

## **Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Dempster Shafer**

**Brigitha Tio Kanne br Hutabarat, Puji Sari Ramadhan<sup>2</sup>, Kartika Sari<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>brigitha.htb@gmail.com, <sup>2</sup>pujisariramadhan@gmail.com, <sup>3</sup>kartikasari.skom@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: brigitha.htb@gmail.com

### **Abstrak**

Dalam pertumbuhannya tanaman jagung tidak terlepas dari keberadaan gangguan penyakit sebagaimana yang sering dijumpai pada tanaman lainnya. Penyakit yang sering ditemui pada tanaman jagung adalah penyakit bulai, karat daun, hawar daun, busuk pelepah, dan penyakit gosong. Penyakit tersebut dapat menyebabkan gangguan pada daun, batang, dan tongkol pada tanaman jagung. Melihat kondisi tersebut, masih banyak petani maupun pembudidaya jagung terlihat kesulitan menangani permasalahan penyakit pada tanaman tersebut. Dengan diketahui masalah tersebut maka diangkatlah sebuah solusi untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung dengan menggunakan sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode Dempster Shafer. Dimana perancangan sistem ini dimaksudkan untuk membantu para petani maupun pembudidaya tanaman jagung lainnya untuk menemukan sebuah solusi dari permasalahan penyakit pada tanaman tersebut. Hasil terkait mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung dengan penerapan sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode Dempster Shafer maka dapat disimpulkan bahwa sistem tersebut dapat mempermudah dan membantu para petani maupun pembudidaya tanaman jagung lainnya dalam menangani kasus penyakit pada tanaman tersebut.

**Kata Kunci** : Jagung (*zea may*), Penyakit, Sistem Pakar, Dempster Shafer

### **Abstract**

*In its growth, corn plants cannot be separated from the existence of disease disorders as is often found in other plants. Diseases that are often found in corn plants are downy mildew, leaf rust, leaf blight, sheath rot, and scorch disease. The disease can cause disturbances in the leaves, stems and cobs of corn plants. Seeing these conditions, there are still many farmers and corn cultivators who find it difficult to deal with disease problems in these plants. By knowing this problem, a solution was raised to diagnose diseases in corn plants using a web-based expert system using the Dempster Shafer method. Where the design of this system is intended to help farmers and other corn plant cultivators to find a solution to the problem of diseases in these plants. The results related to diagnosing diseases in corn plants by implementing a web-based expert system that uses the Dempster Shafer method, it can be concluded that this system can simplify and assist farmers and other corn cultivators in dealing with disease cases in these plants*

**Keywords** : Corn (*zea may*), disease, Expert System, Dempster Shafer

## **1. PENDAHULUAN**

Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman pangan utama ketiga setelah padi dan gandum di dunia dan menempati posisi kedua setelah padi di Indonesia [1]. Tanaman jagung dapat tumbuh hampir diseluruh wilayah Indonesia Jagung juga merupakan salah satu tanaman sereal (sereal atau biji-bijian) yang strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan menjadi produk olahan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras [2]. Di Indonesia, produktivitas jagung terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. Berdasarkan laporan tahunan Kementerian Pertanian Tahun 2016, perkembangan produksi jagung periode 2016 menunjukkan pertumbuhan yang positif, dari 21,4 juta ton [3]. Namun kemungkinan, produktivitas jagung dapat mengalami penurunan kuantitas dan kualitas hasil panen karena adanya serangan penyakit dan keterlambatan pengendalian penyakit tersebut yang berujung pada kegagalan panen. Kurangnya informasi dan pengetahuan tentang penyakit dari tanaman jagung bagi para petani dapat menyebabkan kesalahan diagnosa penyakit yang menyerang tanaman jagung yang berdampak pula pada kesalahan pengendaliannya. Untuk mengetahui penyakit tanaman jagung, harus dilakukan identifikasi penyakit yang dapat dilakukan oleh tenaga ahli seperti penyuluh pertanian. Namun hasil persebaran dari penyuluh pertanian tersebut kurang merata dan menunjukkan jumlah penyuluh pertanian masih kurang dari batas minimum. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengadopsi keahlian pakar untuk membantu menyelesaikan permasalahan terkait penyakit pada tanaman jagung. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Sistem Pakar.

Sistem Pakar dibuat dengan tujuan untuk mengadopsi pengetahuan spesifik (keahlian) dari seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Salah satu kelebihan menggunakan Sistem Pakar adalah mampu mengurangi informasi yang perlu diproses pengguna, mengurangi biaya staf, dan meningkatkan hasil (output). Keuntungan lain dari sistem pakar yaitu melakukan tugasnya lebih konsisten dibandingkan pakar (ahli) [4]. Namun, Sistem Pakar tidak dapat sepenuhnya menggantikan seorang pakar. Sistem Pakar hanya mampu memberikan gejala atau pengetahuan dasar seorang ahli atau pakar untuk membantu masyarakat yang masih minim pengetahuan untuk lebih mudah mengetahui hal-hal yang dilakukan oleh seorang pakar. Metode yang akan digunakan dalam menerapkan Sistem Pakar ada metode Dempster Shafer.

Metode Dempster Shafer merupakan suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (pemikiran masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan atau menyatukan potongan informasi yang terpisah (bukti) dalam mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini pertama kali dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer [5].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Adapun teknik yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data-data yang diperlukan diantaranya yaitu:

#### 1. Wawancara (*Interview*)

Proses wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data dengan pembicaraan langsung untuk mendapatkan sebuah data yang konkret, wawancara dilakukan untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan data penyakit. Untuk sistem data yang dirancang sebagai sumber data yang diperlukan.

#### 2. Pengamatan (*Observasi*)

Dalam melakukan observasi terhadap penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lapangan terhadap objek untuk mendapatkan informasi dasar yaitu mendiagnosa penyakit tanaman jagung. Pada penelitian ini melakukan tinjauan secara langsung. Sehingga mendapatkan data yang akurat dari tempat observasi dalam mendiagnosa penyakit tanaman jagung.

#### 3. Studi Pustaka (*Study Literatur*)

Dalam studi literatur, hal terpenting dalam penelitian dikarenakan merupakan sebuah rujukan terkait bagaimana masalah ini dibahas oleh orang – orang. Penelitian ini melakukan studi kepustakaan yang bersumber dari berbagai referensi di antaranya jurnal (internasional, nasional, dan lokal), artikel, dan lain – lain.

### 2.2 Jagung

Jagung (*zea mays*) salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Tanaman jagung diperkirakan berasal dari kawasan Amerika Selatan dan merupakan makanan pokok bagi masyarakat yang tinggal di kawasan Meksiko, Amerika Tengah dan negara-negara Amerika sejak masa sebelum Colombus [6]. Oleh karena itu sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia seperti Madura dan Nusa Tenggara juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak, tepung dan bahan baku industri. Oleh karena itu komoditi tanaman jagung sudah memiliki pasar yang stabil serta telah memberikan kontribusi terhadap pendapatan para petani, sehingga tanaman jagung.

Jagung (*zea mays*) merupakan tanaman sereal yang paling produktif di dunia dan tanaman semusim (*annual*) yang menyelesaikan satu siklusnya hidupnya selama 80-150 hari dan tinggi tanaman jagung pada umumnya berketinggian antara 1 meter sampai 3 meter. Tanaman jagung dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 0-1.300 meter dari permukaan laut dan dapat hidup baik di daerah panas maupun dingin dengan curah hujan dan irigasi yang cukup, akan tetapi faktor terpenting yang harus diperhatikan pada tanaman jagung adalah harus mendapatkan cahaya matahari secara langsung. Apabila kekurangan cahaya matahari maka batangnya akan kurus, lemah, dan tongkol kecil serta hasil yang diperoleh rendah [7].

Penyakit tanaman jagung adalah penyakit yang menyerang tanaman jagung yang dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen. Penyakit tanaman jagung parasitik dapat disebabkan oleh organisme virus, mikoplasma, bakteri, jamur, nematoda, dan tumbuhan parasit; sedangkan penyakit fisiologis disebabkan oleh kondisi lingkungan yang kurang memenuhi persyaratan tumbuh [8]. Dengan kemajuan teknologi yang tumbuh semakin pesat, maka diagnosa penyakit pada tanaman jagung dapat lebih mudah dilakukan dengan menggunakan Sistem Pakar berdasarkan gejala dari penyakit yang menyerang tanaman jagung.

### 2.3 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem yang dibuat dengan mengadopsi pengetahuan spesifik (keahlian) dari seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem Pakar muncul untuk memecahkan masalah karena Sistem Pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer sebagai basis pengetahuan [10]. Sistem Pakar dapat digunakan oleh orang-orang yang tidak ahli dalam bidang tertentu untuk mengambil keputusan dan dapat juga digunakan oleh para pakar sebagai asisten, bahkan dapat menjadi lebih baik dari para pakar jika bekerja pada ruang lingkup pengetahuan yang sempit.

Menurut Ignizio, Sistem Pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar [11]. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh B Jensen menyatakan bahwa Sistem Pakar adalah program komputer yang mewakili dan menggunakan keterampilan dan pengetahuan satu atau lebih pakar manusia untuk memberikan kinerja berkualitas tinggi dalam domain tertentu. Sistem Pakar menawarkan sejumlah manfaat jika dibandingkan dengan pakar manusia [12].

Dari penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Pakar merupakan sebuah program komputer yang memiliki pengetahuan dari satu ilmu atau lebih pakar manusia di bidang tertentu yang menunjukkan kebijakan layaknya

seorang pakar. Atau dapat diartikan suatu perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam menyelesaikan masalah.

**2.4 Metode Dempster Shafer**

Metode Dempster Shafer dikenal juga sebagai teori fungsi keyakinan. Metode ini menggunakan *Belief*, yang merupakan ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Secara umum teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval “[*Belief*, *plausibility*]. *Belief* (*Bel*) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengidentifikasi bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian [13]. Dimana nilai *bel* yaitu (0-0,9) *Plausibility* / *Logis* (*Pls*) dinotasikan sebagai :

$$P1(s)=1-B(-s)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1, jika yakin  $-s$ , maka dapat dikatakan:

$$Bel(-s) = 1 \text{ dan } P1(-s) = 0$$

*Belief* menunjukkan ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu hipotesa. *Plausibility* menunjukkan keadaan yang bisa dipercaya. Keterkaitan antara *plausibility* dan *Belief* dapat dituliskan

$$P1(H)=1-Bel(H)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan  $-s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $Bel(H)=1$ , dan  $P1(H)=0$ . *Plausibility* akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*. Pada teori *Dempster Shafer* kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan 0 dan *mass function* yang dinotasikan dengan *m*. Fungsi kombinasi *m1* dan *m2* sebagai *m3* dibentuk dengan persamaan berikut ini.

$$m3(Z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x) m_2(y)}$$

Keterangan :

*M1* (*X*) adalah dentitas untuk gejala pertama

*M2* (*Y*) adalah dentitas untuk gejala kedua

*M3* (*Z*) adalah kombinasi dari kedua dentitas diatas

0 adalah semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (*X* dan *Y*)

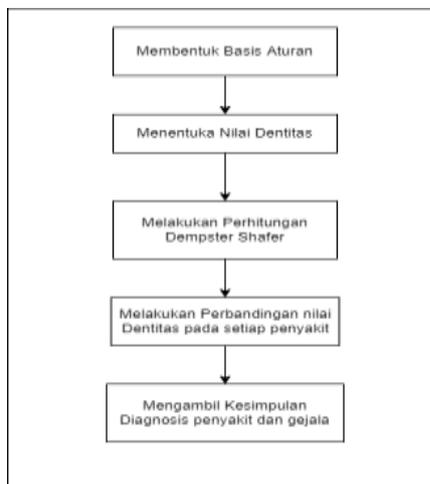
*X* dan *Y* adalah subset dari *Z*

*X* dan *Y* adalah subset dari 0

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Penerapan Metode Demster Shafer**

Perhitungan metode *Dempster Shafer* yang digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dalam mendiagnosa gejala-gejala yang terjadi pada tanaman jagung. Metode ini menggunakan *Belief*, yang merupakan ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Secara umum teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval “[*Belief*, *plausibility*]. Berikut merupakan kerangka kerja dari metode *Dempster Shafer*.



Gambar 1. Kerangka Metode *Dempster Shafer*

1. Membentuk Basis Aturan

Berdasarkan data kepakaran gejala dan penyakit pada tanaman jagung, dapat membentuk basis aturan (*Rule*), adapun daftar aturan (*rule*) yang dibentuk sebagai berikut:

- Rule1* :IF Daun berwarna khlorotik=Yes AND Mengalami hambatan pertumbuhan=Yes AND Warna putih seperti tepung dipermukaan atas dan bawah daun yang berwarna khlorotik=Yes AND Daun menggulung dan terpuntir=Yes AND Pembentukan tongkol terganggu=Yes THEN Penyakit = Bulai
- Rule2* :IF Daun yang terserang tampak=Yes AND Beberapa bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar=Yes AND Bercak berwarna coklat muda memanjang berbentuk kumparan atau perahu=Yes AND Bercak coklat berbentuk menyerupai elip=Yes THEN Penyakit = Hawar Daun
- Rule3* :IF Beberapa bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar=Yes AND Daun tampak kering=Yes AND Bercak-bercak kecil berwarna coklat atau kekuningan pada permukaan daun=Yes AND Keluar serbuk seperti tepung berwarna coklat kekuningan=Yes THEN Penyakit = Karat Daun
- Rule4* :IF Beberapa bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar=Yes AND Bercak kemerahan pada pelepah=Yes AND Terdapat benang-benang berbentuk tak beraturan berwarna putih kemudian coklat=Yes THEN Penyakit = Busuk Pelepah
- Rule5* :IF Pembengkakan pada tongkol=Yes AND Terdapat cendawan putih hingga kehitaman pada biji=Yes AND Biji membengkak=Yes AND Terbentuk kelenjar pada biji=Yes AND Kelobot terbuka dan muncul banyak cendawan berwarna putih hingga kehitaman=Yes THEN Penyakit = Gosong

Tabel 1. Basis Aturan Gejala dan Penyakit Jagung

No	Kode	P01	P02	P03	P04	P05
1	G1	✓				
2	G2	✓				
3	G3	✓				
4	G4	✓				
5	G5	✓				
6	G6		✓			
7	G7		✓	✓	✓	
8	G8		✓			
9	G9		✓			
10	G10		✓	✓		
11	G11			✓		
12	G12			✓		
13	G13			✓		
14	G14			✓		
15	G15			✓		
16	G16			✓		
17	G17			✓		
18	G18			✓		
19	G19			✓		

## 2. Menentukan Nilai Densitas

Menentukan nilai densitas yang diperoleh dari tingkat keyakinan pakar tentang gejala dan penyakit pada tanaman jagung yang telah ditentukan, dan nantinya dapat dijadikan nilai setiap gejala terhadap jenis penyakit. Berdasarkan data-data yang diperoleh, diasumsikan data gejala dan penyakit tanaman jagung.

Tabel 2. Nilai Densitas Gejala Pada Tanaman Jagung

Kode	Gejala	Nilai
G1	Daun berwarna khlorotik	0.3
G2	Mengalami hambatan pertumbuhan	0.6
G3	Warna putih seperti tepung dipermukaan atas dan bawah daun yang berwarna khlorotik	0.8
G4	Daun mengggulung dan terpuntir	0.3
G5	Pembentukan tongkol terganggu	0.6
G6	Daun yang terserang tampak	0.7
G7	Beberapa bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar	0.2
G8	Bercak berwarna coklat muda memanjang berbentuk kumparan atau perahu	0.3
G9	Bercak coklat berbentuk menyerupai elip	0.2
G10	Daun tampak kering	0.2
G11	Bercak-bercak kecil berwarna coklat atau kekuningan pada permukaan daun	0.7
G12	Bercak kemerahan pada pelepah	0.8
G13	Terdapat benang-benang berbentuk tak beraturan berwarna putih kemudian coklat	0.8
G14	Keluar serbuk seperti tepung berwarna coklat kekuningan	0.4
G15	Pembengkakan pada tongkol	0.3
G16	Terdapat cendawan putih hingga kehitaman pada biji	0.4
G17	Biji membengkak	0.4
G18	Terbentuk kelenjar pada biji	0.6
G19	Kelobot terbuka dan muncul banyak cendawan berwarna putih hingga kehitaman	0.4

Tabel 3. Nilai Range Persentase Kemungkinan Hasil Diagnosa

No	Nilai Bobot	Persentase Nilai Densitas	Keterangan
1	0.98 - 1	100%	Sangat Pasti
2	0.75 - 0.97	75%	Pasti
3	0.5 - 0.74	50%	Cukup Pasti
4	0 < 0.5	25%	Kurang Pasti

3. Melakukan Perhitungan Dempster Shafer

Dempster Shafer merupakan salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengetahui tingkat kepastian atau kepercayaan dalam menerapkan metode Dempster Shafer untuk mendiagnosa penyakit jagung perlu diketahui terlebih dahulu gejala-gejala yang dialami.

Tabel 4. Pengelompokan Gejala

No	Kode	Nama Penyakit	Gejala
1	P01	Penyakit Bulai	G1,G2,G3,G4.G5
2	P02	Penyakit Hawar Daun	G6,G7,G8,G9
3	P03	Penyakit Karat Daun	G7,G10,G11,G14
4	P04	Penyakit Busuk Pelepah	G7,G12,13
5	P05	Penyakit gosong	G15,G16,G17,G18,G19

Dalam pengujian sistem petani tanaman jagung mengeluh akan tanaman yang mengalami gejala yang sering terdampak pada tanaman jagung kemudian petani berkonsultasi dan menjelaskan gejala-gejalanya sebagai berikut:

G1 : Daun berwarna khlorotik

G2 : Mengalami hambatan pertumbuhan

G3 :Warna putih seperti tepung dipermukaan atas dan bawah daun yang berwarna khlorotik

G4 : Daun menggulung dan terpuntir

G5 : Pembentukan tongkol terganggu

Setelah melakukan hasil konsultasi, maka dilakukan perhitungan nilai Dempster Shafer yang dipilih dengan menggunakan nilai *belief* yang telah ditentukan pada setiap gejala.

$$P1(\theta) = 1 - Bel$$

Dimana nilai *bel* (*belief*) merupakan nilai bobot yang di input oleh pakar, maka untuk mencari nilai dari gejala-gejala diatas, terlebih dulu dicari nilai dari  $\theta$  seperti dibawah ini:

$$m3(Z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \theta m_1(x) m_2(y)}$$

a. G1: Daun berwarna khlorotik

$$m1\{P1\} = 0.3$$

$$m1\{\theta\} = 1 - 0.3 = 0.7$$

b. G2: Mengalami hambatan pertumbuhan

$$m2\{P1\} = 0.6$$

$$m2\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Tabel 5. Kombinasi  $m3$

	$m2\{G2(P1)\}=0.6$	$m2\{\theta\}=0.4$
$m1\{P1\}=0.3$	$\{P1\}=0.3 \times 0.6=0.18$	$\{P1\}=0.3 \times 0.4=0.12$
$m1\{\theta\}=0.7$	$\{P1\}=0.7 \times 0.6=0.42$	$\{\theta\}=0.7 \times 0.4=0.28$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m3\{P1\} = \frac{0.18+0.12+0.42}{1-0} = 0.72$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.28}{1-0} = 0.28$$

c. G3: Warna putih seperti tepung dipermukaan atas dan bawah daun

yang berwarna khlorotik

$$m4\{P1\} = 0.8$$

$$m4\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Tabel 6. Kombinasi  $m_5$

	$m_4\{G_2(P_1)\}=0.8$	$m_4\{\theta\}=0.2$
$m_3\{P_1\}=0.72$	$\{P_1\}=0.72 \times 0.8=0.576$	$\{P_1\}=0.72 \times 0.2=0.144$
$m_3\{\theta\}=0.28$	$\{P_1\}=0.28 \times 0.8=0.224$	$\{\theta\}=0.28 \times 0.2=0.056$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_5\{P_1\} = \frac{0.576+0.144+0.224}{1-0} = 0.944$$

$$m_5\{\theta\} = \frac{0.056}{1-0} = 0.056$$

d.  $G_4$  : Daun menggulung dan terpuntir

$$m_6\{P_1\} = 0.3$$

$$m_6\{\theta\} = 1 - 0.3 = 0.7$$

Tabel 7. Kombinasi  $m_7$

	$m_6\{G_2(P_1)\}=0.3$	$m_6\{\theta\}=0.7$
$m_5\{P_1\}=0.944$	$\{P_1\}=0.944 \times 0.3=0.2832$	$\{P_1\}=0.944 \times 0.7=0.6608$
$m_5\{\theta\}=0.056$	$\{P_1\}=0.056 \times 0.3=0.0168$	$\{\theta\}=0.056 \times 0.7=0.0392$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_7\{P_1\} = \frac{0.2832+0.6608+0.0168}{1-0} = 0.9608$$

$$m_7\{\theta\} = \frac{0.0392}{1-0} = 0.0392$$

e.  $G_5$  : Pembentukan tongkol terganggu

$$m_8\{P_1\} = 0.6$$

$$m_8\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Tabel 8. Kombinasi  $m_9$

	$m_8\{G_2(P_1)\}=0.6$	$m_8\{\theta\}=0.4$
$m_7\{P_1\}=0.9608$	$\{P_1\}=0.9608 \times 0.6=0.5765$	$\{P_1\}=0.9608 \times 0.4=0.3843$
$m_7\{\theta\}=0.0392$	$\{P_1\}=0.0392 \times 0.6=0.0235$	$\{\theta\}=0.0392 \times 0.4=0.0157$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_9\{P_1\} = \frac{0.5765+0.3843+0.0235}{1-0} = 0.9843$$

$$m_9\{\theta\} = \frac{0.0157}{1-0} = 0.0157$$

4. Melakukan Perbandingan Nilai Dentitas Pada Setiap Penyakit

Setelah melakukan proses perbandingan dengan metode *Dempster Shafer*, nilai yang paling tertinggi adalah 0.9843.

5. Mengambil Kesimpulan Diagnosis

Berdasarkan nilai tertinggi dari proses perhitungan menggunakan metode *Dempster Shafer* diambil kesimpulan bahwa kemungkinan besar tanaman jagung mengalami penyakit Bulai dengan tingkat dentitas terhadap penyakit adalah 0.9843 atau 98.43% (Sangat Pasti).

### 3.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Tampilan antar muka merupakan langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang akan dibangun. Dalam bab ini akan dijelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun tersebut. Berikut tampilan sistem yang sudah dirancang dan dibangun yang menerapkan metode *Dempster Shafer* dalam menentukan data alternatif.

1. Halaman Menu Utama

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul saat *website* dikunjungi oleh *user*.



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

2. Form Login

Menu login berguna untuk mengamankan sistem dari user-user yang tidak bertanggung jawab.



Gambar 3. Tampilan Halaman Login

3. Form Lupa Password

Berguna untuk memberikan kemudahan bagi para admin yang telah terdaftar di basis data apabila admin lupa password. Berikut tampilannya:



Gambar 4. Tampilan Lupa Password

3. Form Menu Utama

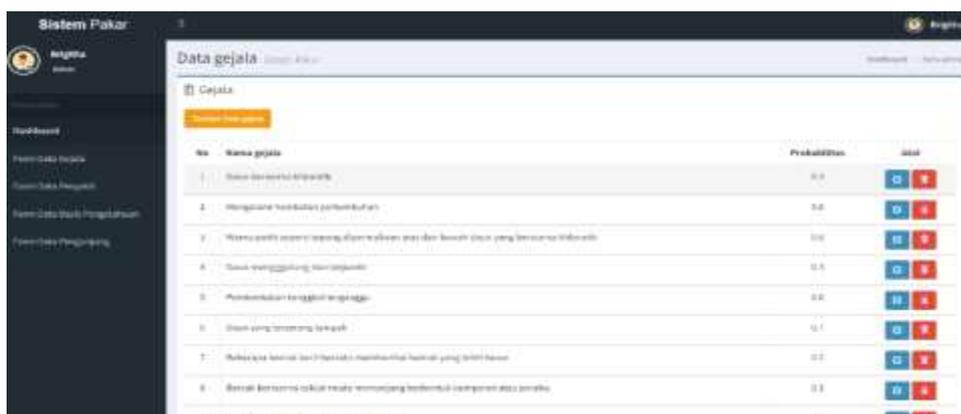
Halaman menu utama berguna sebagai penghubung form-form yang berhubungan dengan data gejala, data penyakit, data basis pengetahuan, dan data pengunjung. Berikut halaman menu utama adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

4. Menu Data Gejala

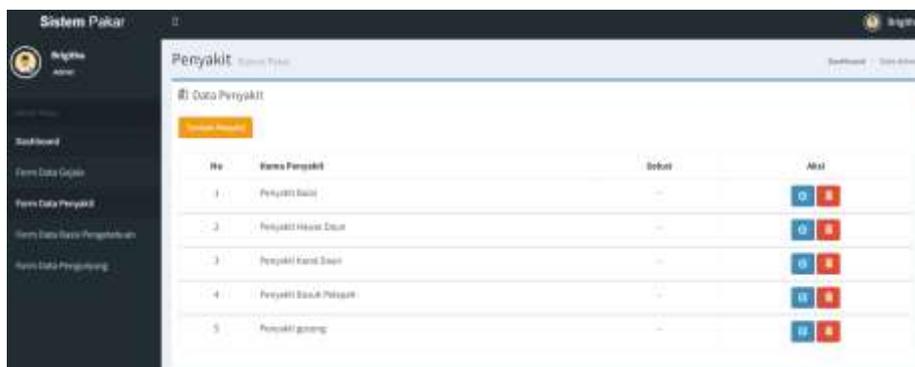
Menu data gejala digunakan untuk pengelolaan data pada gejala berupa penginputan data, ubah data, penyimpanan data, penghapusan data dan pembersihan data setelah data siap di input. Berikut tampilan pada menu gejala sebagai berikut :



Gambar 6. Tampilan Data Gejala

5. Menu Data Penyakit

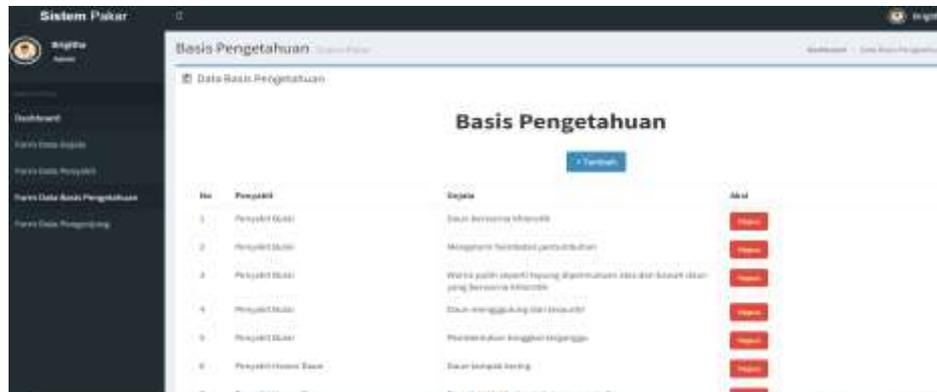
Menu data penyakit digunakan untuk pengelolaan data pada kriteria berupa penginputan data, ubah data, dan penghapusan data. Berikut tampilan pada menu kriteria sebagai berikut :



Gambar 7. Tampilan Data Penyakit

6. Menu Data Basis Pengetahuan

Menu data basis pengetahuan digunakan untuk pengolahan data pada kriteria berupa penginputan data, dan penghapusan data. Berikut tampilan pada menu data basis pengetahuan :



Gambar 8. Tampilan Basis Pengetahuan

8. Menu Pengisian Data Konsultasi

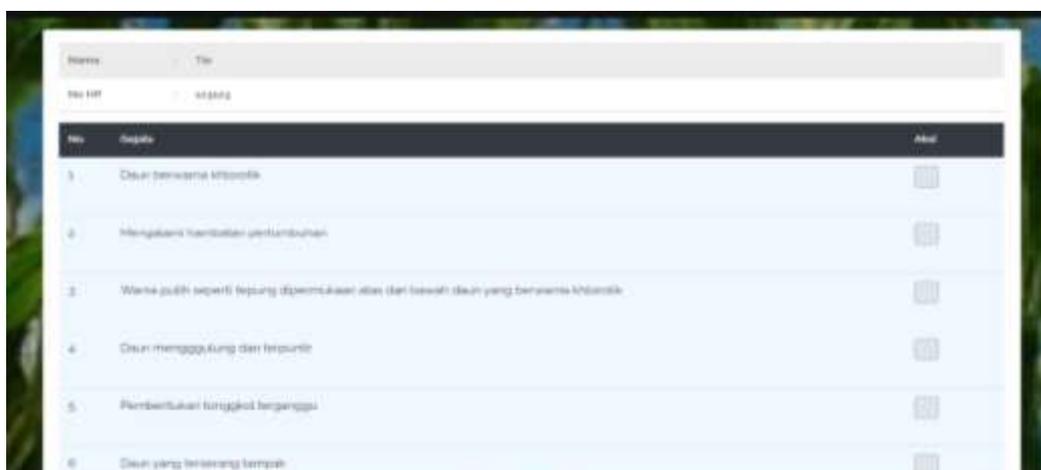
Form pengisian Data Konsultasi berguna untuk mengetahui data pengunjung yang ingin melakukan diagnosa. Berikut tampilan dari form pengisian data konsultasi :



Gambar 9. Tampilan Pengisian Data Konsultasi

9. Menu Diagnosa

Menu mendeteksi ini berguna untuk melakukan diagnosa penyakit. Dimana pengunjung melakukan pemilihan gejala pada tanaman jagung. Berikut tampilan pada dari menu diagnosa :



Gambar 10. Tampilan Menu Diagnosa

## 10. Menu Hasil Diagnosa

Menu Hasil Diagnosa berguna untuk mengetahui solusi dari data gejala yang di pilih sesuai keluhan pengunjung. Berikut tampilan pada dari menu hasil diagnosa :



Gambar 11. Tampilan Hasil Diagnosa

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dalam menentukan gejala yang terjadi pada tanaman jagung ada gejala-gejala yang nanti akan dihitung dengan menggunakan metode Dempster Shafer yang berpengaruh dalam menentukan gejala yang terjadi pada tanaman jagung. Kemudian sistem ini telah dapat beroperasi dan dianggap cukup baik .

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom dan Bapak Kartika Sari, S.Kom., M.Kom atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hidayat, J. Lumbanraja, S. D. Utomo, and H. Pujiswanto, "Respon Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Sistem Olah Tanah pada Musim Tanam Ketiga di Tanah Ultisol Gedung Meneng Bandar Lampung," *J. Agrotek Trop.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–07, 2018, doi: 10.23960/jat.v6i1.2525.
- [2] A. Amzeri, "Tinjauan Perkembangan Pertanian Jagung Di Madura Dan Alternati Pengolahan Menjadi Biomaterial," *Rekayasa*, vol. 11, no. 1, p. 74, 2018, doi: 10.21107/rekayasa.v11i1.4127.
- [3] R. R. Amalia, E. Lestari, and N. E. Safitri, "Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan permen Jelly," *Teknol. Pangan Media Inf. dan Komun. Ilm. Teknol. Pertan.*, vol. 12, no. 1, pp. 123–130, 2021, doi: 10.35891/tp.v12i1.2163.
- [4] P. M. Prihatini, "Metode Ketidakpastian dan Kesamaran dalam Sistem Pakar," *LONTA KOMPUTER*, vol. 2, no. 1, pp. 29–42, 2021.cari
- [5] F. Okmayura and N. Effendi, "Design of Expert System for Early Identification for Suspect Bullying On Vocational Students by Using Dempster Shafer Theory," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, p. 48, 2019, doi: 10.22373/crc.v3i1.4691.
- [6] F. Rahman, "Sejarah Pembudidayaan Ketela Pohon," vol. 11, no. September, pp. 222–235, 2021.
- [7] H. Widijanto and S. Suntoro, "Pembuatan Demplot Budidaya Tanaman Jagung Dalam Menambah Masa Tanam Di Lahan Kering Dengan Memanfaatkan Pupuk Organik," *PRIMA J. Community Empower. Serv.*, vol. 3, no. 1, p. 28, 2019, doi: 10.20961/prima.v3i1.36111.
- [8] Y. R. Widyanto, A. R. T. H. Ririd, and F. Rahutomo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Fuzzy Inference Tsukamoto (Studi Kasus di Dinas Pertanian Kota Blitar)," Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2019.
- [9] R. Hamidi, H. Anra, and H. S. Pratiwi, "Analisis Perbandingan Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor dan Metode Dempster-Shafer pada Penyakit Kelinci," *Jurnal*
- [10] A. Riadi, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, pp. 309–316, 2019.
- [11] R. R. Girsang and H. Fahmi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web," vol. 11, no. 1, pp. 27–31, 2019.
- [12] A. R. MZ, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.