



SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS HAMA PADA TANAMAN JAMBU AIR MENGGUNAKAN METODE THEOREMA BAYES

Yoga Junaedi ¹⁾, Betha Nurina Sari ²⁾, Agung Susilo Yuda Irawan ³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang

email: ¹ yoga.16228@student.unsika.ac.id, ² betha.nurina@staff.unsika.ac.id, ³ agung@unsika.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 27 October 2020

Revised : -

Accepted : 27 December 2020

Published : 29 December 2020

Keywords:

Guava Water

Bayes Theorem

Expert System

IEEE style in citing this article:

Y. Junaedi, B. N. Sari, and A. S. Y. Irawan, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Air Menggunakan Metode Theorema

Bayes", *Jurnal.ilmiah.informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 168-178, Dec. 2020.

ABSTRACT

Technology is a tool or means used by humans to make ends meet. Technological development covers various aspects of life, such as health, education and in agriculture. One of the uses of current technological developments is the creation of expert systems. Expert systems in agriculture can help farmers in overcoming problems in their crops based on the symptoms that occur in these plants, so farmers can quickly find the right solution. One type of agricultural plants that are susceptible to various pests is water guava. In resolving pests and diseases that attack not a few of the farmers or owners make mistakes in overcoming the problems encountered. So by making an expert system to diagnose guava plant diseases it is expected to help farmers to overcome problems by providing good solutions. The process of making this expert system uses the Bayes theorem method. Bayes theorem method is one method to overcome the uncertainty of data. Where this method is based on the initial condition where the initial condition is a condition of existing symptoms then subject to predetermined rules then the greatest truth value is taken to determine the conclusions and solutions of the symptoms that have been mentioned previously.

© 2020 Jurnal Ilmiah Informatika (Scientific Informatics Journal) with CC BY NC licence

1. PENDAHULUAN

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang mengadopsi ilmu pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli pakar. Sistem pakar ini di bangun untuk meniru kemampuan manusia dalam menyelesaikan masalah tertentu.

Pengalihan ilmu pengetahuan dari para ahli pakar ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar.[1]

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini dikembangkan pada tahun 1960. Sistem pakar yang pertama

kali ada adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) yang di buat oleh Newel dan Simon. Sampai sekarang sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON & XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik.[2] Sistem pakar yang dirancang dengan baik dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu seperti layaknya di selesaikan oleh seorang pakar. Sistem pakar juga dapat memberikan kesimpulan dengan tepat, bahkan dalam beberapa kasus dapat menghasilkan kesimpulan lebih cepat daripada pakar. Ada dua ciri utama sistem pakar, yaitu pengetahuan dan penalaran. Untuk memenuhi keduanya, dalam sebuah sistem pakar harus memiliki basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisi tentang pengetahuan yang dikumpulkan khusus pada area permasalahan tertentu. Di dalam basis pengetahuan memiliki sebuah fakta, aturan, konsep dan hubungan antar fakta. Dengan perkembangan sistem pakar, diharapkan bahwa orang awam dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar juga dapat membantu aktifitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Sistem pakar banyak dikembangkan dalam banyak bidang, beberapa diantaranya adalah bidang ekonomi, manufaktur dan pertanian.

Di Indonesia, jambu air ditanam hampir diseluruh wilayah. Pusat penyebaran tanaman jambu berada di pulau jawa. Jumlah tanaman yang menghasilkan buah cenderung meningkat dari waktu ke waktu. Jambu air memiliki nilai ekonomis yang tinggi, karena selain rasanya enak, juga memiliki kandungan gizi yang lengkap. Kandungan gizi dalam

100 gr buah jambu air terdiri atas 46 kal, 0.60 gr protein, 0.20 gr lemak, 11.80 mg karbohidrat, 7.5 mg kalsium, 9 mg fosfor, 1.1 mg zat besi, 5.00 vitamin C, 87 air dan 90% bagian yang dapat dimakan. Jenis jambu air yang banyak tumbuh di Indonesia yaitu *syzygium quaeum* (jambu air kecil) dan *syzygium samarangense* (jambu air besar). Jambu Citra yang berasal dari daerah Demak adalah yang paling diminati masyarakat, karena buahnya besar dan perawatan tanamannya mudah. Meski demikian keberadaan dari hama pengganggu tanaman tidak jarang dijumpai, sehingga menyerang daun dan buahnya. Akibat serangan hama produktivitas buah menurun, baik kualitas maupun kuantitasnya.[3]

Proses pembuatan sistem pakar ini menggunakan metode *theorem bayes*. Metode *theorem bayes* adalah salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data. Dimana metode ini didasarkan dari kondisi awal dimana kondisi awal merupakan kondisi gejala-gejala yang ada kemudian dikenakan aturan yang sudah ditentukan lalu diambil nilai kebenaran yang paling besar untuk menentukan kesimpulan dan solusi dari gejala yang telah disebutkan sebelumnya. Karena sistem pakar dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli/pakar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ciri-ciri dari hama, jenis hama, cara menangani hama dan memberikan solusi terbaik untuk mencegah hama pada tanaman jambu air dalam aplikasi berbasis web.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Pada penelitian sebelumnya Ali Syahrawardi, Acihmah Sidauruk & Ade Pujiyanto melakukan penelitian yang berjudul sistem pakar diagnosis hama-penyakit pada tanaman kelapa sawit

menggunakan metode *theorema bayes* dan hasil penelitiannya sistem ini telah membantu para petani dalam memberikan diagnosa penyakit tanaman kelapa sawit beserta solusi penanggulangannya. Hasil yang di dapat dari pengujian ini mencapai keakuratan 92,25 %.[4] Sedangkan Ali Mahmudi, Moh. Miftakhur Rokhman, Achmat Eko Prasetyo meneliti permasalahan yang dialami oleh petani cabai tentang penanggulangan masalah hama dan penyakit pada tanaman cabai dengan menggunakan metode *theorema bayes*. Hasilnya metode *theorema bayes* menghasilkan presentase nilai kepastian atas hasil diagnosa. Dalam hal nilai akurasi membuktikan bahwa metode *theorema bayes* kuat dalam hal prediksi.[5]

2.1 Theorema Bayes

Dalam *theorema bayes* sering disebut istilah probabilitas bersyarat. Probabilitas bersyarat adalah suatu kejadian yang mungkin atau tidak tergantung pada terjadinya peristiwa lain. Ketergantungan ini dapat ditulis dalam bentuk probabilitas bersyarat sebagai berikut: $P(A|B)$, maksudnya adalah probabilitas bahwa kejadian A akan terjadi apabila kejadian B terjadi atau bisa disebut sebagai probabilitas gabungan kejadian A dan B.[6] Rumus dari *Theorema bayes* adalah:

Bentuk *Theorema Bayes* untuk *evidence* tunggal dan hipotesis tunggal

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

Keterangan:

- $P(H|E)$ = Probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E
 $P(E|H)$ = Probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H
 $P(H)$ = Probabilitas H tanpa Mengandung *evidence* apapun
 $P(E)$ = Probabilitas *evidence* E

Bentuk *theorema bayes* untuk *evidence* tunggal dan hipotesis ganda

$$P(H_i | E) = \frac{P(E | H_i).P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E | H_k).P(H_k)} \quad (2)$$

Keterangan:

- $P(H_i | E)$ = Probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E.
- $P(E | H_i)$ = Probabilitas munculnya *evidence* E, jika diketahui hipotesis H_i benar.
- $P(H_i)$ = Probabilitas hipotesis H_i (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun.
- n = jumlah hipotesis yang terjadi.

2.2 Hama

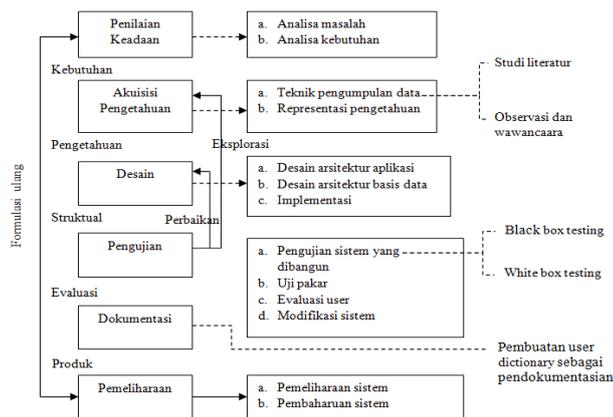
Hama yang banyak menyerang tanaman jambu air antara lain penggerek batang, kutu putih dan lalat buah.

3. METODE PENELITIAN

Untuk membuat sistem pakar ini, metode yang di pakai adalah *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC), Metode ini di pilih karena model pengembangannya menggunakan tahapan yang dapat merepresentasikan kebutuhan pada pembuatan sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman jambu air. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

- Penilaian keadaan. Dimana pada tahap ini dibagi dalam 2 tahap yaitu analisis masalah dan analisis kebutuhan. Analisis masalah adalah menganalisis masalah yang sedang terjadi mengenai objek penelitian yaitu dengan mengamati permasalahan pada tanaman jambu air. Sedangkan analisis kebutuhan adalah menganalisis kebutuhan informasi berupa data tanda-tanda fisik, hama, dampak, solusi/pengobatan alternatif yang diperlukan *user* terutama yang berkaitan dengan hama pada tanaman jambu air.

- b. Akuisisi pengetahuan. Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dan representasi pengetahuan. Untuk pengumpulan data menggunakan wawancara, dan studi pustaka. Sedangkan representasi pengetahuan ini menggunakan teknik penalaran dengan metode *theorema bayes*. Metode *theorema bayes* digunakan karena untuk membuktikan kebenaran setiap fakta. Fakta tersebut berupa tanda-tanda fisik tanaman jambu air yang terkena hama.
- c. Desain. Pada tahapan ini peneliti akan merancang dari segi desain antar muka sampai dengan implementasi program menggunakan tahapan desain arsitektur sistem, desain arsitektur *database*, desain antarmuka (*interface*) dan implementasi yaitu desain arsitektur aplikasi, desain arsitektur *database*, dan desain antarmuka (*interface*) diimplementasikan ke dalam bentuk program perangkat lunak.
- d. Pengujian. Pada tahap ini dilakukan langkah penulisan kode program dan tahapan pengujian perangkat lunak yaitu dengan pengujian *Black Box Testing* dan *White Box Testing*, dan uji pakar.
- e. Dokumentasi. Mendokumentasikan penelitian dalam sebuah dokumen teknis sebagai panduan bagi penggunaan aplikasi sistem pakar.
- f. Pemeliharaan. Pada tahapan ini adalah tahapan terakhir yang dilakukan yaitu perawatan dari sistem yang telah dikembangkan.



Gambar 1. Rancangan Penelitian pada Metode ESDLC

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian sistem pakar diagnosis hama pada tanaman jambu air berbasis web ini, jenis hama yang akan coba di diagnosis dalam penelitian ini. Gejala dari

masing-masing jenis hama tanaman jambu air tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dan pada tabel 2 merupakan jenis hama pada tanaman jambu air. Berikut merupakan gejala-gejala hama dan juga jenis hama pada tanaman jambu air:

Tabel 1. Jenis-jenis Gejala

GID	Gejala Hama
G01	Banyak daun berlubang
G02	Daging buah busuk
G03	Pinggiran daun menjadi kering dan keriting
G04	Kulit kayu mengelupas
G05	Buah kecokelatan atau kehitaman dipermukaan buah

G06	Terlihat adanya lubang yang mengeluarkan kotoran berupa gerakan seperti serbuk gergaji pada cabang
G07	Pada daun terlihat banyak serbuk putih
G08	Pada daun yang terserang tampak bercak-bercak bulat atau kurang teratur bentuknya, berwarna merah
G09	Timbulnya jamur hitam di atas embun pada daun atau biasa disebut embun jelaga pada permukaan daun.
G10	Daun menjadi bopongan dan rusak
G11	Daun gugur
G11	Daun gugur
G12	Daun mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kuning orange dan kuning coklat
G13	Bercak semakin lama semakin membesar
G14	Daun meruncing di kedua ujung
G15	Daun lebar di bagian tengah
G16	Daun bergerigi pada tanaman muda, pinggir daun tidak rata atau pecah-pecah serta kondisi daun menggulung dan melintir
G17	Tanaman tetap bisa berbuah tapi jumlah buah berkurang.
G18	Bercak menutupi seluruh helaian daun
G19	Bercak mulai dari salah satu atau kedua tepi daun yang rusak
G20	Daun mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kuning orange dan kuning coklat

Tabel 2. Jenis Hama

PID	Jenis Hama
P01	Lalat Buah
P02	Penggerek Batang
P03	Ulat Pagoda
P04	Ulat Kupu-kupu Gajah
P05	Kutu Putih

Berdasarkan analisis data di atas, tiap gejala dan jenis hama memiliki keterkaitan sehingga menghasilkan berupa kesimpulan. Hal ini dapat digambarkan dalam bentuk representasi pengetahuan salah satu tekniknya, yaitu dengan kaidah produksi dengan berupa IF-THEN,

dimana IF menyatakan kondisi dan THEN menyatakan kesimpulan. Pada tabel 3 ini merupakan kaidah produksi sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman jambu air, sedangkan di tabel 4 adalah representasi pengetahuan jenis hama dan solusi (relasi).

Tabel 3. Representasi Gejala dan Jenis Hama (Relasi)

No.	Aturan
1	IF G04 AND G06 AND G09 THEN P01 AND S1
2	IF G01 AND G02 AND G05 THEN P02 AND S2
3	IF G08 AND G10 THEN P03 AND S3
4	IF G16 AND G13 THEN P03 AND S3

5	IF G11 AND G12 THEN P04 AND S4
6	IF G03 AND G15 THEN P04 AND S4
7	IF G17 AND G18 THEN P04 AND S4
8	IF G07 AND G14 THEN P05 AND S5
9	IF G19 AND G20 THEN P05 AND S5

Tabel 4. Representasi Pengetahuan Jenis Hama dan Solusi (Relasi)

No.	Aturan
1	IF P01 THEN S1
2	IF P02 THEN S2
3	IF P03 THEN S3
4	IF P04 THEN S4
5	IF P05 THEN S5

Pada Tabel 5 merupakan aturan keputusan gejala hama dan jenis hama.

Tabel aturan tersebut juga yang nantinya akan membantu proses perhitungan.

Tabel 5. Aturan Keputusan

GID	P01	P02	P03	P04	P05
G01	1	0	1	0	0
G02	1	0	0	1	1
G03	1	1	0	1	1
G04	1	1	1	1	1
G05	1	1	0	0	0
G06	0	1	1	0	1
G07	1	1	0	0	1
G08	1	1	1	0	0
G09	1	1	0	1	1
G10	0	1	0	1	1
G11	1	1	1	0	1
G12	0	1	1	0	1
G13	0	0	1	1	1
G14	0	1	1	0	0
G15	0	0	1	0	0
G16	1	1	1	1	1
G17	1	0	1	1	1
G18	1	1	1	1	1
G19	0	0	0	1	1
G20	0	1	1	1	1

Keterangan:

Nilai 1 menunjukkan adanya gejala hama.
Nilai 0 menunjukkan tidak adanya gejala hama.

Penggunaan tabel aturan ini dipakai secara vertikal dan horisontal, pada metode

theorema bayes arah vertikal digunakan untuk mencari nilai penyebut dan arah horisontal digunakan untuk mencari nilai pembagi, dan setiap nilai yang bernilai 1 diganti dengan nilai 1/jumlah gejala setiap

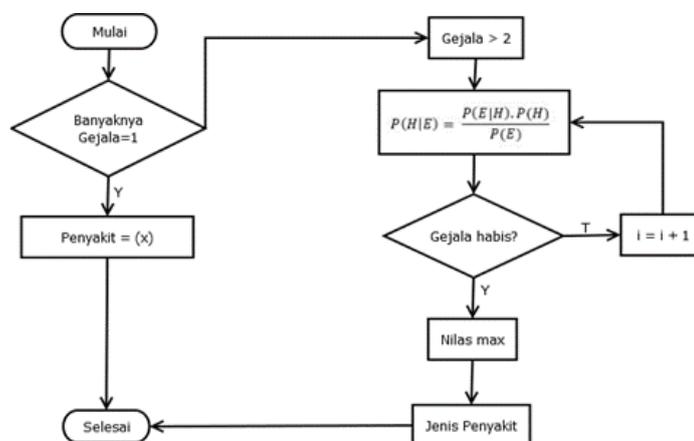
hama, sehingga didapat hasil perhitungan sebagai berikut:

$P01 = 1/12 = 0,083$, $P02 = 1/14 = 0,071$, $P03 = 1/13 = 0,076$, $P04 = 1/12 = 0,083$, $P05 = 1/15 = 0,066$. Sehingga setiap nilai 1 arah vertikal di P01 diganti dengan 0,083, P02 = 0,071, P03 = 0,076, P04 = 0,083, P05 = 0,066. Adapun di tabel 6 merupakan tabel kasus

pada penelitian ini terdapat 5 kasus, setiap kasus diindikasikan dengan nilai 1 yang merupakan indikasi adanya gejala, dan apabila nilainya 0 maka tidak terindikasi adanya gejala. Sedangkan pada gambar 2 terdapat *flowchart* untuk proses perhitungan *Theorema Bayes*.

Tabel 6. Kasus

GID	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3	Kasus 4	Kasus 5
G01	1	1	0	0	0
G02	0	1	0	0	0
G03	0	0	1	0	0
G04	1	0	0	0	0
G05	0	1	0	0	0
G06	1	0	0	1	0
G07	0	0	1	0	0
G08	1	0	0	0	0
G09	0	0	0	0	0
G10	0	0	0	0	1
G11	0	0	0	0	0
G12	0	0	0	0	0
G13	0	1	1	0	0
G14	0	0	1	1	0
G15	1	0	0	0	0
G16	0	0	0	0	1
G17	0	0	0	0	0
G18	0	0	0	1	0
G19	0	1	0	0	0
G20	0	0	0	0	0



Gambar 2. Flowchart Theorema Bayes

Berdasarkan hasil yang didapat dari perhitungan 5 kasus dalam prediksi hama

pada tanaman jambu air dengan menggunakan metode *theorema bayes*

dibandingkan dengan hasil diagnosis pakar. Hal itu dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Theorema Bayes*

NO	Kasus yang diuji	Hasil Diagnosis Pakar	Hasil Diagnosis Theorema Bayes	Nilai Theorema Bayes
1	Kasus 1	P02	P02	1
2	Kasus 2	P01	P01	1
3	Kasus 3	P05	P05	1
4	Kasus 4	P04	P03	0
5	Kasus 5	P03	P03	1
Jumlah Kasus Yang Benar				4

Keterangan: 1 menunjukkan hasil prediksi yang benar dan 0 menunjukkan hasil prediksi yang salah.

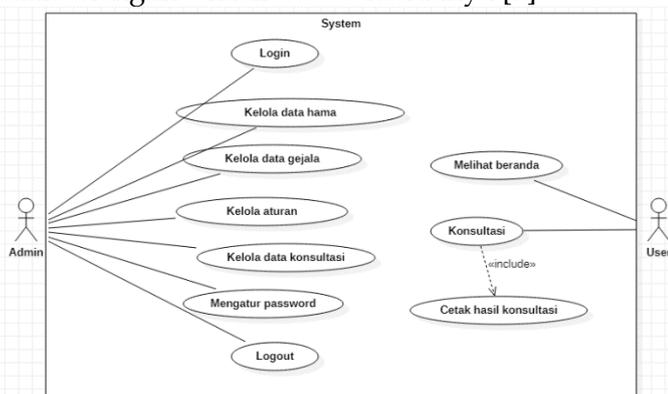
Nilai akurasi = *Theorema Bayes* = $4/5 \times 100 = 80\%$

Hasil yang didapat dari perhitungan menggunakan metode *theorema bayes* kemudian diinput ke dalam tabel perbandingan untuk dibandingkan dengan hasil diagnosis pakar. Dari 5 kasus yang diuji, metode *theorema bayes* dapat memprediksi secara benar 4 kasus, sedangkan 1 kasus yang salah yaitu kasus 4 karena tidak sesuai dengan hasil

diagnosis pakar. Dalam hal nilai akurasi membuktikan bahwa metode *theorema bayes* kuat dalam hal prediksi, karena hasil presentase metode *theorema bayes* bernilai 80%.

4.2 Rancangan Aplikasi

Desain dari sistem pada penelitian digambarkan dengan model UML berupa *use case diagram*, dan *relation table*. *Use case* adalah suatu representasi/model yang digunakan pada rekayasa perangkat lunak yang menunjukkan sekumpulan *use case* dan aktor serta hubungan diantara keduanya.[7]



Gambar 3. *Use Case Diagram* Sistem Pakar untuk Diagnosis Hama pada Tanaman Jambu Air

4.3 Tampilan Aplikasi

Pada tampilan antar muka sistem pakar diagnosis hama pada tanaman jambu air dapat dilihat pada gambar berikut ini:

1. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan tampilan awal ketika admin membuka aplikasi, *login* digunakan untuk untuk admin dalam mengakses aplikasi dengan melakukan *login* terlebih dahulu.

Gambar 4 merupakan tampilan *login* untuk admin.

2. Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan halaman utama yang pertama kali muncul ketika membuka aplikasi. Pada gambar 5 merupakan tampilan halaman beranda.

3. Halaman Menu Hama

Gambar 6 merupakan menu admin untuk mengelola data hama.

4. Halaman Menu Gejala

Gambar 7 merupakan tampilan yang digunakan admin untuk mengelola data gejala.

5. Halaman Menu Aturan

Pada gambar 8 merupakan menu yang

digunakan admin untuk mengelola data aturan.

6. Halaman Menu Beranda (*user*)

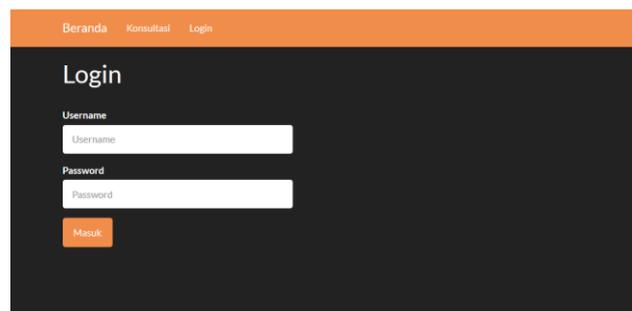
Gambar 9 adalah tampilan menu utama untuk *user* ketika membuka aplikasi sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman jambu air.

7. Halaman Menu Konsultasi (*user*)

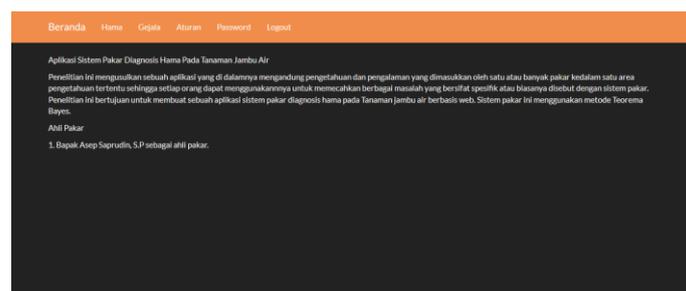
Pada gambar 10 merupakan tampilan menu konsultasi saat *user* membuka aplikasi sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman jambu air.

8. Halaman Menu Konsultasi (*user*)

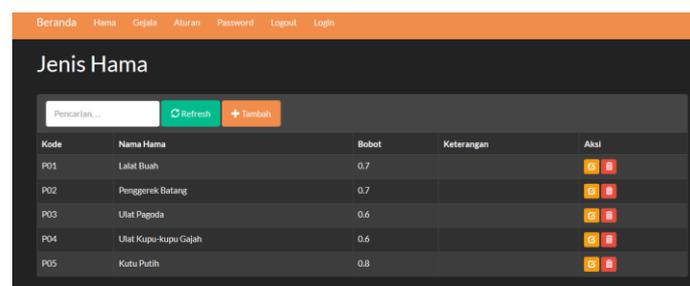
Merupakan tampilan hasil konsultasi saat *user* membuka aplikasi menu konsultasi sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman jambu air.



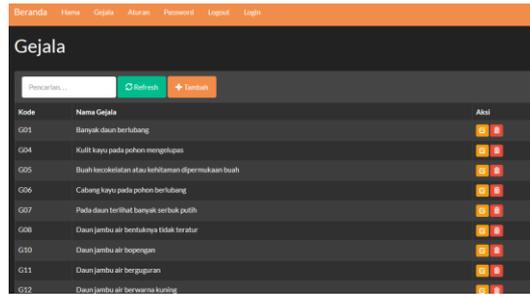
Gambar 4. Tampilan *Login* untuk Admin



Gambar 5. Menu Beranda Admin



Gambar 6. Menu Hama



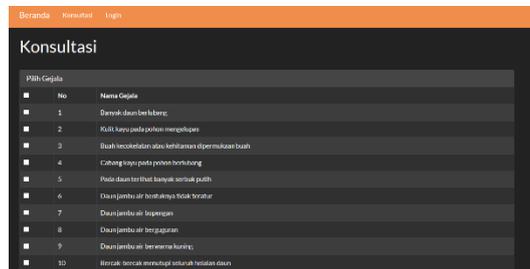
Gambar 7. Menu Gejala



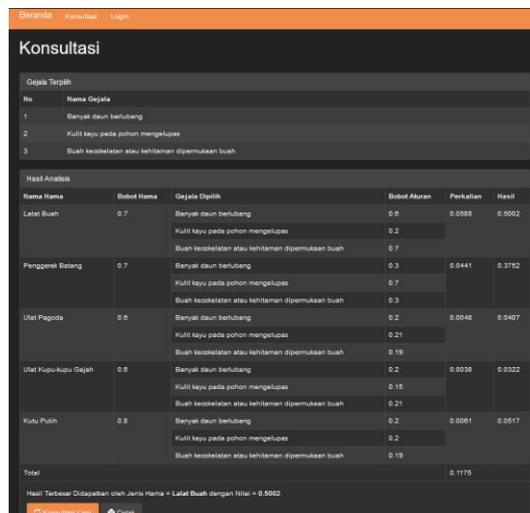
Gambar 8. Menu Aturan



Gambar 9. Menu Beranda (User)



Gambar 10. Menu Konsultasi (User)



Gambar 11. Hasil Konsultasi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan tentang sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman jambu air sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Aplikasi sistem pakar berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman *php* dan *mysql* sebagai basis data di bangun dengan menggunakan metode *theorem bayes*.
- b. Perancangan sistem pakar diagnosis hama pada tanaman jambu air menggunakan metode ESDLC dengan 6 tahapan yaitu penilaian keadaan yang berguna untuk mengidentifikasi masalah, akuisisi pengetahuan ada 2 yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara studi pustaka yang bersumber dari jurnal dan paper serta wawancara langsung.
- c. Berhasil di bangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis hama tanaman jambu air menggunakan metode teorema bayes. Sistem ini telah dapat membantu para pemilik tanaman jambu air dalam memberikan diagnosis hama tanaman beserta solusi nya.

6. REFERENSI

- [1] H. T. Sihotang, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018.
- [2] V. M. Barus, Mesran, Suginam, and A. Karim, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Biji Menggunakan Metode Bayes," *J. Ilm. Infotek*, vol. 2, no. 1, p. 11, 2017.
- [3] H. M. Hanifa and S. Haryanti, "Morfoanatomi Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*) var. Demak Normal dan Terserang Hama Ulat," *Bul. Anat. dan Fisiol.*, 2016, doi: 10.14710/baf.1.1.2016.24-29.
- [4] A. Sidauruk and A. Pujiyanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes," *Data Manaj. dan Teknol. Inf.*, 2017.
- [5] A. E. P. Ali Mahmudi, Moh. Miftakhur Rokhman, "Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Tanaman Cabai Menggunakan Metode Bayes," *J. Rekayasa Dan Manaj. Sist. Inf.*, 2016.
- [6] S. Murni and F. Riandari, "Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, 2018, doi: 10.34012/jutikomp.v1i2.226.
- [7] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, 2018.