

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hawar Daun Bakteri (kresek) dan Penyakit Blast Pada Tanaman Padi Sawah Menggunakan Metode Teorema Bayes

Ade Fikri Pinem *, Purwadi**, Fifi Sonata**

* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history: Received Jul 12th, 2020 Revised Jul 20th, 2020 Accepted Jul 30th, 2020</p> <hr/> <p>Keyword: Tanaman Padi, Sistem Pakar, Teorema Bayes</p>	<p><i>Tanaman padi merupakan tanaman yang memiliki peran penting bagi sebagian besar penduduk wilayah Indonesia. Tanaman padi memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Oleh sebab itu budidaya tanaman padi sangat penting untuk dijaga. Pemerintah menargetkan hasil tanam padi pada tahun 2013 sebanyak 72.06 juta ton bulir padi kering giling dan surplus beras sebanyak 10 juta ton di tahun 2015. Namun faktanya, hal ini tidak terealisasi akibat serangan penyakit pada tanaman padi yang cukup merugikan petani. Hal ini diakibatkan minimnya pengetahuan dikalangan petani Indonesia terhadap masalah penyakit tanaman padi tersebut. Petani seringkali kesulitan dalam hal konsultasi dengan seorang pakar karena masalah waktu tempuh ke kantor pertanian yang cukup jauh.</i></p> <p><i>Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pikiran manusia yang selanjutnya diterapkan ke dalam sebuah perangkat lunak. Sistem pakar diharapkan mampu untuk membantu menyelesaikan permasalahan petani tersebut. Dalam penelitian ini terdapat juga metode perhitungan Teorema Bayes yang menentukan probabilitas adanya suatu peristiwa berdasarkan efek yang didapatkan melalui hasil observasi. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman padi beserta nilai probabilitas dari penyakit hasil diagnosa, yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap penyakit tersebut.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma. All rights reserved.</i></p>
<p>Nama : Ade Fikri Pinem Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Email: nginna341@gmail.com</p>	

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan tanaman yang memiliki peran penting bagi kelangsungan hidup manusia. Seperti di Indonesia padi menjadi makanan pokok bagi sebagian masyarakatnya. Padi diproduksi menjadi beras kemudian dapat diolah menjadi bahan pangan yang merupakan sumber karbohidrat bagi tubuh manusia. Budidaya padi sangat penting untuk kita jaga demi kelangsungan hidup umat manusia yang sejahtera. Pemerintah Republik Indonesia menargetkan hasil tanam padi pada tahun 2013 sebanyak 72.06 juta ton bulir padi kering giling dan surplus beras sebanyak 10 juta ton di tahun 2015. Namun, hasil yang tercapai pada tahun 2013 adalah sebanyak 71,23 juta ton

gabah kering giling (GKG) pada realisasi luas panen 13,84 juta ha. Fakta tersebut menunjukkan terdapat kesenjangan antara target dan realisasi produksi padi. Penyakit Hawar Daun Bakteri (kresek) yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* menjadi penghambat dalam produksi padi di Indonesia. Penyakit ini mengakibatkan kegagalan hasil panen sebesar 35,8%. [1]. Hawar daun bakteri merupakan penyakit yang dapat menginfeksi bibit dan tanaman tua. Penyakit HDB menghasilkan 2 gejala yang khas, yaitu kresek dan hawar daun. Penyakit kresek merupakan gejala terjadi pada tanaman mulai di pembibitan sampai berumur < 30 hari. Daun-daun berwarna hijau kelabu, melipat dan menggulung, layu dan mati, mirip tanaman terserang penggerek batang dan terkena air panas. Sedangkan gejala hawar dijumpai pada pertanaman tahap tumbuh anakan hingga tahap pemasakan. Setelah infeksi berlanjut, daun menguning hingga seperti jerami sampai bibit mati. Bibit yang sudah terinfeksi hingga layu (kresek) hampir sama dengan kerusakan awal penggerek batang. Pada tanaman yang lebih tua, memiliki ciri-ciri luka yang diawali dengan strip basah hingga kekuning-kuningan pada ujung daun atau helaian daun. Luka berubah dari warna kuning menjadi putih dan menyerang pada daun secara cepat sehingga mati dengan cepat. Luka ini kemudian berwarna keabuan akibat pertumbuhan berbagai jenis jamur saprofit. Malai menjadi hampa tapi pertumbuhan tanaman tidak akan terganggu walaupun dalam keadaan parah. Suhu tinggi, kelembapan tinggi, cuaca hujan dan pemakaian pupuk Nitrogen berlebihan mendorong perkembangan dan penyebaran Hawar Daun Bakteri. Penyakit blas disebabkan oleh *Pyricularia oryzae* (teleomorf: *Magnaporthe grisea*) adalah penyakit yang sangat merugikan dan merusak pada tanaman padi. Penyakit blas pada awalnya adalah persoalan utama tanaman padi gogo namun pada saat ini penyakit blas juga melanda tanaman padi sawah [2]. Secara langsung penyakit blas juga dapat menular dari tanaman sakit melalui benih, sehingga memerlukan pemilihan kualitas bibit padi yang akan ditanam. Hingga saat ini pengujian kualitas kesehatan bibit padi masih kurang benar sehingga bibit sehat hanya dicerminkan oleh keseragaman benih beserta tingkat kebersihan varietas yang tinggi juga daya tumbuh minimal 80% [3]. Namun seringkali ditemukan kesenjangan terhadap para petani dalam budidaya padi karena terkadang petani kesulitan membedakan penyakit kresek dengan blas. Hal ini diakibatkan kurangnya pengetahuan dikalangan para petani dalam mendiagnosa penyakit padi tersebut dan tentunya memerlukan bantuan seorang pakar pertanian. Jika seorang pakar datang langsung ke lapangan untuk meninjau secara langsung akan membutuhkan waktu bagi seorang pakar karena tidak hanya satu atau dua ladang yang harus ditinjau. Untuk itu perlu adanya penempatan fasilitas yang akan menjadi wadah para petani untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi. Kegiatan ini dapat dilakukan secara langsung di kantor pertanian maupun menghubungi seorang pakar melalui telepon. Untuk mengatasi masalah yang ada dibutuhkan sistem pakar dengan memasukkan pengetahuan seorang pakar di bidang pertanian ke dalam sistem. Sistem pakar (*expert system*) merupakan sistem yang bekerja mengadopsi pikiran manusia yang selanjutnya diterapkan ke dalam sebuah perangkat lunak. Dengan sistem pakar ini, seorang pegawai kantor biasa dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang biasanya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli [4]. Dalam sistem pakar dibutuhkan sebuah metode untuk penyelesaiannya, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode *Teorema Bayes*. *Teorema Bayes* digunakan untuk menentukan probabilitas adanya suatu peristiwa berdasarkan efek yang didapatkan melalui hasil observasi. Metode ini disamping memanfaatkan data sampel yang didapatkan dari populasi juga menentukan suatu distribusi awal yang disebut sebagai distribusi prior [5]. Berdasarkan latar belakang diatas, maka judul skripsi yaitu **“SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI (KRESEK) DAN PENYAKIT BLAS PADA TANAMAN PADI SAWAH MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES”**.

2. METODE PENELITIAN

Adapun penelitian ini menggunakan pendekatan, maka berikut ini adalah metode penelitiannya yaitu sebagai berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data (*Collecting Data Technic*)

Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan pengamatan terhadap suatu objek yang diteliti baik secara langsung maupun tidak langsung untuk memperoleh data yang harus dikumpulkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini dilakukan tinjauan langsung ke lokasi yaitu di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) yang beralamat di Kecamatan Juhar, Kabupaten Karo.

b. Wawancara (*Interview*)

Dalam melakukan wawancara dengan bapak Edi Suranta Tarigan, S.P merupakan ahli dalam penyakit pada tanaman telah memberitahukan gejala dan jenis Penyakit pada tanaman Kresek dan Blast yang diperlukan dalam penelitian sistem pakar. Adapun hasil wawancara berupa data collecting yaitu:

Tabel 1. Data Riset

Nama Penyakit	Gejala
Penyakit Hawar daun Bakteri (kresek)	Gejala yang tampak akibat serangan bakteri pada daun, akan tampak bercak-bercak coklat berbentuk biji wijen
Penyakit <i>Blast</i>	Timbulnya bercak-bercak coklat pada gabah yang mengakibatkan pematangan biji menjadi tidak sempurna (gabah hampa)

c. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi kepustakaan merupakan salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis peneliti untuk mengkaji dan menyelesaikan masalah yang dibahas.

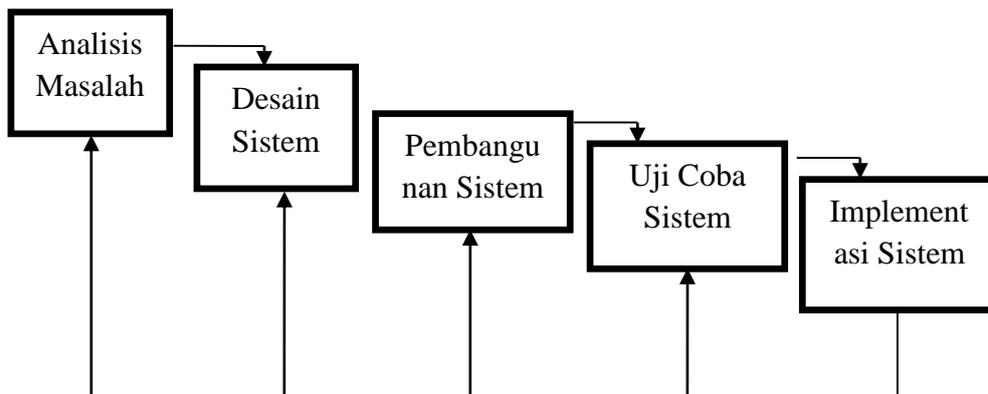
2. Teknik Perancangan Sistem (*Design System*)

Sesuai dengan rumusan masalah yang menggunakan pendekatan *Classic or Waterfall Algorithm* maka berikut ini adalah teknik perancangan sistem yang digunakan:

- a. Analisis Masalah dan Kebutuhan
- b. Perancangan Sistem dan Pemodelan
- c. Pengkodean
- d. Percobaan Awal
- e. Percobaan Akhir
- f. Implementasi Sistem

3. Model Pengembangan Sistem

Model pengembangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya software atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode diantaranya algoritma Waterfall atau algoritma air terjun. Adapun Gambar metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini:.



Gambar 1. Metode Waterfall

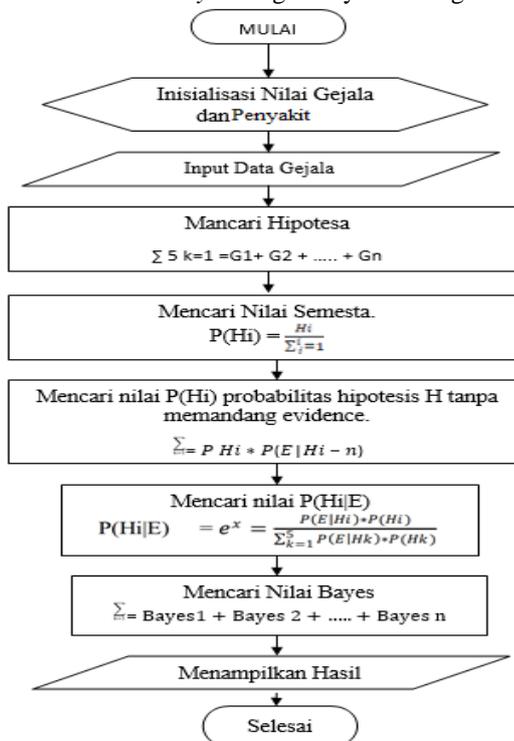
Berikut ini adalah contoh penulisan Metode Perancangan Sistem. Di dalam penelitian ini, di adopsi sebuah metode perancangan sistem yaitu *Waterfall algorithm*. Berikut ini adalah *fase* yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Masalah Dan Kebutuhan merupakan *fase* awal dalam perancangan sistem. Pada *fase* ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah pada Penyakit Kresek dan Blast dalam menyimpulkan solusi yang diberikan oleh sistem.
2. Desain Sistem dalam *fase* ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu:
 - a. Pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*
 - b. Pemodelan menggunakan *flowchart system*
 - c. Desain *input*
 - d. Desain *output* dari Sistem Pakar yang mau dirancang dalam pemecahan masalah dalam Penyakit Kresek dan Blast dengan menggunakan metode *Theorema bayes*
 - e. Pembangunan Sistem *fase* ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa *visual basic*.

- f. Uji coba sistem fase ini merupakan fase terpenting untuk pembangunan Sistem Pakar. Hal ini dikarenakan pada fase ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *coding*, Desain Sistem dan Pemodelan dalam mediagnosa Penyakit Kresak dan Blast.

3. Flowchart Algoritma Teorema Bayes

Berikut ini adalah flowchart dari metode Teorema bayes berganda yaitu sebagai berikut:



Gambar. 2 Flowchart Teorema bayes

4. Mengidentifikasi Data Gejala Penyakit Kresak dan Blast

Adapun untuk menentukan data gejala Penyakit *Premolare* yang sering terjadi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Data Gejala Penyakit Kresak dan Blast

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit
1	G01	Gejala yang tampak akibat serangan bakteri pada daun, akan tampak bercak-bercak coklat berbentuk biji wijen
2	G02	Apabila serangan terjadi pada daun, maka tampak adanya garis garis kuning kemerah-merahan diantara tulang daun akibat bakteri masuk ke tubuh tanaman padi
3	G03	Semakin tingginya tingkat serangan akibat bakteri tersebut , maka akan terlihat garis-garis diantara tulang daun akan semakin membesar dan melepuh (seperti terbakar)
4	G04	Lepuhan yang panjang tersebut berangsur - angsur akan mengalami perubahan warna menjadi kehitam-hitaman pada umumnya diujung-ujung daun
5	G05	Daun dan pada tunas-tunas muda akan terlihat mengering dan akhirnya tanaman menjadi mati
6	G06	Gejala yang tampak pada batang padi yang diserang apabila batang ditekan akan mengeluarkan lendir dan berbau busuk
7	G07	Gejala yang tampak pada akar dengan tingkat serangan yang tinggi , bila akar dicabut kelihatan warna akar menjadi kehitaman dan berbau busuk
8	G08	Timbulnya bercak- bercak coklat pada gabah yang mengakibatkan pematangan biji menjadi tidak sempurna (gabah hampa)
9	G09	Akan tampak bercak-bercak berwarna coklat berbentuk belah ketupat dimana dikedua ujungnya memanjang searah dengan urat daun

10	G10	Akan terlihat di bagian tepi daun bercak-bercak berwarna coklat dan ditengahnya berwarna putih keabu-abuan
11	G11	Akan tampak bercak-bercak yang lebih kecil dan bercak-bercak tersebut berbentuk agak bulat dimana bercak -bercak ini cenderung bergabung menjadi satu pada pangkal helai daun , dimana tampak mengering seperti terbakar
12	G12	Batang maka buku- buku batang mengalami perubahan warna dari warna hijau menjadi coklat kehitam-hitaman
13	G13	Padi menjadi kuning ,butir padi tidak dapat terisi penuh atau hampa
14	G14	Akan terlihat tangkai malai berwarna coklat kehitam-hitaman selanjutnya berkerut kemudian mengering dan mudah patah

(Sumber: BPP JUHAR)

5. Mengidentifikasi Jenis Penyakit Kresak dan Blast

Tabel 3. Data Jenis Penyakit Kresak dan Blast

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Penyakit <i>Kresak</i>
2	P02	Penyakit <i>Blast</i>

(Sumber: BPP JUHAR)

6. Mengidentifikasi Basis Aturan Penyakit Kresak dan Blast

Tabel 4. Data Basis Aturan Penyakit Kresak dan Blast

No	Kode Gejala	Gejala	Penyakit	
			P01	P02
1	G01	Gejala yang tampak akibat serangan bakteri pada daun, akan tampak bercak-bercak coklat berbentuk biji wijen	√	
2	G02	Apabila serangan terjadi pada daun, maka tampak adanya garis garis kuning kemerah-merahan diantara tulang daun akibat bakteri masuk ke tubuh tanaman padi	√	
3	G03	Semakin tingginya tingkat serangan akibat bakteri tersebut , maka akan terlihat garis-garis diantara tulang daun akan semakin membesar dan melepuh (seperti terbakar)	√	
4	G04	Lepuhan yang panjang tersebut berangsur - angsur akan mengalami perubahan warna menjadi kehitam-hitaman pada umumnya diujung-ujung daun	√	
5	G05	Daun dan pada tunas-tunas muda akan terlihat mengering dan akhirnya tanaman menjadi mati	√	
6	G06	Gejala yang tampak pada batang padi yang diserang apabila batang ditekan akan mengeluarkan lendir dan berbau busuk	√	
7	G07	Gejala yang tampak pada akar dengan tingkat serangan yang tinggi , bila akar dicabut kelihatan warna akar menjadi kehitaman dan berbau busuk	√	
8	G08	Timbulnya bercak- bercak coklat pada gabah yang mengakibatkan pematangan biji menjadi tidak sempurna (gabah hampa)		√
9	G09	Akan tampak bercak-bercak berwarna coklat berbentuk belah ketupat dimana dikedua ujungnya memanjang searah dengan urat daun		√
10	G10	Akan terlihat di bagian tepi daun bercak-bercak berwarna coklat dan ditengahnya berwarna putih keabu-abuan		√
11	G11	Akan tampak bercak-bercak yang lebih kecil dan bercak-bercak tersebut berbentuk agak bulat dimana bercak -bercak ini cenderung bergabung menjadi satu pada pangkal helai daun , dimana tampak mengering seperti terbakar		√

12	G12	Batang maka buku- buku batang mengalami perubahan warna dari warna hijau menjadi coklat kehitam-hitaman		√
13	G13	Padi menjadi kuning ,butir padi tidak dapat terisi penuh atau hampa		√
14	G14	Akan terlihat tangkai malai berwarna coklat kehitam-hitaman selanjutnya berkerut kemudian mengering dan mudah patah		√

7. Mengidentifikasi Basis Aturan Penyakit Kresek dan Blast

Nilai probabilitas diambil berdasarkan pengalaman seorang pakar yang menangani Penyakit Kresek dan Blast. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Nilai Probabilitas Penyakit Kresek dan Blast

No	Kode Gejala	Jenis Penyakit	
		P01	P02
1	G01	0,7	0,7
2	G02	0,75	
3	G03	0,7	
4	G04	0,85	
5	G05	0,8	
6	G06	0,8	
7	G07	0,85	
8	G08		0,8
9	G09		0,95
10	G10		0,70
11	G11		0,70
12	G12		0,70
13	G13		0,80
14	G14		0,90

8. Solusi Penyakit

Adapun untuk membantu perkembangan Sistem Pakar ini, maka ditampilkan data solusi dari Penyakit. Tabel berikut ini berfungsi untuk memberikan solusi yang dapat dilakukan kepada yang terjangkit Penyakit Kresek dan Blast.

Tabel 6. Solusi Penyakit

No	Kode Penyakit	Solusi
1	P01	Memilih atau menggunakan varietas tahan serangan serangan bakteri
2	P02	Pemakaian air berselang dengan cara melakukan penggenangan lahan secara berkala

9. Penyelesaian Dengan Metode *Teorema Bayes*

Adapun kasus Penyakit pada tanaman padi melakukan diagnosa dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut:

Tabel 7. Pilihan Data Konsultasi Gejala Penyakit Tanaman

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Pilih
1	G01	Gejala yang tampak akibat serangan bakteri pada daun, akan tampak bercak-bercak coklat berbentuk biji wijen	Tidak
2	G02	Apabila serangan terjadi pada daun, maka tampak adanya garis garis kuning kemerah-merahan diantara tulang daun akibat bakteri masuk ke tubuh tanaman padi	Ya
3	G03	Semakin tingginya tingkat serangan akibat bakteri tersebut , maka akan terlihat garis-garis diantara tulang daun akan semakin membesar dan melepuh (seperti terbakar)	Ya
4	G04	Lepuhan yang panjang tersebut berangsur - angsur akan mengalami perubahan warna menjadi kehitam-hitaman pada umumnya diujung-ujung daun	Tidak
5	G05	Daun dan pada tunas-tunas muda akan terlihat mengering dan akhirnya tanaman menjadi mati	Tidak
6	G06	Gejala yang tampak pada batang padi yang diserang apabila batang ditekan akan mengeluarkan lendir dan berbau busuk	Tidak
7	G07	Gejala yang tampak pada akar dengan tingkat serangan yang tinggi , bila akar dicabut kelihatan warna akar menjadi kehitaman dan berbau busuk	Tidak
8	G08	Timbulnya bercak- bercak coklat pada gabah yang mengakibatkan pematangan biji menjadi tidak sempurna (gabah hampa)	Ya
9	G09	Akan tampak bercak-bercak berwarna coklat berbentuk belah ketupat dimana dikedua ujungnya memanjang searah dengan urat daun	Tidak
10	G10	Akan terlihat di bagian tepi daun bercak-bercak berwarna coklat dan ditengahnya berwarna putih keabu-abuan	Tidak
11	G11	Akan tampak bercak-bercak yang lebih kecil dan bercak-bercak tersebut berbentuk agak bulat dimana bercak -bercak ini cenderung bergabung menjadi satu pada pangkal helai daun , dimana tampak mengering seperti terbakar	Tidak
12	G12	Batang maka buku- buku batang mengalami perubahan warna dari warna hijau menjadi coklat kehitam-hitaman	Ya
13	G13	Padi menjadi kuning ,butir padi tidak dapat terisi penuh atau hampa	Tidak
14	G14	Akan terlihat tangkai malai berwarna coklat kehitam-hitaman selanjutnya berkerut kemudian mengering dan mudah patah	Tidak

Studi Kasus :

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwasannya studi kasus yang diambil 4 gejala yaitu gejala (G2,G3,G8,G12), maka sistem bekerja untuk memproses hasil diagnosa.

Untuk memastikan jenis Penyakit Kresek dan Blast maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

1. Mencari Nilai Hipotesa

Untuk mencari semesta dapat dijumlahkan dari Hipotesa yang di atas:

$$\sum_{k=1}^n = G1 + G2 + \dots + Gn$$

P01 Penyakit *Kresek*

$$\sum_{k=1}^n = G2 + G3$$

$$\sum_{k=1}^n = 0,75 + 0,7 = 1,45$$

P02 Penyakit Blast

$$\sum_{k=1}^n = G8 + G12$$

$$\sum_{k=1}^n = 0,8 + 0,7 = 1,5$$

2. Mencari Nilai Semesta

Setelah didapat penjumlahan di atas, maka didapatkan rumus untuk menghitung semesta adalah sebagai berikut:

$$P(H_i) = \frac{H_i}{\sum_{j=1}^t}$$

P01 Penyakit *Kresek*

$$P(H_i) = \frac{H_i}{\sum_{j=1}^t}$$

$$G01 P(H1) = \frac{0,7}{1,45} = 0,48$$

$$G03 P(H3) = \frac{0,75}{1,45} = 0,52$$

P02 Penyakit Blast

$$G08 P(H8) = \frac{0,8}{1,5} = 0,53$$

$$G012 P(H12) = \frac{0,7}{1,5} = 0,47$$

3. Mencari nilai P(H_i) probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence*.

Setelah mendapatkan nilai P(H_i) probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun, maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut.

P01 Penyakit *Kresek*

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= P H_i * P(E|H_i - n) \\ &= (0,7 \times 0,482) + (0,75 \times 0,517) \\ &= 0,3379 + 0,3879 \\ &= 0,73 \end{aligned}$$

P02 Penyakit Blast

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= P H_i * P(E|H_i - n) \\ &= (0,8 \times 0,533) + (0,7 \times 0,467) \\ &= 0,426 + 0,327 \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

4. Mencari nilai P(H_i|E).

Setelah mendapatkan nilainya, maka langkah selanjutnya mencari nilai P(H_i|E) atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan nilai *evidence* E.

P01 Penyakit *Kresek*

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

$$P(H2|E) = \frac{0,75 \times 0,5}{0,73} = 0,531$$

$$P(H3|E) = \frac{0,7 \times 0,48}{0,73} = 0,466$$

P02 Penyakit Blast

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

$$P(H8|E) = \frac{0,8 \times 0,53}{0,75} = 0,566$$

$$P(H_{12}|E) = \frac{0,7 \times 0,47}{0,75} = 0,434$$

5. Mencari Nilai Bayes

Setelah mendapatkan seluruh nilai $P(H_i|E)$, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut:

P01 Penyakit *Kresek*

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= \text{Bayes1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n} \\ \sum_{k=1}^n &= (0,75 \times 0,53) + (0,7 \times 0,466) \\ &= 0,723 \end{aligned}$$

P02 Penyakit *Blast*

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= \text{Bayes1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n} \\ \sum_{k=1}^n &= (0,8 \times 0,566) + (0,7 \times 0,434) \\ &= 0,759 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan bayes bahwa kesimpulan dengan nilai 0,574 tertinggi pada Penyakit *Blast*. Maka dari hasil perhitungan nilai bayes setiap jenis Penyakit sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Nilai Bayes Penyakit

Nama Penyakit	Nilai Bayes	Nilai Persen Keyakinan
Penyakit <i>Kresek</i>	0,5287	52,87 %
Penyakit <i>Blast</i>	0,574	57,4%

3. ANALISA DAN HASIL

1. Hasil Tampilan Antarmuka

Hasil tampilan antarmuka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai, dan aplikasi Sistem Pakar ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya. Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *Login*, *Data Gejala*, *Data Penyakit*, *rulebase*, dan proses Teorema Bayes.

2. Halaman Utama

Dalam Menu Utama untuk menampilkan tampilan pada awal sistem yaitu *Login* dan Menu Utama. Adapun *Form* halaman utama sebagai berikut:

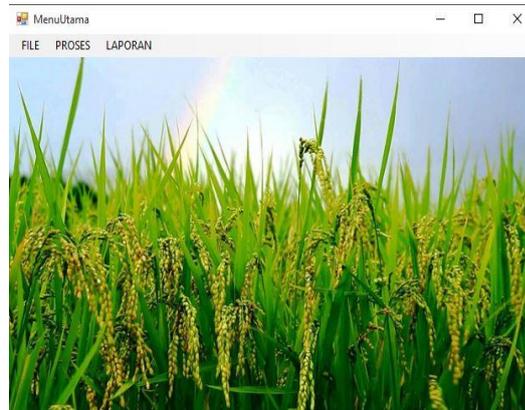
1. Login

Login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke Menu Utama. Berikut adalah tampilan *login*.

Gambar 3. Form Login

2. Menu Utama

Menu utama digunakan sebagai penghubung untuk data gejala, data penyakit dan *rulebase*. Berikut adalah tampilan Menu utama.



Gambar 4. Form Menu Utama

3. Halaman Administrator

Dalam *adminstrator* untuk menampilkan pengolahan data pada penyimpanan data kedalam *database* yaitu data gejala, penyakit, *rulebase* dan proses Teorema Bayes adapun *form* halaman *adminstrator* utama sebagai berikut:

. 1. Data Penyakit

Data penyakit merupakan pengolahan data Penyakit dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data penyakit. Adapun tampilan data penyakit adalah sebagai berikut.

kode_penyakit	nama_penyakit
P001	Penyakit Kresak
P002	Penyakit Blast
*	

Gambar 5. Form Data Penyakit

2. Data Gejala

Data gejala merupakan pengolahan data gejala dalam pengolahan data, ubah data dan penghapusan data gejala. Adapun tampilan data gejala adalah sebagai berikut.

kode_gejala	nama_gejala
G001	Gejala yang tampak akibat serangan bakteri
G002	Apabila serangan terjadi pada daun, maka t
G003	Semakin tingginya tingkat serangan akibat l
G004	Lepuhan yang panjang tersebut berangsur - :
G005	Daun dan pada tunas-tunas muda akan terli
G006	Gejala yang tampak pada batang padi yang d
G007	Gejala yang tampak pada akar dengan tingk
G008	Timbulnya bercak- bercak coklat pada gabah
G009	Akan tampak bercak-bercak berwarna coklat
G010	Akan terlihat di bagian tepi daun bercak, ben

Gambar 6. Form Data Gejala

3. Data Basis Aturan

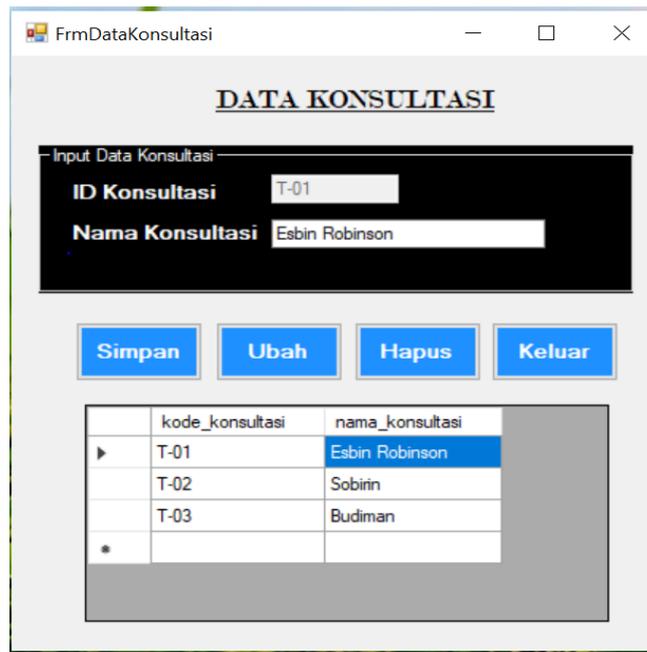
Tampilan *Form Basis Aturan* merupakan tampilan yang digunakan untuk menginput nilai probabilitas sesuai data konsultasi yang ada. Berikut tampilan halaman *Form Basis Aturan* dapat dilihat pada gambar dibawah.

kode_penyakit	kode_gejala	nilai_probabilitas
P001	G001	0.7
P002	G001	0.7
P001	G002	0.75
P001	G003	0.7
P001	G004	0.85
P001	G005	0.8
P001	G006	0.8
P001	G007	0.85
P002	G008	0.8
P002	G009	0.95
P002	G010	0.7
P002	G011	0.7

Gambar 7. Form Basis Aturan

4. Data Konsultasi

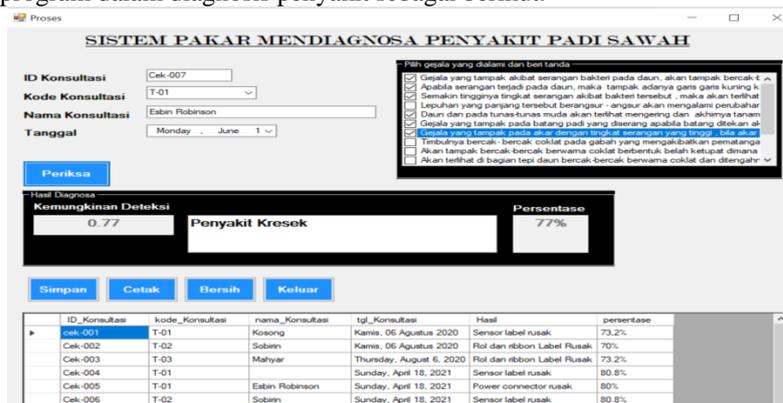
Data konsultasi merupakan pengolahan data untuk penginputan data siapa saja yang melakukan konsultasi, ubah data dan penghapusan data konsultasi. Adapun tampilan data konsultasi adalah sebagai berikut.



Gambar 8. Form Data Konsultasi

5. Pengujian

Adapun hasil proses program dalam diagnosis penyakit sebagai berikut.



Gambar 9. Form Proses

6. Laporan

Pada bagian ini anda dapat menampilkan hasil dari proses diagnosa yang telah diproses sebelumnya, sehingga anda dapat membuat laporan data. Pada bagian ini anda juga dapat menampilkan laporan perdiagnosa maupun hasil diagnosa secara keseluruhan. Berikut adalah tampilan laporan tersebut.





ID Konsultasi	kode Konsultasi	nama Konsultasi	tgl Konsultasi	Hasil	persentase
cek-001	T-01	Kosong	Kamis, 06 Agustus 2020	Penyakit Blast	73,2%
Cek-002	T-02	Sobirin	Wednesday, June 16, 2021	Penyakit Kresek	80%
Cek-003	T-01	Esbin Robinson	Wednesday, June 16, 2021	Penyakit Kresek	82.3%
Cek-004	T-03	Budiman	Wednesday, June 16, 2021	Penyakit Kresek	75.7%

Gambar 10. Form Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk menerapkan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit tanaman padi diperlukan data jenis penyakit, gejala, data konsultasi dan data basis aturan untuk menentukan hasil diagnosa penyakit tanaman padi.
2. Untuk menerapkan metode Teorema Bayes pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit hawar daun bakteri(kresek) dan penyakit blas pada tanaman padi dengan mencari nilai hipotesa, mencari nilai semesta, mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence*, mencari nilai $p(H_i|E)$ dan mencari nilai *bayes* untuk menyimpulkan nilai tertinggi pada jenis penyakit tersebut.
3. Untuk membangun aplikasi sistem pakar dengan menerapkan metode Teorema Bayes untuk mendiagnosa penyakit hawar daun bakteri(kresek) dan penyakit blas diperlukan UML seperti *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, *flowchart*, *microsoft visual basic*, *microsoft acces*, *Microsoft visio* dan *crystal report*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada orang tua, keluarga serta teman-teman yang mendukung dalam menyelesaikan artikel ilmiah ini. Terkhusus kepada teman-teman satu kontrakan yang telah menyaksikan keluh kesah dan memberikan masukan dalam menyelesaikan artikel ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] S. Kurniawati, K. H. Mutaqin, and . G., "Eksplorasi Dan Uji Senyawa Bioaktif Bakteri Agensia Hayati Untuk Pengendalian Penyakit Kresek Pada Padi," *J. Hama Dan Penyakit Tumbuh. Trop.*, vol. 15, no. 2, p. 170, 2016, doi: 10.23960/j.hppt.215170-179.
- [2] I. Sucipto, A. Munif, Y. Suryadi, and E. T. Tondok, "Eksplorasi Cendawan Endofit Asal Padi Sawah sebagai Agens Pengendali Penyakit Blas pada Padi Sawah," *J. Fitopatol. Indones.*, vol. 11, no. 6, pp. 211–218, 2015, doi: 10.14692/jfi.11.6.211.
- [3] Y. S. Hidayat, M. Nurdin, and R. D. Suskandini, "Penggunaan *Trichoderma sp.* Sebagai Agensia Pengendalian Terhadap *Pyricularia oryzae* Cav. Penyebab Blas Pada Padi," *J. Agrotek Trop.*, vol. 2, no. 3, pp. 414–419, 2014.
- [4] M. Turnip, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Backward Chaining Mardi," *J. Buana Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [5] I. W. Priyana, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata Dengan Metode Teorema Bayes," *Edutic - Sci. J. Informatics Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2016, doi: 10.21107/edutic.v2i1.1551.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Ade Fikri Pinem Nirm : 2016020470 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Mahasiswa angkatan tahun 2016 yang sedang berjuang meraih gelar sarjana di STMIK Triguna Dharma dengan harapan mendapatkan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan yang dimiliki yakni video editing</p>
	<p>Nama : Purwadi, S.Kom, M.Kom NIDN : 0104038004 Program Studi : Manajemen Informatika STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma pada Program Studi Sistem Informasi yang aktif sebagai dosen pengajar dan fokus dibidang keilmuan Desain, Pemrograman Web, Komputer Teknik. Prestasi : Dosen Terbaik STMIK Triguna Dharma tahun 2017.</p>
	<p>Nama : Fifin Sonata NIDN : 0124128202 Program Studi : Manajemen Informatika Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Analisis Algoritma, Optimasi dan Decision Support System serta aktif dalam organisasi Asosiasi Peneliti Sumatera Utara (APSU) dan Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII) . Telah mempublikasikan sebanyak 17 naskah jurnal dan proseding dibidang Ilmu komputer. Menjabat sebagai Koordinator Bidang Kerjasama di Asosiasi Peneliti Sumatera Utara (APSU)</p>