JDSP

Jurnal Data Science Penusa

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

Muhammad Al Ikhsan[1)*], Endra A.P Marpaung[2)*]
[1,2,)] Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara
[1)] Ikhsanajala463@gmail.com@gmail.com [2)] @marpaungendra83@gmail.com

Received: 23 Agustus 2024 Accepted: 21 Oktober 2024 Published: 27 Desember 2024
Pp. 936-948

OPEN ACCESS

***Penulis Koresponden**

Kata Kunci: Sistem Pakar, Metode Naïve Bayes, Hama Tanaman Jambu Air, Bahasa Pemrograman PHP

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi digital telah memainkan peran penting dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pertanian. Pemanfaatan teknologi digital dalam pertanian telah membawa perubahan yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas termasuk dalam budi daya tanaman jambu air. Tidak jarang tanaman jambu air yang dibudidayakan oleh masyarakat terkena hama.. Jika tidak ditangani segera akan mengakibatkan pertumbuhan yang kurang maksimal dan hasil produksi buah jambu akan menurun. Masyarakat kesulitan dalam menangani gangguan pada tanaman jambu air dikarenakan kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang tanaman jambu air, sehingga hasil produksi buah jambu air belum bisa maksimal. Banyak tanaman jambu air warga yang terserang hama dan penyakit, tetapi belum tahu solusi yang efektif untuk menanggulangi gangguan tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem Pakar dapat menjadi solusi yang praktis untuk memberikan bantuan awal dalam mendiagnosa hama penyakit tanaman jambu air. Pada penelitian ini, Metode Naïve Bayes berhasil diterapkan dalam mendiagnosa Hama Pada Tanaman Jambu Air. Petani jambu air juga dapat lebih mudah dan cepat dalam mengetahui hasil diagnosa Hama Pada Tanaman Jambu Air sesuai dengan perhitungan metode Naïve Bayes. Sistem yang dibangun juga dapat berjalan dengan baik dan dapat membantu petani sehingga dapat mendiagnosa hama pada tanaman jambu air dalam waktu yang cepat dan efisien.

PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang, teknologi digital telah memainkan peran penting dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pertanian. Pemanfaatan teknologi digital dalam pertanian telah membawa perubahan yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Pemanfaatan teknologi digital dalam pertanian memberikan sejumlah manfaat signifikan. Pertama, teknologi digital memungkinkan pengumpulan data yang akurat dan real-time tentang kondisi pertanian. Hal ini membantu petani dalam pengambilan keputusan yang tepat, termasuk pengelolaan sumber daya seperti air, pupuk, dan pestisida. Efisiensi penggunaan sumber daya ini tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga membantu dalam pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Kedua, teknologi digital memungkinkan pemantauan yang lebih baik terhadap tanaman, termasuk identifikasi dini hama, penyakit, atau kekurangan nutrisi. Dengan banyaknya manfaat teknologi digital tersebut, sangat membantu para petani khususnya yang membudidayakan tanaman jambu air untuk mengatasi penyakit hama yang menyerang tanaman jambu air. Dengan deteksi dini ini, petani dapat mengambil tindakan preventif yang tepat, mengurangi kerugian hasil

panen, dan mengoptimalkan kualitas produk. Jambu air adalah salah satu tanaman buah yang populer di Indonesia. Jambu Air memiliki sangat beragam jenis, tetapi secara umum terdapat 2 jenis yang sering dijumpai di Indonesia, yaitu pohon jambu air besar *(Syzygium samarangense)* dan jambu air kecil *(Syzygium aqueum*). 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. (Junaedi et al., 2020). Tanaman jambu air sangat berpotensi untuk dibudidayakan karena memiliki daya jual yang tinggi sehingga bisa membantu perekonomian masyarakat. Jambu air termasuk mudah untuk dibudidayakan karena perawatannya tidak terlalu sulit jika tidak terserang hama. Tidak jarang tanaman jambu air yang dibudidayakan oleh masyarakat terkena hama.. Jika tidak ditangani segera akan mengakibatkan pertumbuhan yang kurang maksimal dan hasil produksi buah jambu akan menurun. Masyarakat kesulitan dalam menangani gangguan pada tanaman jambu air dikarenakan kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang tanaman jambu air, sehingga hasil produksi buah jambu air belum bisa maksimal. Banyak tanaman jambu air warga yang terserang hama dan penyakit, tetapi belum tahu solusi yang efektif untuk menanggulangi gangguan tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Sistem Pakar dapat menjadi solusi yang praktis untuk memberikan bantuan awal dalam mendiagnosa hama penyakit tanaman jambu air. Sistem pakar juga dapat memberikan diagnosis cepat dan akurat sehingga dapat mempercepat proses penanggulan penyakit hama pada tanaman jambu air. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang meniru penalaran manusia. Pemanfaatan teknologi memudahkan manusia untuk mengakses informasi tanpa terbatas ruang dan waktu (Rachman, 2020). Salah satu metode sistem pakar yang dapat membantu meyelesaikan suatu permasalahan dan mengambil suatu kepastian adalah metode Naive Bayes. Naïve bayes merupakan algoritma yang memanfaatkan teori probabilitas, yaitu mempre-diksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya dengan memanfaatkan pengetahuan pakar (Handoko & Neneng, 2021). Metode Naive Bayes banyak digunakan pada sistem pakar untuk mendiagnosa suatu penyakit, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Arifin et al., 2021) yang berjudul "Diagnosa Kesehatan Mentimun menggunakan Naive Bayes dengan Integrasi Web", dalam penelitian tersebut diperoleh hasil sistem diagnosa kesehatan mentimun menggunakan Naive Bayes dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis gangguan. Untuk memudahkan inspeksi olehpara petani, maka dilakukan Integrasi Web yang dapat dipantau secara realtime. Parameter khas yang terdapat pada tanaman kemudian diberi label dan penomoran yang spesifik. Sistem pengujian dapat berjalan dengan baik, dimana tidak terdapat error apabila dibandingkan dari hasil pemantauan dan klasifikasi. Dari penelitian terdahulu yang telah berhasil menggunakan metode Naive Bayes untuk mengatasi berbagai masalah diagnosa penyakit hama pada tanaman, maka peneliti menggunakan metode Theorema Bayes untuk melakukan penelitian dengan judul "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Air Menggunakan Metode Naive Bayes."

TINJAUAN LITERATUR

1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang meniru penalaran manusia. Pemanfaatan teknologi memudahkan manusia untuk mengakses informasi tanpa terbatas ruang dan waktu (Rachman, 2020). Sistem pakar yang pertama kali muncul adalah sistem pakar yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sistem pakar pertamaka kali dikembangkan oleh suatu komunitas AI pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan cara meniru kinerja dari para ahli (Rozanda & Wardana, 2022). Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh sistem pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi). Kepakaran *(experise)* adalah pengetahuan yang ekstensif dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman. Pengetahuan membuat pakar dapat mengambil keputusan secara lebih baik dan lebih cepat dari pada non-pakar dalam memecahkan problem yang kompleks (Muafi et al., 2020).

2. Metode Naïve Bayes

Metode Naïve Bayes merupakan metode yang memanfaatkan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Naïve Bayes merupakan metode pengklasifikasian yang sangat sederhana dengan mengasumsikan klasifikasi atribut. Dengan metode Naive Bayes terlebih dahulu mencari Nilai Probabilitas dan likelihood maksimum dari setiap atribut untuk masing-masing kelas (Hayuningtyas, 2019). Cara kerja dari metode Naïve Bayes Classfier menggunakan perhitungan probabilitas. Konsep dasar yang digunakan oleh Naïve bayes adalah Teorema Bayes, yaitu teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung suatu peluang, Naïve Bayes Classifier menghitung peluang dari satu kelas dari masing-masing kelompok atribut yang ada dan menentukan kelas yang paling optimal (Maulana et al., 2022).

$$\mathrm{P}\left((K|G) = \frac{P(G|K)|P(K)}{P(G)}\right.$$

Keterangan :

G = Data dengan class (Gejala)
K = Class spesifik (Penyakit)
P(K|G) = Probabilitas berdasarkan pilihan penyakit /gejala
P(K) = Probabilitas kemungkinan Penyakit
P(G|K) = Probabilitas Penyakit/ Gejala berdasarkan total
P(G) = Probabilitas dari jumlah gejala

Variabel K mempresentasikan *class,* sementara variabel G mempresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas K (Penyakit) adalah peluang munculnya class G (Gejala). Oleh karena itu, rumus diatas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut:

1. Jika Probabilitas Penyakit : $\frac{Jumlah\ Kemungkinan\ Penyakit}{Jumlah\ Penyakit}$

2. Jika Probabilitas Gejala : $\frac{Jumlah\ Kemungkinan}{Jumlah\ kemungkinan\ akibat\ gejala}$

3. Jambu Air

Jambu air merupakan tanaman berasal dari wilayah Asia Tenggara dan banyak tumbuh di hampir semua jenis vegetasi. Pohon jambu air umumnya berukuran sedang atau kecil dengan tinggi antara 3-15 m, tipe percabangan simpodial, arah tumbuh tegak lurus. Helaian daun berbentuk jorong, tipe pertulangan daun menyirip, dengan panjang 5-25 cm dan lebar 5-12 cm, tipis seperti kertas, memiliki bau aromatis. Bunga tanaman ini termasuk perbungaan malai, letak perbungaannya aksiler, bentuk bunga menyerupai corong dengan simetri bunga aktinomorf dengan benang sari banyak dan mudah berguguran, putik tunggal, bakal buah tenggalam, beruang satu dengan tipe plasentasi bakal buah ditengah. Buahnya bertipe buni, berbentuk lonceng, tumbuh aksiler, lapisan eksokarpnya tipis licin dengan warna yang bervariasi. Lapisan mesokarp berwarna putih, teksturnya seperti gabus, memiiliki banyak air dengan rasa manis dan asam. Biji berbentuk bulat kecil, berjumlah 0-6 butir (Aprillia et al., 2021).

4. UML

Menurut (Wahyuni, 2021) *Unified Modeling Language* merupakan bahasa visual untuk komunikasi dan pemodelan mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks khusus. UML ialah sebuah bahasa yang telah menjadi standar industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi perangkat lunak, di mana aplikasi tersebut dapat berjalan pada perangkat keras, sistem operasi dan jaringan apapun,

serta di tulis dalam bahasa pemprograman apapun.

5. PHP (Hypertext Preprocessor)

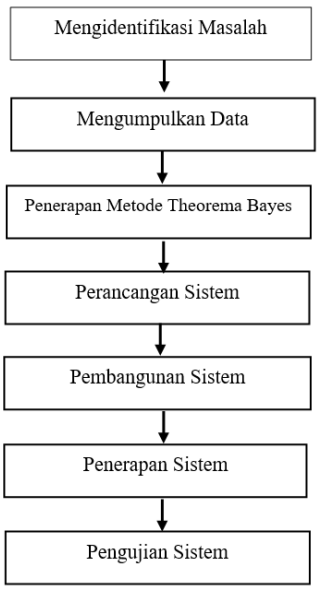
PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan salah satu bahasa pemograman yang berjalan dalam sebuah web server dan berfungsi sebagai pengolah data pada sebuah server. Data yang dikirim oleh user client akan diolah dan disimpan pada database web server dan dapat ditampilkan kembali apabila diakses. Untuk menjalankan kode-kode program PHP, file harus di upload kedalam server. Upload adalah proses mentransfer data atau file dari komputer client ke dalam web server (Mubarak, 2019).

6. MySql

MySQL merupakan *database engine* atau *server database* yang mendukung bahasa *database* pencarian SQL. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread, multi-user*. MySQL membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah dan cepat secara otomatis. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan *database server* lainnya dalam *query* data (Saputri, 2019).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Maka diperlukan susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya. Berikut ini adalah kerangka kerja penelitian yang akan dilakukan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

HASIL PENELITIAN

Berikut data hasil penelitian yang berkaitan dengan Sistem Pakar Untuk Diagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Air Menggunakan Metode Naive Bayes:

Tabel 1
Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit	Definisi	Solusi Pengobatan
P1	*Hama Bactrocera spp*	Hama *Bactrocera* spp (Lalat Buah) adalah hama yang banyak menyerang buah-buahan dan sayuran, termasuk tanaman cabai. Lalat buah merupakan salah satu hama penyebab gagalnya panen buah	Selama ini, Bractocera spp (Lalat Buah) pada tanaman jambu air dapat dikendalikan dengan beberapa cara, di antaranya yaitu insektisida, pemanfaat-an musuh alami, pemanfaatan flavonoid dari kulit jeruk manis, dan bioinsektisida.
P2	*Hama Scirpophaga innotata*	Hama Scirpophaga Innotata merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyerang tanaman jambu air dimana hama ini salah satu penggerek batang tanaman buah seperti tanaman jambu air yang berada di Indonesia dan sudah menyebabkan kerugian yang nyata baik secara kualitatif maupun kuantitatif karna hama ini menyerang tanaman jambu air pada semua fase.	Untuk mengendalikan hama penggerek batang ini yaitu sediakan: Insektisida sistemik (contoh reagent cair 50 cc), Kapas, Kotak plastik/botol bekas, Lilin, Kawat dan Tanah liat. Cara Kerjanya yaitu siapkan bor listrik/manual, kemudian Lubangi batang tanaman yang terserang hama, bisa dipangkal batang bawah atau batang ranting yang terkena serangan hama, pelubangan disesuaikan dengan diameter batang (6", 8", 10", 12") inc, dengan kemiringan 45° dan kedalaman ±⅓ besar diameter batang. Masukan cairan insektisida kedalam lubamg batang tanaman yang telah dibor. Tutup dengan lilin atau bulatan-bulatan tanah liat yang telah dibasahi.
P3	*Hama Pagodiella hekmeyeri*	Hama Pagodiella Hekmeyeri (Ulat pagoda) merupakan salah satu ulat yang cukup berbahaya bagi pertumbuhan tanaman jambu air. Sebab, hama ini dapat membuat daun jambu air mengalami bopengan karena dimakan hama tersebut.	Cara pengendalian ulat pagoda ini yaitu dengan mengumpulkan telur, kepompong dan ulat kemudian dibasmi dengan cara dibakar. Cara lainnya adalah dengan menggunakan pestisida sistemik dengan menggunakan metode yang sesuai.
P4	*Hama Attacus atlas L*	Hama Attacus Atlas L merupakan (Ulat Kupu-Kupu Gajah) adalah hama yang	Adapun beberapa cara untuk mengendalikan-nya yakni

Kode	Nama Penyakit	Definisi	Solusi Pengobatan
		memiliki bentuk seperti ulat dengan panjang kira-kira 12 cm. Ulat ini memiliki warna hijau kebiru-	dengan mencari telur, kepompong dan ulat, kemudian dibakar. Namun, sebaiknya tidak membasmi hama ini dengan
		biruan. Tekstur dari ulat ini adalah lunak dan sedikit gemuk. Biasanya hama ini akan bertelur pada tepi-tepi daun serta kepompong yang menggantung daun.	menggunakan pestisida.
sP5	*Hama Phenacoccus manihoti*	Hama Phenacoccus Manihoti (Kepinding Tepung) merupakan hama pengisap cairan daun dan batang tamanan. Adanya racun yang terbawa oleh liur hama tersebut akan menimbulkan gejala kerdil pada daerah titik tumbuh, ruas men- jadi pendek, daun baru yang baru tumbuh menjadi kecil dan mengkerut.	Adapun beberapa bahan digunakan untuk pembuatan pestisida alami untuk pengendalian Hama Phenacoccus Manihoti (Kepinding Tepung) adalah garam halus, minyak sayur, deterjen, dan air. Kemudian alat yang diperlukan yaitu baskom, tangki semprot, dan sendok. Cara Kerjanyanya yaitu: Siapkan 1 liter air di dalam baskom, kemudian tambahkan 1 sendok deterjen cair dan 1 sendok garam halus, serta 1 sendok minyak sayur. Setelah itu Homogenkan campuran, kemudian masukan larutan ke dalam tangki semprot. Selanjutnya larutan siap diaplikasikan ke seluruh bagian tanaman jambu air yang terkena hama kutu putih atau Kepinding Tepung.
P6	*Hama Liriomyza sp*	Hama Liriomyza sp merupakan Serangga dewasa lalat pengorok daun berupa lalat kecil yang berukuran ±2 mm. Larva aktif mengorok dan me mbuat lubang pada jaringan daun.	Pengendalian Hama Liriomyza sp ini biasanya menggunakan bahan kimia yaitu insektisida. Ada banyak jenis bahan aktif yang bisa digunakan untuk mengenalikan hama penggorok daun. Ada insektisida dengan bahn aktif Abamektin, Metomil, Profenofos, spinetoram dan lain sebagainya.

Kode	Nama Penyakit	Definisi	Solusi Pengobatan
P7	*Hama Leptocorisa oratorius*	Hama Leptocorisa Oratorius (Walang Sangit) merupakan hama potensial yang menyerang tanaman jambu air saat buah memasuki matang susu. Hama ini merusak dengan cara menyerang buah jambu air.	Pengendalian Hama Leptocorisa Oratorius yaitu dengan menggunakan kapur barus yang dicairkan di dalam air kemudian disemprotkan ke pohon tanaman jambu air atau dengan kimiawi yaitu insektisida yang berbahan aktif fipronil, MIPC, BPMC, propoksur atau metolkarb.
P8	*Hama Tetranychus sp*	Hama yang memiliki ciri berwarna merah tua untuk betina dan hijau kekuningan untuk jantan. Pada bagian kaki dan mulutnya terdapat bercak hitam, sementara ukurannya sekitar 0,5 mm. Jika tanaman jambu air terkena hama ini maka akan tampak pada daun jambu air rontok dan mudah layu. Sebelum itu, permukaan daun akan berbintik kuning lalu berubah menjadi merah tua.	Untuk membasmi Hama Tetranychus sp ini bisa dengan menggunakan ekstrak ketumbar. Caranya, hancurkan 200 biji ketumbar lalu tambahkan 2 liter air, kemudian semprotkan ke seluruh bagian tanaman pada pagi hari.

Tabel 2
Data Gejala

Kode	Nama Gejala
G1	Terdapat banyak daun berlubang
G2	Daging buah membusuk
G3	Daun menjadi mengering dan keriting di pinggirannya
G4	Kulit kayu mengelupas
G5	Buah menjadi kecoklatan atau kehitaman pada permukaan buah
G6	Di cabang-cabangnya Anda bisa melihat lubang-lubang yang mengeluarkan kotoran berupa retakan seperti serbuk gergaji
G7	Pada daun terdapat banyak serbuk putih
G8	Munculnya bercak bulat atau tidak beraturan yang tampak merah pada daun
G9	Pada permukaan daun timbul jamur berwarna hitam atau disebut dengan embun jelaga
G10	Daun menjadi bopeng dan mudah rusak
G11	Daun menjadi mudah rontok atau gugur
G12	Terjadi perubahan warna kuning dan kuning coklat pada daun

Kode	Nama Gejala
G13	Bercak lama kelamaan semakin membesar
G14	Ujung daun menjadi meruncing
G15	Daun menjadi melebar pada bagian tengah
G16	Pada tumbuhan muda, daun menjadi bergerigi, tepi daun tidak rata atau pecah-pecah, dan daun menggulung dan melintir
G17	Jumlah buah menjadi berkurangsd
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun
G19	Bintik-bintik mulai pada satu atau kedua sisi daun yang rusak
G20	Bunga menjadi layu
G21	Bunga gugur sebelum menjadi putik
G22	Munculnya kutil-kutil menggembung pada daun
G23	Pada biji buah terdapat bintik-bintik berwarna kehitaman
G24	Terdapat lubang pada dahan
G25	Permukaan daun terdapat benang benang halus seperti sarang laba-laba
G26	Daun terlihat berlubang dan keriting
G27	Pada batang terdapat benang-benang halus seperti sarang laba-laba

PEMBAHASAN

1. Analisa Metode Naïve Bayes

Analisa metode naïve bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan metode probabilistik pengklasifikasian sederhana berdasarkan teorema bayes melalui data latih dari sejumlah data secara efesien.

a. Menentukan Gejala Penyakit

Berikut ini merupakan studi kasus perhitungan manual dari salah satu pengujian oleh user dengan meng-input beberapa gejala penyakit yang sedang dialami oleh tanaman jambu air milik petani, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3
Studi Kasus

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G1	Terdapat banyak daun berlubang
2	G5	Buah menjadi kecoklatan atau kehitaman pada permukaan buah

3	G7	Pada daun terdapat banyak serbuk putih
4	G11	Daun menjadi mudah rontok atau gugur
5	G17	Jumlah buah menjadi berkurang
6	G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun
7	G20	Bunga menjadi layu
8	G21	Bunga gugur sebelum menjadi putik
9	G24	Terdapat lubang pada dahan

b. Menentukan Nilai Probabilitas

Setelah diketahui gejala hama pada tanaman jambu air yang sedang dialami oleh tanaman petani jambu air, maka sebelumnya perlu diketahui bahwa cara kerja metode *naïve bayes* dalam membuat keputusan untuk mendiagnosa suatu hama pada tanaman jambu air adalah dengan melihat probabilitas atau peluang mengidap penyakit. Berdasarkan gejala yang dialami oleh tanaman jambu air pilihan petani tersebut diatas, maka dapat ditentukan nilai probabilitas gejala terhadap masing-masing gejala seperti pada berikut ini:

a. [P1] Hama Bactrocera Spp, dengan tingkat probabilitas sebesar 0.85

G1	Terdapat banyak daun berlubang	0.8
G5	Buah menjadi kecoklatan atau kehitaman pada permukaan buah	0.9
G7	Pada daun terdapat banyak serbuk putih	1
G11	Daun menjadi mudah rontok atau gugur	0.8
G17	Jumlah buah menjadi berkurang	0.65
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun	0.8

b. [P2] Hama Scirpophaga Innotata, Dengan Probabilitas Sebesar 0.9

G5	Buah menjadi kecoklatan atau kehitaman pada permukaan buah	0.7
G7	Pada daun terdapat banyak serbuk putih	0.6
G11	Daun menjadi mudah rontok atau gugur	0.8
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun	1

c. [P3] Hama Pagodiella Hekmeyeri, dengan Probabilitas Sebesar 0.65

G1	Terdapat banyak daun berlubang	1
G11	Daun menjadi mudah rontok atau gugur	1
G17	Jumlah buah menjadi berkurang	0.8
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun	0.65

d. [P4] Hama Attacus Atlas L, dengan Probabilitas Sebesar 0.95

G17	Jumlah buah menjadi berkurang	0.7
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun	0.95

e. [P5] Hama Phenacoccus Manihoti, dengan Probabilitas Sebesar 0.9

G7	Pada daun terdapat banyak serbuk putih	1
G11	Daun menjadi mudah rontok atau gugur	0.85
G17	Jumlah buah menjadi berkurang	0.85
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun	0.8

f. [P6] Hama Liriomyza sp, dengan Probabilitas Sebesar 0.75

G7	Pada daun terdapat banyak serbuk putih	0.9
G20	Bunga menjadi layu	0.85
G21	Bunga gugur sebelum menjadi putik	1

g. [P7] Hama Leptocorisa Oratorius, dengan Probabilitas Sebesar 0.9

G1	Terdapat banyak daun berlubang	0.9
G20	Bunga menjadi layu	1
G24	Terdapat lubang pada dahan	1

h. [P8] Hama Tetranychus sp, dengan Probabilitas Sebesar 0.8

G5	Buah menjadi kecoklatan atau kehitaman pada permukaan buah	0.65
G18	Munculnya bercak bintik-bintik yang menutupi seluruh helaian daun	0.6
G24	Terdapat lubang pada dahan	1

c. Memproses Nilai Probabilitas P(Hi)
Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah nilai probabilitas (*class*) gejala penyakit terhadap masing-masing penyakit P(Hi) seperti berikut ini:

a. [P1] Hama Bactrocera Spp

P(Hl) = (P(E1)*P(E5)*P(E7)*P(E11)*P(E17)*P(E18))*P(H1)
P(H1) = (0.8*0.9*1*0.8*0.65*0.8)*(0.85)
P(H1) = 0.300*0.85
P(H1) = 0.255

b. [P2] Hama Scirpophaga Innotata

P(H2) = P(E5)*P(E7)*P(E11)*P(E18))*P(H2)
P(H2) = (0.7*0.6*0.8*1)*(0.9)
P(H2) = 0.336*0.9
P(H2) = 0.302

c. [P3] Hama Pagodiella Hekmeyeri

P(H3) = (P(E1)*P(E11)*P(E17)*P(E18))*P(H3)
P(H3) = (1*1*0.8*0.65)*(0.65)
P(H3) = 0.520*0.65
P(H3) = 0.338

d. [P4] Hama Attacus Atlas L

P(H4) = P(E17)*P(E18))*P(H4)
P(H4) = (0.7*0.95)*(0.85)
P(H4) = 0.665*0.95
P(H4) = 0.632

e. [P5] Hama Phenacoccus Manihoti

P(H5) = P(E7)*P(E11)*P(E17)*P(E18))*P(H5)
P(H5) = (1*0.85*0.85*0.8)*(0.9)
P(H5) = 0.578*0.9
P(H5) = 0.52

f. [P6] Hama Liriomyza sp

P(H6) = (P(E7)*P(E20)*P(E21))*P(H6)
P(H6) = (0.9*0.85*1)*(0.75)
P(H6) = 0.765*0.75
P(H6) = 0.574

g. [P7] Hama Leptocorisa Oratorius

P(H7) = (P(E1)*P(E5)*P(E7)*P(E11)*P(E17)*P(E18))*P(H7)
P(H7) = (0.9*1*1)*(0.9)
P(H7) = 0.9*0.9
P(H7) = 0.81

h. [P8] Hama Tetranychus sp

P(H8) = (P(E1)*P(E5)*P(E7)*P(E11)*P(E17)*P(E18))*P(H8)
P(H8) = (0.65*0.6*1)*(0.8)
P(H8) = 0.39*0.8
P(H8) = 0.312

Berdasarkan perhitungan jumlah nilai probabilitas gejala penyakit terhadap masing-masing penyakit, maka dapat diperoleh nilai total atau himpunan semesta keseluruhan penyakit adalah sebagai berikut:

P(E) = P(H1)+P(H2)+P(H3)+P(H4)+P(H5)+P(H6)+P(H7)+P(H8)
P(E) = 0.255+0.302+0.338+0.632+0.52+0.574+0.81+0.312
P(E) = 3.743

d. Menentukan Nilai P(Hi|E)

Setelah diketahui nilai probabilitas penyakit P(Hi), maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai klasifikasi atau pengelompokkan nilai *bayes* seperi berikut ini:

a. $P(P1) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H1)}{3.743} = \frac{0.255}{3.743} = 0.068$
b. $P(P2) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H2)}{3.743} = \frac{0.302}{3.743} = 0.081$
c. $P(P3) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H3)}{3.743} = \frac{0.338}{3.743} = 0.09$
d. $P(P4) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H4)}{3.743} = \frac{0.632}{3.743} = 0.169$
e. $P(P5) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H5)}{3.743} = \frac{0.52}{3.743} = 0.139$

f. $P(P6) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H6)}{3.743} = \frac{0.574}{3.743} = 0.153$

g. $P(P7) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H7)}{3.743} = \frac{0.81}{3.743} = 0.216$

h. $P(P8) = \frac{P_{(Hi)}}{P_{(E)}} = \frac{P(H8)}{3.743} = \frac{0.312}{3.743} = 0.083$

e. Menentukan Nilai Bayes

Langkah terakhir metode *naïve bayes* adalah memaksimalkan P(Hi|E) * P(E) untuk mendapatkan kelas P yang ingin diklasifikasikan dengan cara mengalikan P(Hi|E) dan P(E) untuk semua kemungkinan klasifikasi. Dengan kata lain, hasil yang ditetapkan ke dalam kelas E adalah yang mempunyai P(Hi|E) * P(E) maksimum seperti berikut ini:

a. Nilai Bayes P1 = P(P1) * 100% = 0.068 * 100% = 6.8%
b. Nilai Bayes P2 = P(P2) * 100% = 0.081 * 100% = 8.1 %
c. Nilai Bayes P3 = P(P3) * 100% = 0.09 * 100% = 9%
d. Nilai Bayes P4 = P(P4) * 100% = 0.169 * 100% = 16.9%
e. Nilai Bayes P5 = P(P5) * 100% = 0.139 * 100% = 13.9%
f. Nilai Bayes P6 = P(P6) * 100% = 0.153 * 100% = 15.3%
g. Nilai Bayes P7 = P(P7) * 100% = 0.216 * 100% = 21.6%
h. Nilai Bayes P8 = P(P8) * 100% = 0.083 * 100% = 8.3%

Setelah diketahui nilai *bayes* dari masing-masing penyakit, maka sebelum menentukan nilai *bayes* tertinggi, terlebih ditentukan bobot interpretasi pakar sebagai berikut:

Tabel 4
Bobot Intepretasi Pakar

No	*Certainty Term*	Bobot Pakar
1	Sangat Tidak Berbahaya	1% - 20%
2	Kurang Berbahaya	21% - 40%
3	Cukup Berbahaya	41% - 60%
4	Berbahaya	61% - 80 %
5	Sangat Berbahaya	81% - 100%

Kesimpulan Hasil Diagnosa:
Berdasarkan Hasil Diagnosa Hama Pada Tanaman Jambu Air Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes, maka Tanaman Jambu Air Anda Sedang di Serang Hama atau Penyakit = **[P7] Hama Leptocorisa Oratorius** dengan Nilai Probabilitas = **0.216 ATAU 21.6% [Kurang Berbahaya].**

Solusi Pengobatan dan Penanganan
Pengendalian Hama Leptocorisa Oratorius yaitu dengan menggunakan kapur barus yang dicairkan di dalam air kemudian disemprotkan ke pohon tanaman jambu air atau dengan kimiawi yaitu insektisida yang berbahan aktif fipronil, MIPC, BPMC, propoksur atau metolkarb.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis Virus Pada Kucing Menggunakan Metode Naïve Bayes, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Naïve Bayes berhasil diterapkan dalam mendiagnosa jenis virus kucing. Pemilik kucing juga dapat lebih mudah dan cepat dalam mengetahui hasil diagnosa penyakit pada kucing sesuai dengan perhitungan metode Naïve Bayes.
2. Aplikasi yang telah dibangun untuk mendiagnosa jenis virus kucing dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan perhitungan yang sesuai dengan metode Naïve Bayes. Aplikasi dibangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan database MySql. Dengan adanya sistem yang telah dibangun dapat membantu pihak puskeswan dan pemilik kucing sehingga dapat mendiagnosa penyakit virus kucing dalam waktu yang cepat dan efisien.

REFERENCES

Aprillia, J. Z., Wisanti, & Putri, E. K. (2021). Kajian Taksonomi Numerik Tiga Jenis Syzygium Berdasarkan Karakter Morfologi Numerical Taxonomy Study of Three Species Syzygium Based on Morfological Characters. *Lentera Bio*, *10*(1), 40–50. https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index40

Arifin, M., Buntoro, G. A., & Masykur, F. (2021). Diagnosa Kesehatan Mentimun menggunakan Naive Bayes dengan Integrasi Web. *COMPLETE: Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, *2*(02), 1–6.

Handoko, M. R., & Neneng. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, *2*(1), 50–58. http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI

Hayuningtyas, R. Y. (2019). Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Rekomendasi Pakaian Wanita. *Jurnal Informatika*, *6*(1), 18–22. https://doi.org/10.31294/ji.v6i1.4685

Julianto, S., & Setiawan, S. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online. *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, *3*(2), 11–25. https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/56/48

Junaedi, Y., Sari, B. N., & Irawan, A. S. Y. (2020). Sistem Pakar Untuk Diagnosis Hama Pada Tanaman Jambu Air Menggunakan Metode Theorema Bayes. *Jurnal Ilmiah Informatika*, *5*(2), 168–178. https://doi.org/10.35316/jimi.v5i2.960

Maulana, R., Panjaitan, Z., & Alhafiz, A. (2022). Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Stunting Pada Balita. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, *1*(4), 425. https://doi.org/10.53513/jursi.v1i4.5446

Muafi, M., Wijaya, A., & Aziz, V. A. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, *1*(1), 43–49. https://doi.org/10.33650/coreai.v1i1.1669

Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, *2*(1), 19–25. https://doi.org/10.33387/jiko.v2i1.1052

Rachman, R. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web. *Jurnal Informatika*, *7*(1), 68–76. https://doi.org/10.31311/ji.v7i1.7267

Rozanda, N. E., & Wardana, F. (2022). *SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN BAUNG BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES*. 27–35.

Saputri, R. a F. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *3*(1), 290–297.

Suli, K. T., & Nirsal, N. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Berbasis Website (Studi Kasus Desa Walenrang). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, *13*(1), 24–32.

Wahyuni. (2021). *RANCANG BANGUN ANIMASI INTERAKTIF 3D PENGENALAN ALAT KONTRASEPSI WANITA PADA BALAI BADAN KEPENDUDUKAN DAN KELUARGA BERENCANA NASIONAL WALENRANG*. 6.