

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PADI MENGGUNAKAN
METODE EUCLIDEAN PROBABILITY BERBASIS WEB
EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSTIC PEST AND DISEASE IN RICE USING THE
EUCLIDEAN PROBABILITY METHOD BASED ON WEB-BASED**

Bagus Dwi Wicaksono¹, Deni Arifianto^{2*}, Reni Umilasari³

¹Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
email: bagusdwi339@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember *Koresponden Author
email: deniarifianto@unmuhjember.ac.id
reniumilasari@unmuhjember.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
email: reniumilasari@unmuhjember.ac.id
reniumilasari@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Padi yang bahasa latinnya *Oryza Sativa L* adalah salah satu makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Hasil dari budidaya padi berpengaruh terhadap perkembangan perekonomian khususnya di Negara Indonesia. Menurut BADAN PUSAT STATISTIK (BPS), produksi padi pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 54,60 juta ton atau mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton atau 7,76 persen dibandingkan tahun 2018. Permasalahan tersebut disebabkan serangan hama dan penyakit yang menjadikan salah satu faktor gagal panen. Keterbatasan pakar tanaman padi masih terbatas, bahkan banyak juga petani pemula yang belum mengetahui banyak tentang hama dan penyakit tanaman padi yang menyebabkan gagal panen. Sistem pakar bisa menjadi salah satu alternatif dalam menyelesaikan permasalahan ini dengan menerjemakan keahlian seorang pakar ke dalam sebuah sistem. Sistem pakar ini dirancang dengan menerapkan metode Euclidean Probability yang digunakan untuk menghasilkan nilai probabilitas atau tingkat persentase kemungkinan hama penyakit yang diderita tanaman tersebut. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan 100 sampel data uji, diperoleh hasil akurasi sebesar 94% yang menunjukkan bahwa metode tersebut bekerja cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, Euclidean Probability, Hama dan Penyakit, Padi*

Abstract

Rice, whose Latin word is Oryza Sativa L, is one of the staple foods for Indonesians. The yield of rice cultivation has an effect on economic development, especially in the State of Indonesia. According to the STATISTIC CENTER AGENCY (BPS), rice production in 2019 is estimated at 54.60 million tons or a decrease of 4.60 million tons or 7.76 percent compared to 2018. The problem is caused by pests and diseases which become one of the factors crop failure. The limited number of rice plant experts is still limited, even many novice farmers do not know much about rice pests and diseases that cause crop failure. Expert systems can be an alternative in solving this problem by translating the expertise of an expert into a system. This expert system is designed by applying the Euclidean Probability method which is used to produce a probability value or percentage level of possible pests and diseases that the plant will suffer from. Based on tests that have been carried out with 100 samples of test data, an accuracy of 94% is obtained which indicates that the method works quite well according to the expert's diagnosis.

Keywords : *Expert System, Euclidean Probability, Pests and Diseases, Rice.*

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2017 Hasil panen padi berdampak pada pertumbuhan ekonomi, khususnya di seluruh wilayah Indonesia, baik

dalam kaitannya dengan pendapatan petani dan pendapatan daerah maupun penyerapan tenaga kerja di bidang pertanian. Oleh sebab itu prioritas utama di Indonesia yaitu dalam

pembangunan di bidang pertanian (Ihsan dkk, 2017).

Menurut BADAN PUSAT STATISTIKA (BPS), produksi padi pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 54,60 juta ton atau mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton atau 7,76 persen dibandingkan tahun 2018. Permasalahan tersebut disebabkan serangan hama dan penyakit yang menjadikan salah satu faktor gagal panen. Keterbatasan pakar tanaman padi masih terbatas dan untuk berkonsultasi dengan seorang pakar tanaman padi, petani perlu banyak waktu, tenaga dan biaya dibutuhkan.

Penyebab hasil panen berkurang dan kualitas padi kurang bagus saat dipanen dikarenakan banyak sekali petani yang masih awam dan belum mengetahui banyak tentang hama dan penyakit tanaman padi dan terkadang menyepelkan tiap gejala sekalipun. Alternatif dalam memecahkan masalah ini adalah dengan menggunakan Sistem Pakar. Sistem pakar dibuat menerjemahkan keahlian seorang pakar kedalam sebuah sistem. (Ihsan dkk, 2017).

Sistem Pakar yang akan dibangun nantinya akan menerapkan konsep analisa *Euclidean Probability* yang digunakan untuk mencari nilai probabilitas atau kemungkinan dari hama dan penyakit yang diderita oleh padi dengan memandang nilai gejala-gejala yang dialami oleh tanaman tersebut, hal ini bertujuan agar mengetahui persentase hama dan penyakit yang diderita oleh tanaman padi. *Euclidean Probability* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan nilai dengan teknik pendekatan kasus berdasarkan hal yang terjadi sehingga dapat diprediksi suatu kemungkinan yang akan muncul (Ramadhan, 2019).

2. METODOLOGI PENELITIAN

A. Hama dan Penyakit Padi

Hambatan besar untuk meningkatkan produksi pertanian adalah masalah hama dan penyakit tanaman. Terdapat lebih dari 20.000 spesies hama dan penyakit yang menyerang tanaman diyakini telah menghancurkan sepertiga pertanian di dunia. Kerusakan terjadi baik di lapangan maupun di tempat

penyimpanan selama proses budidaya. Hal ini sangat memengaruhi keuntungan petani dan produksi pangan global (Endah, 2005).

B. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem komputer yang meniru keterampilan pengambilan keputusan seorang pakar. (Rosnelly, 2012).

C. Euclidean Probability

Euclidean Probability merupakan suatu metode pendekatan kasus yang berbungsi untuk mengukur kemungkinan kejadian/permasalahan tertentu berdasarkan sebab-sebab yang ada. Berikut adalah persamaan Euclidean Probability (Ramadhan, 2019):

$$E = \sqrt{(E_1 * NBE_1)^2 + (E_2 * NBE_2)^2 + \dots + (E_n * NBE_n)^2}$$

Keterangan :

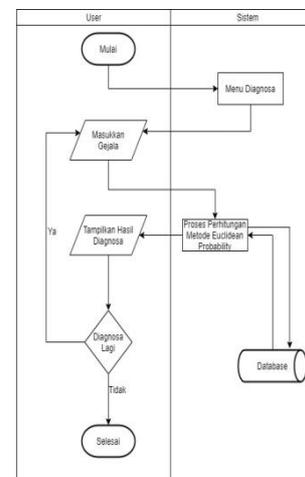
E_n = Nilai Kondisi yang ada

NBE = Nilai Bobot Evidence

N = Banyaknya Objek

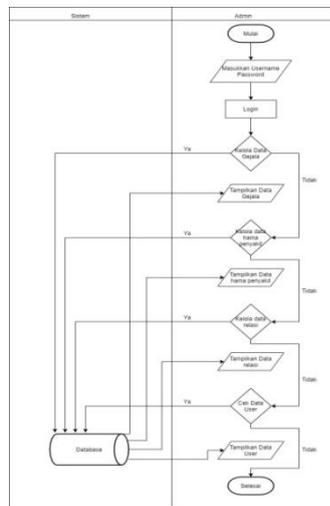
D. Bagan Aliran Program (Flowchart)

Diagram alir (Flowchart) membantu menjelaskan urutan logis, baik yang panjang maupun yang kompleks. Diagram alir dapat membantu menjelaskan perangkat lunak kepada orang lain (bukan kepada pemrogram). Berikut menunjukkan flowchat dari sistem.



Gambar 1. Flowchart User
 Sumber : Hasil Flowchart User

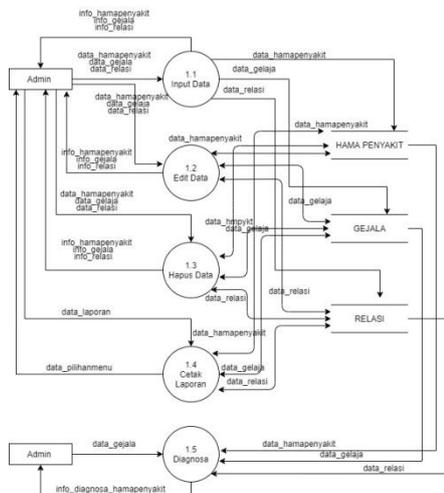
Gambar 3. DFD Level 1
 Sumber : Hasil DFD Level 1



Gambar2. Flowchart Admin
 Sumber : Hasil Flowchart Admin

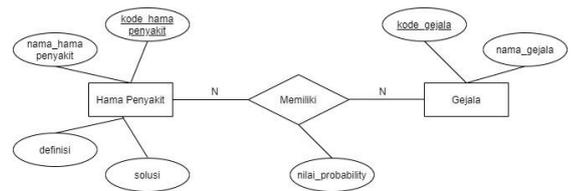
E. Metode Analisis Data

Data Flow Diagram (DFD) adalah informasi atau model logika proses dimaksudkan untuk menggambarkan sumber data, di mana data disimpan, proses pembuatan data, penyimpanan dan pengolahan data. Berikut DFD dari sistem.



F. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram merupakan gambar atau grafik yang menampilkan detail yang dihasilkan, disimpan, dan digunakan dalam sistem pakar. Berikut ERD dari sistem.



Gambar 4. ERD
 Sumber : Hasil ERD

G. Pengujian Akurasi

Pada sistem pakar untuk mengukur tingkat akurasi sangatlah penting. Hasil diagnosis perangkat akan dibandingkan dengan hasil diagnose oleh pakar. Untuk mengukur tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus (Orthegea,2017).

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data sesuai}}{\text{Jumlah kasus}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHSAN

Bab ini membahas membahas langkah langkah yang akan dilakukan untuk menghasilkan Sistem Pakar yang dapat melakukan diagnosis hama dan penyakit tanaman padi menggunakan *Euclidean Probability* berbasis web.

Tabel 1. Nama Gejala Hama dan penyakit

Kode	Nama Gejala
G1	Bercak coklat kehitaman
G2	Bercak pada pelepah
G3	Bercak warna putih
G4	Bercak berbentuk

	oval/eclipse
G5	Bercak bertahap membesar
G6	Daun tanaman kaku
G7	Bercak abu-abu kekuningan
....
....
G37	Terdapat nimfa muda yang berwarna putih yang lama-kelamaan menjadi hijau

Sumber : Jurnal Sistem Pakar Hama Penyakit Tanaman Padi

Tabel 2. Nama Gejala Hama dan penyakit

Kode	Penyakit
P1	Hawar Pelepah
P2	Busuk Batang
P3	Kerdil Rumput
P4	Tungro
P5	Hawar Daun Jingga
P6	Bakteri Daun Bergaris
P7	Hawar daun bakteri
P8	Blas
P9	Kerdil hampa

Kode	Hama
P10	Hama Penggerek Batang Padi Kuning
P11	Hama Wereng Hijau
P12	Hama Burung

Sumber : Buku Hama dan Penyakit

a. Perhitungan Manual Metode *Euclidean Propability*

User menginputkan enam gejala yang dialami oleh tanaman padi. Gejala yang diinputkan antara lain:

1. Daun mengering(G17)
2. Daun tanaman kaku(G06)
3. Gabah kopong(G15)
4. Pembuluh daun tembus cahaya(G16)
5. Terdapat nifma muda yang berwarna putih yang lama kelamaan menjadi hijau(G37)

Dari gejala-gejala yang diinputkan oleh user, selanjutnya akan diproses menggunakan perhitungan *Euclidean probability*, yaitu sebagai berikut.

Langkah ke-1 : Menghitung nilai bobot gejala yang dialami

Tabel 3. Euclidean Probability

No	Kondisi	Nilai
1	Ya	1
2	Tidak	0

Sumber : Jurnal Euclidean Probability

Langkah ke-2 : Menghitung Nilai *Euclidean Probability* penyakit Padi

Dari gejala-gejala yang diinputkan oleh user, maka Hama dan Penyakit yang memiliki gejala G17, G06, G15, G16, G37 hanyalah P2, P6, P7, P8, P10, dan P11.

$$P2 = \sqrt{(0 \times G04)^2 + (0 \times G05)^2 + (1 \times G06)^2 + (0 \times G07)^2 + (0 \times G08)^2 + (0 \times G21)^2 + (0 \times G22)^2}$$

$$P2 = \sqrt{(0 \times 0,33)^2 + (0 \times 0,6)^2 + (1 \times 0,3)^2 + (0 \times 0,33)^2 + (0 \times 0,5)^2 + (0 \times 0,1)^2 + (0 \times 0,5)^2} = 0,3$$

$$P6 = \sqrt{(1 \times G06)^2 + (1 \times G15)^2 + (1 \times G16)^2}$$

$$P6 = \sqrt{(1 \times 0,5)^2 + (1 \times 0,6)^2 + (1 \times 0,55)^2} = 0,95524$$

$$P7 = \sqrt{(0 \times G04)^2 + (0 \times G07)^2 + (1 \times G17)^2}$$

$$P7 = \sqrt{(0 \times 0,57)^2 + (0 \times 0,7)^2 + (1 \times 0,2)^2} = 0,2$$

$$\begin{aligned}
 P8 &= \sqrt{(0 \times G01)^2 + (1 \times G17)^2 + (0 \times G18)^2} \\
 P8 &= \sqrt{(0 \times 0,33)^2 + (1 \times 0,2)^2 + (0 \times 0,9)^2} = 0,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P10 &= \sqrt{(0 \times G09)^2 + (1 \times G17)^2 + (0 \times G23)^2} \\
 &\quad + (0 \times G24)^2 + (0 \times G27)^2 \\
 &\quad + (0 \times G28)^2 + (0 \times G32)^2 \\
 P10 &= \sqrt{(0 \times 0,1)^2 + (1 \times 0,33)^2 + (0 \times 0,2)^2} \\
 &\quad + (0 \times 0,1)^2 + (0 \times 0,33)^2 \\
 &\quad + (0 \times 0,6)^2 + (0 \times 0,5)^2 = 0,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P11 &= \sqrt{(0 \times G12)^2 + (1 \times G17)^2 + (0 \times G29)^2} \\
 &\quad + (0 \times G30)^2 + (0 \times G31)^2 \\
 &\quad + (0 \times G35)^2 + (0 \times G36)^2 + (0 \times G37)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P11 &= \sqrt{(0 \times 0,4)^2 + (1 \times 0,25)^2 + (0 \times 0,3)^2} \\
 &\quad + (0 \times 0,33)^2 + (0 \times 0,3)^2 \\
 &\quad + (0 \times 0,1)^2 + (0 \times 0,5)^2 \\
 &\quad + (1 \times 0,2)^2 = 0,32
 \end{aligned}$$

$$P12 = \sqrt{(1 \times G16)^2 + (0 \times G26)^2 + (0 \times G33)^2 + (0 \times G34)^2}$$

$$P12 = \sqrt{(1 \times 0,4)^2 + (0 \times 0,57)^2 + (0 \times 0,57)^2 + (0 \times 0,2)^2} =$$

0,4

Langkah ke-3 : Kesimpulan Diagnosa

$\text{NilaiMax} = (P2;P6;P7;P8;P10;P11;P12) \\
 = (0,3;0,95;0,2;0,2;0,33;0,32;0,4) = 0,9552 \\
 \text{Persentase diagnosa} = 0,9552 \times 100 \% = 95,52\%$

Dari proses perhitungan *Euclidean Probability*, dapat disimpulkan hasil diagnosa tanaman padi terserang oleh penyakit Bakteri

Daun Bergaris dengan nilai kemungkinan sebesar **0,9552 = 95,52%**

a. Implementasi Sistem

Sistem ini merupakan sistem berbasis web, yang dapat dengan mudah diakses oleh pengguna. Halaman utama merupakan tampilan awal dari sistem pakar diagnosa hama penyakit padi. Berikut adalah antarmuka hasil perancangan aplikasi.



Gambar 5. Antarmuka Halaman Utama
 Sumber : Hasil Implementasi Sistem



Gambar 6. Halaman Diagnosa
 Sumber : Halaman Diagnosa



Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosa
 Sumber : Hasil Halaman Diagnosa

b. Pengujian Sistem

Tahap pengujian akurasi sistem dilakukan dengan mengetahui hasil tingkat akurasi dengan membandingkan diagnosa dari sistem dan pakar.

Tabel 4. Pengujian Sistem

NO	NAMA	KODE GEJALA	HASIL DIAGNOSA SISTEM	HASIL DIAGNOSA PAKAR	NILAI AKURASI
1.	<u>Eko Kurniawan</u>	G05, G21	<u>Busuk Batang</u>	<u>Busuk Batang</u>	<u>Akurat</u>
2.	<u>Gigih Bahtiar</u>	G01, G18	<u>Bias</u>	<u>Bias</u>	<u>Akurat</u>
3.	<u>Adung Masyarif</u>	G11, G25	<u>Kerdil Rumpuk</u>	<u>Kerdil Rumpuk</u>	<u>Akurat</u>
4.	<u>Ahmad Mujamil</u>	G13	<u>Tungro</u>	<u>Tungro</u>	<u>Akurat</u>
5.	<u>Suhaeni</u>	G14	<u>Hawar Daun Jingga</u>	<u>Hawar Daun Jingga</u>	<u>Akurat</u>
...				
100.	<u>Ifitah Yuni Bashita</u>	G01, G17	<u>Hawar Daun Bakteri</u>	<u>Bias</u>	<u>Tidak Akurat</u>

Data Uji	Akurat	Tidak Akurat
100	94	6

Sumber : Hasil Pengujian Sistem

- $\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data Sesuai}}{\text{Jumlah kasus}} \times 100\%$
- $\text{Nilai Akurasi} = \frac{94}{100} \times 100\% = 94\%$

Setelah melakukan pengujian dari 100 sampel data menggunakan metode *Euclidean Probability*, dengan menjumlahkan nilai akurasi maka dihasilkan akurasi sebesar 94%, yang membuktikan jika sistem berfungsi

dengan sangat baik sesuai dengan identifikasi pakar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan pengujian sistem yang dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa pakar dan hasil diagnosa menggunakan metode Euclidean Probability diperoleh tingkat akurasi sebesar 94%. Berdasarkan penelitian tersebut, hasil sistem pakar pendeteksi hama dan penyakit tanaman padi terbukti sangat baik dan dapat dimanfaatkan pada tanaman padi sebagai pendeteksi.

b. Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan perlu adanya pengembangan dengan menambahkan data diagnosa hama dan penyakit, gejala serta solusi lengkapnya.
2. Sistem diagnosa dapat dikembangkan ke perangkat yang mudah diakses seperti pengguna android.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan membandingkan hasil penelitian Euclidean probability menggunakan metode lain, yang bertujuan untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih tinggi dan akurat dalam mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi.

5. DAFTAR PUSTAKA

Agusta, Y.2007. K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika*. Vol.3,pp:47-60. Denpasar, Bali

Anonim. Badan Pusat Statistik. 2018. *Angka Harapan Hidup Penduduk Jawa Tengah menurut Kabupaten/Kota*.

- Semarang: Badan Pusat Statistika Jawa Tengah.
- Anonim. Badan Pusat Statistik. 2018. *Harapan Lama Sekolah Penduduk Jawa Tengah menurut Kabupaten/Kota*. Semarang: Badan Pusat Statistika Jawa Tengah.
- Anonim. Badan Pusat Statistik. 2018. *Rata-rata Lama Sekolah Penduduk Jawa Tengah menurut Kabupaten/Kota*. Semarang: Badan Pusat Statistika Jawa Tengah.
- Anonim. Badan Pusat Statistik. 2018. *Pengeluaran Perkapita yang Disesuaikan Penduduk Jawa Tengah menurut Kabupaten/Kota*. Semarang: Badan Pusat Statistika Jawa Tengah.
- Anonim. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2018. *Jawa Tengah Dalam Angka 2018*. Semarang: Badan Pusat Statistik Jawa Tengah.
- Astuti, E.W. 2015. Clustering Program Keahlian Pada Pendaftaran Siswa Baru (PSB) Dengan Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal SPIRIT*, Vol.7, hal. 58-65.
- Han, J., & Kamber, M. 2006. *Data Mining: Concept and Techniques, Second Edition*. Waltham: Morgan Kaufmann Publishers.
- Kasiram, M. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif-Kualitatif*. Malang: UIN Malang Press.
- Kusrini & Luthfi, Emha Taufiq. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset
- Larose, Daniel, T. 2005. *Discovering Knowledge In Data: An Introduce to Data Mining*. Canada: John Willey and Sons, Inc
- Merliana, N. P. E., Ernawati, & Santoso, A. J. 2015. *Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik pada Metode K-Means Clustering*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & *Call for Papers Unisbank (Sendi_U)*, 978-979.
- Prasetyo, Eko. 2013. *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Jakarta: Andi Publisher
- Rismawan, T, dan Kusumadewi, S. 2008. *Aplikasi K-Means Untuk pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Body Mass Index (BMI) & Ukuran Kerangka, SNATI*. Yogyakarta.
- Santosa, B. 2007. *Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Santoso, S. 2010. *Statistik Multivariat*. Jakarta: Elex Media Komputindo