUTUHAN

Kurangnya ketersediaan penyuluh pertanian yang mengakibatkan para petani kesulitan untuk berkonsultasi yang berakibat para petani mengambil keputusan sendiri dan ternyata salah memberikan pengendalian penyakit pada tanamannya, maka dibutuhkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada jagung ini, apakah tanaman tersebut terkena serangan penyakit yang terlebih dahulu mengetahui gejala gejala yang muncul pada tanaman.

### D. IMPLEMENTASI SISTEM

Pada tahap implementasi sistem membangun sebuah sistem yang dilakukan dengan mengacu pada perancangan sistem dan data yang telah didapat sehingga mengetahui apakah sistem telah bekerja dengan baik, seperti yang diharapkan.

### E. PENGUJIAN SISTEM

Pada tahap ini dilakukannpengujian berdasarkan perhitungan manual, tingkat akurasi, presisi dan recall pada sistem yang telah dibuat. Pengujian tingkat akurasi, presisi dan recall menggunakan confusion matrix dilakukandengan cara membandingkan antara hasil diagnosa dari sistem dengan pakar.

### F. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada tahap kesimpulan diambil untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, dan saran diambil untuk pertimbangan pengembangan penelitian ini selanjutnya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. PENGUJIAN AKURASI, PRESISI DAN RECALL

Digunakan untuk mengetahui performa dari sistem yang telah dibuat yang nantinya akan memberikan hasil dari diagnosa jenis penyakit yang menyerang tanaman jagung. Data yang diujikan berjumlah 50 data kasus.

### B. PENGUJIAN AKURASI

Berdasarkan pengujian akurasi yang telah dilakukan dengan menggunakn 50 sampel data kasus penyakit tanaman jagung yang telah

dibandingkan antara diagnosa pakar dengan sistem didapatkan 45 data valid dan 5 data tidak valid, maka dapat dihitung untuk mendapatkan nilai akurasi dari sistem yang telah dibangun dengan menggunakan metode Dempster-Shafer, sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data yang valid}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{45}{50} \times 100\% = 90\%$$

### C. PENGUJIAN PRESISI DAN RECALL

Pada bagian ini merupakan pengujian tingkat presisi dan recall menggunakan tabel Confusion Matrix 8x8. Tabel confusion matrix dapat dilihat pada tabel 4.7.

**Tabel 3.** Confusion Matrix Pengujian Presisi dan Recall

		DIAGNOSA PAKAR								TOTAL	PRESISI
		BULAI	HAWAR DAUN	BERCAK DAUN	KARAT	BUSUK PELEPAH	VIRUS MOSAIK	BUSUK TONGKOL	BUSUK BATANG		
DIAGNOSA SISTEM	PRESISI	11								11	100
	BULAI		5		1				1	7	71,43
	HAWAR DAUN			4	1					5	80,00
	BERCAK DAUN				7					7	100
	KARAT					5			1	6	83,33
	BUSUK PELEPAH						2			2	100
	VIRUS MOSAIK							4		4	100
	BUSUK TONGKOL					1			7	8	87,50
BUSUK BATANG	11	5	4	9	6	2	4	9	50	90,28	
TOTAL	100	100	100	77,78	83,33	100	100	77,78	92,36		
RECALL											

Sumber: Hasil Perhitungan

Setelah menentukan nilai TP, TN, FP, FN. Selanjutnya menghitung presisi dan recall berdasarkan tabel confusion matrix diatas, penjelasan perhitungan nilai presisi dan recall dengan cara berikut:

#### • Perhitungan Presisi

Perhitungan presisi menggunakan rumus  $TP/(TP+FP)*100$  :

$$\text{Bulai} = \frac{11}{11} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Hawar Daun} = \frac{5}{(5+1+1)} \times 100\% = 71,43\%$$

$$\text{Bercak Daun} = \frac{4}{(4+1)} \times 100\% = 80\%$$

$$\text{Karat} = \frac{7}{7} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Busuk Pelepah} = \frac{5}{(5+1)} \times 100\% = 83,33\%$$

$$\text{Virus Mosaik} = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Busuk Tongkol} = \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Busuk Batang} = \frac{6}{(6+2)} \times 100\% = 87,50\%$$

$$\frac{(100+71,43+80+100+83,33+100+100+87,50)}{8} \times 100\% = 90,28\%$$

**• Perhitungan Recall**

Perhitungan recall menggunakan rumus  $\frac{TP}{(TP+FN)} \times 100$  :

Bulai =  $\frac{11}{11} \times 100\% = 100\%$   
 Hawar Daun =  $\frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$   
 Bercak Daun =  $\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$   
 Karat =  $\frac{7}{(7+1+1)} \times 100\% = 77,78\%$   
 Busuk Pelepah =  $\frac{5}{(5+1)} \times 100\% = 83,33\%$   
 Virus Mosaik =  $\frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$   
 Busuk Tongkol =  $\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$   
 Busuk Batang =  $\frac{6}{(7+1+1)} \times 100\% = 77,78\%$   
 Total Presisi =  $\frac{(100+100+100+77,8+83,33+100+100+77,78)}{8} \times 100\% = 92,36\%$

**D. HASIL PENGUJIAN AKURASI, PRESISI DAN RECALL**

Pada Berikut adalah hasil dari pengujian akurasi, presisi dan recall yang telah dilakukan, dapat dilihat pada :

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Akurasi, Presisi dan Recall

Hasil		
Akurasi	Presisi	Recall
90%	90,28%	92,36%

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil dari perhitungan pengujian akurasi, presisi dan recall menggunakan 50 sampel data kasus, didapatkan total kesalahan diagnosa sistem sebanyak 5 dari 50 data, sehingga sistem mendapatkan tingkat akurasi sebesar 90%, sedangkan tingkat presisi sistem mendapatkan rata-rata sebesar 90,28% dan rata-rata tingkat recall sistem sebesar 92,36%.

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan terkait diagnosis penyakit tanaman jagung

menggunakan metode Dempster Shafer dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini, berdasarkan pengujian hasil tingkat akurasi yang mana dari 50 sampel data kasus, mendapatkan tingkat akurasi sebesar 90%.
2. Berdasarkan pengujian hasil tingkat presisi dan recall menggunakan metode confusion matrik, mendapatkan nilai sebesar 90,28% untuk tingkat presisi sedangkan tingkat recall mendapatkan nilai sebesar 92,36%
3. Berdasarkan pengujian tingkat akurasi yang memiliki nilai sebesar 90% maka dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman jagung.

**B. SARAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran untuk penelitian selanjutnya, sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya sistem dapat dikembangkan ke perangkat berbasis mobile agar dapat mudah diakses.
2. Menggunakan metode lain, seperti menggunakan metode Convolutional Neural Network berbasis citra.
3. Menambah jumlah data penyakit, gejala, rule dan solusi pengendalian.

Sistem dapat dikembangkan tidak hanya mendiagnosis penyakit tetapi juga hama pada tanaman jagung.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

[1] Aldo, Dasril, dan Sapta Eka Putra. 2020. Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster-Shafer. Program Studi Sistem Informasi. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer GICI.

[2] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2020. Jawa Timur Dalam Angka Tahun 2020. Surabaya. Badan Pusat Statistik

[3] Darsono, Soni. 2017. DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA SAPI MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER. Fakultas Teknik – Sistem Informasi. UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

- [4] Dsn, Cahya. 2017. Dempster Shafer Theory. Dikutip dari : <https://cahyadsn.phpindonesia.id/extra/ds.php#>. Method On Personality Disorders Expert Systems. Master of Informatics Engineering. Department of Electrical Engineering. Universitas Ahmad Dahlan.
- [5] Enterprise,Jubilee. 2017. PHP KOMPLET. Jakarta. PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [6] Iriany, R. Neni., M. Yasin H.G., dan Andi Takdir M. 2007. Asal, Sejarah, Evolusi,danTaksonomi Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- [7] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [8] Nas, Chairun . 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer. STMIK Catur Insan Cendikia. Cirebon.
- [9] Nugroho, Bunafit. 2018. Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta. Gava Media.
- [10] Orthege, Syailendra. 2017. Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Brawijaya Malang.
- [11] Paeru, Rudi H, dan Trias Qurnia Dewi. 2017. Panduan Praktis Budidaya Jagung. Jakarta. Penebar Swadaya.
- [12] Said, M. Y., Soenartiningih., A Tenrirawe., A.M, Adnan., W. Wakman., A. H, Talanca dan Syafruddin. 2008. Petunjuk Lapang Hama, Penyakit, Hara Pada Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- [13] Wicaksono, Rahmat Arbi, Nurul Hidayat, dan Indriati. 2018. *Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Diagnosis Penyakit padaTanaman Kedelai*. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Brawijaya Malang.
- [14] Yuwono, Doddy Teguh, Abdul Fadlil, dan Sunardi. 2019. Comparative Analysis of Dempster-Shafer Method and Certainty Factor